



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

**Entre Deleuze y Mandelbrot**  
**De la mathesis differentialis a la mathesis fractalis**

Enrique Rillo Soaz



Aquesta tesi doctoral esta subjecta a la llicència  
**Reconeixement 4.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia  
**Reconocimiento 4.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the  
**Creative Commons Attribution 4.0. Spain License**



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

Tesis doctoral

# **Entre Deleuze y Mandelbrot**

**De la mathesis differentialis a la mathesis fractalis**

Autor: Enrique Rillo Soaz

Director y tutor: Dr. Antonio Castilla Cerezo

**Facultad de Filosofía**

Programa de doctorado: Filosofía contemporánea y Estudios clásicos.

Octubre de 2022-2024



Índice	01
<a href="#">Resumen / Abstract</a>	08
<a href="#">Listado de abreviaturas</a>	10
<a href="#">Listado de Ilustraciones</a>	12
<a href="#">Introducción</a>	16

## Capítulo primero: Referentes de Deleuze

### [1.1. Aristóteles: Continuo y metafísica](#)

1.1.1 La noción del continuo en Aristóteles y el infinito de Zenón	20
1.1.2 El infinito subdivisible en Aristóteles y el bergsonismo de Deleuze	22
1.1.3 La teoría hylemórfica de la potencia frente a la virtualidad deleuziana.	24

### [1.2. Hume: El empirismo y la percepción del continuo](#)

1.2.1 La percepción del continuo	25
1.2.2 De la infinita divisibilidad del espacio y el tiempo	26
1.2.3 ¿Subjetividad o subjetivación? El empirismo como isla del continuo	27
1.2.4 Hume en <i>Diferencia y Repetición</i>	29

### [1.3. Leibniz](#)

1.3.1 Los dos laberintos de la razón y el continuo infinitesimal.	
1.3.1. a) Los dos laberintos del pensamiento.	32
1.3.1. b) Las tres etapas en la filosofía de Leibniz.	32
1.3.1. c) El continuo y el punto matemático, físico y metafísico	33
1.3.1. d) Los indivisibles, los infinitamente pequeños y el pliegue	35
1.3.1. e) El continuo y el principio de homogenía	35
1.3.2 Leibniz y Van Helmont: la tradición hermética en Leibniz.	
1.3.2. a) Leibniz y la cábala	37
1.3.2. b) Leibniz y Van Helmont	37
1.3.2. c) Leibniz, del Hermetismo a la Ciencia	38
1.3.2. d) Leibniz, del animismo al vitalismo	39
1.3.2. e) Continuidad de los cuerpos a los espíritus.	40
1.3.2. f) De Van Helmont a Ramón Turró, a través del Leibniz de Deleuze	41
1.3.3 La estructura triádica de la función: primitiva, derivada e integral.	
1.3.3 a) El concepto matemático y ontológico de función	42
1.3.3 b) Del álgebra al cálculo	43
1.3.3 c) Las curvas racionales y las curvas irracionales (trascendentes)	44
1.3.3 d) Los dos métodos de Leibniz para salvaguardar la continuidad	45
1.3.4 La noción del continuo: de Crisipo a la Teodicea.	
1.3.4 a) La araña de Crisipo y la "symnnota panta"	46
1.3.4 b) La armonía y los pecados	47
1.3.4 c) La continuidad antes de la armonía o viceversa	49
1.3.4 d) Es analógica la teodicea leibniziana, o no. El símbolo del arlequín	50
1.3.4 e) La Teodicea y la noción de enlace	51
1.3.5 Leibniz y la Mathesis universalis.	
1.3.5. a) Textos titulados sobre Mathesis Universalis y la Imaginación	53
1.3.5. b) el Ars Inveniendi y la Característica Universalis	53
1.3.5. c) El ars magna de Llull y el arte combinatorio de Leibniz	54
1.3.5. d) El arte de la complicatoria. Leibniz, Deleuze y Spinoza	55
1.3.5. e) La lógica leibniziana es la analítica de lo lo infinito	56

1.3.6 El continuo espacial y el situs: lo infinitesimal y lo infinitésimo.	
1.3.6. a) Entre el Todo y la nada. La crítica a la geometría de Euclides	59
1.3.6. b) El Análisis situs y la topología moderna	60
1.3.7 Ínsitus de Leibniz e influus de Newton.	
1.3.7 a) El movimiento y la dinámica	61
1.3.7 b ) El conato	62
1.3.7 c ) El influus de Newton.	63
1.3.8 El método de la exhaución de Arquímedes y el triángulo característico.	
1.3.8 a) El método de exhaución y la cuadratura del círculo.	65
1.3.8 b) El quiliágono y el triángulo característico	68
1.3.8 c) Los cuasi-opuestos y la homogonía. Carta a Christianum Wolfium.	71
1.3.9 Dios y la Mónada, en la estructura del cálculo infinitesimal y combinatorio	
1.3.9 a) Dios y el mundo bajo la forma de Serie de infinitos números	74
1.3.9 b) La Mónada: un punto, una figura, una línea curva o un plano	76
1.3.10 El Leibniz de Deleuze	
1.3.10 a) La exasperación leibniziana. Lanzado a pleno mar.	79
1.3.10 b) La Lógica analítica del infinito: la teoría del acontecimiento	81
1.3.10 c) Mathesis del punto de vista: integrales y mónadas.	84
1.3.10 d) Mathesis del inconsciente diferencial, de Leibniz a Withehead.	86
1.3.10 e) Lo pre-singular: del vínculo sustancial al elan vital.	91
<b><u>1.4. Spinoza</u></b>	
1.4.1 La tríada de la expresión hermética. Complicatio, Explicatio e Implicatio	
1.4.1. a) El grito común, a Leibniz y Spinoza: una triple razón suficiente.	92
1.4.1. b) Quién se expresa: la Ontología de la Expresión	95
1.4.1 c) Qué se expresa: la Lógica del Sentido	96
1.4.1. d) La Expresión y lo Infinito	99
1.4.2 La emanación (cábala judía) y la creación (cábala cristiana)	
1.4.2. a) La tradición oscura	100
1.4.2. b) La semilla y el espejo	102
1.4.2. c) De los nombres de Dios	103
1.4.2. d) La inversión del platonismo como teoría de la Inmanencia expresiva	105
1.4.2. e) Las tres tríadas: del árbol de la vida a la teoría spinoziana	107
1.4.2 f) EinSof y la Substancia infinita.	111
1.4.3 La Univocidad en la Substancia, atributo y mundo	
1.4.3. a) La Substancia tiene dos connotaciones: el atributo y la potencia	113
1.4.3. b) El atributo tiene también dos connotaciones: Inmanencia y Univocidad.	115
1.4.3. c) Los modos de existencia.	116
1.4.3. d) La Individuación. Dos formas y tres elementos.	116
1.4.3. e) Vivir en medio de Spinoza y el plano de inmanencia.	117
1.4.4 Leibniz ante Spinoza: lo infinito absoluto o el absoluto infinito	
1.4.4. a) La idea de paralelismo.	118
1.4.4. b) La diferencia entre métodos, sintético y analítico.	121
1.4.4. c) El Infinito de Spinoza	123
<b><u>1.5. Kant</u></b>	
1.5.1 Trascendental: entre Empirismo y Racionalismo.	
1.5.1. a) El sujeto trascendental: entre Empirismo y Racionalismo.	124
1.5.1. b) Lo incondicionado, la condición y lo condicionado.	126
1.5.1. c) Sin Euclides, con Arquímedes.	129
1.5.1. d) La falsa Crítica, según Deleuze.	131

1.5.2 La Crítica de la Razón pura.	
1.5.2. a) Entre la Identidad analítica y la sintética	134
1.5.2. b) De las clases de Síntesis y del Esquema.	135
1.5.2. c) ¿Kant, un lector de Spinoza y de Leibniz?	138
1.5.2. d) De la Idea-Esquema kantiana a la Idea-Drama deleuziana.	142
1.5.3. El principio del continuo en la F <sup>a</sup> trascendental de Kant	
1.5.3. a) Cinemática: fuerzas vivas y conatus.	145
1.5.3. b) Quantum continuo y quantum discreto. Relaciones todo y parte.	146
1.5.3. c) Sobre la idea del continuo, en Kant	149
1.5.3. d) Sobre la ida de infinito, en Kant	153
1.5.3. e) De la antinomia kantiana.	156
1.5.3. f) De la antinomia a la paradoja. De Kant a Deleuze.	159
1.5.3. g) Del cálculo leibniziano: antinomia kantiana y paradoja deleuziana.	162
1.5.4 Lo bello, lo sublime y el espacio-tiempo.	
1.5.4. a) El tiempo fuera de sus goznes	165
<b><u>1.6. Bergson</u></b>	
1.6.1 Bergson y Kant	169
1.6.2 La teoría de la percepción pura	
1.6.2 a. La materia nerviosa.	174
1.6.2 b. La percepción virtual y la zona de indeterminación.	175
1.6.3 La teoría de la memoria.	
1.6.3 a. El cono de la duración y la memoria.	178
1.6.3 b. El cono de los cuatro humores y el sentido común.	183
1.6.3 c. Bergson, el cálculo leibniziano, Fechner y Mandelbrot.	186
1.6.4 Bergson y Zenón de Elea.	193
1.6.5 Bergson, Einstein y Minkowsky.	
1.6.5. a. Reciprocidad y relatividad. Simultaneidad y sucesión.	195
1.6.5. b. El cono de Bergson y del científico Minkowsky.	199
1.6.6 Termodinámica bergsoniana, cálculo fractal y memoria.	
1.6.6 a. La contingencia y la evolución creadora.	201
1.6.6 b. Las leyes de la termodinámica: Boltzman y Bergson.	203
1.6.6 c. El cálculo fractal y la memoria.	207
1.6.7 Bergson según Deleuze.	
1.6.7 a. Cómo estructura Deleuze el bergsonismo	210
1.6.7 b. Duración	211
1.6.7 c. Memoria	212
1.6.8 El Deleuze bergsoniano	
1.6.8 a. El cine y la imagen en relación al espacio- tiempo	214
1.6.8 b. El cono de Bergson, el cono del psiquiatra Minkowsky y el Aión.	217
1.6.8 c. El bergsonismo deleuziano: la multiplicidad y Riemann.	220
1.6.8 d. Memoria y Materia o Diferencia y Repetición.	221
1.6.8 e. El bergsonismo deleuziano: la diferenciación y la evolución creadora	224

## Capítulo 2: La mathesis differentialis ante la crisis de la metafísica

<b><u>2.0. Introducción</u></b>	228
<b><u>2.1. La crisis de la representación</u></b>	
2.1.1 Las cuatro ilusiones trascendentales: de Platón a Aristóteles	231
2.1.2 ¿Qué no es la filosofía?	234
2.1.3 La representación orgánica ante la orgánica de Hegel y Leibniz	236
2.1.4. La pretensión del pensamiento orgánico: fundar es curvar.	240
<b><u>2.2. La crisis de lo fenoménico. Lo noemático</u></b>	
2.2.1. La crisis de lo fenoménico	242
2.2.2 La Dianoemática de Guerout	247
2.2.5. Lo noemático de Deleuze	
2.2.3.a) El noema como espíritu o aliento de Klossowski	250
2.2.3.b) El noema como sentido o cuarta dimensión de la proposición	252
2.2.3.c) Los 4 caracteres de la lógica noemática del sentido	255
<b><u>2.3. La crisis del estructuralismo. La Idea diferencial</u></b>	
2.3.1 El post-estructuralismo: estructura diferencial de la Idea (Cómo reconoce...)	259
2.3.2 El simulacro como sistema (Lógica del Sentido)	265
2.3.3 La síntesis ideal de la diferencia. (Capítulo IV de DR)	272
2.3.3 a) Los tres principios de la determinación diferencial	278
2.3.3 b) El corte del continuo: el límite del cálculo infinitesimal	279
2.3.3. c) La diferencia de naturaleza entre la función primitiva y la integral	280
2.3.4 La síntesis sensible de la intensidad. (Capítulo V de DR)	
2.3.4 a) La intensidad y la percepción diferencial	281
2.3.4.b) La cantidad intensiva y la diferencia termodinámica	283
2.3.4.c) Los tres caracteres de la intensidad	287
2.3.5 La ecuación diferencial y el problema de las cantidades de intensidad	290
2.3.6 Deleuze y Hegel, un encuentro insospechado	
2.3.6.a) La inquietud común a Deleuze y Hegel	295
2.3.6.b) Los cuatro conceptos del infinito comunes a Hegel y Deleuze	299
2.3.6.c) Las vacas negras y la dialéctica diferencial de Hegel y Deleuze.	306
<b><u>2.4. La crisis de la imaginación: ante lo sublime kantiano.</u></b>	
2.4.1 La crisis de la imaginación y lo sublime kantiano	
2.4.1 a) De lo bello y Lo sublime.	309
2.4.1 b) De lo matemático y lo dinámico I: lo bello.	311
2.4.1 c) De lo matemático y lo dinámico II: lo sublime.	315
2.4.2 La Imaginación y la repetición.	
2.4.2 a) Los tres momentos de la repetición	319
2.4.2 b) La repetición material y la espiritual	320
2.4.2.c) Las tres síntesis de la repetición	322
2.4.3 El eterno retorno y la repetición.	
2.4.3.a) La repetición de lo singular frente a la generalidad	326
2.4.3.b) La repetición y la distribución del juego ideal	327
2.4.3.c) Cronos, Kayrós, Aión. Deleuze, Bergson y Platón	328

<b><u>2.5. La crisis de la intuición. El plano de inmanencia</u></b>	
2.5.1 Kant, sin Euclides pero con Arquímedes	333
2.5.2 Hahn, Kant y Mandelbrot	335
2.5.3 El plano de inmanencia y el campo trascendental	342
2.5.3 a) El campo de inmanencia: expresión y sentido	345
2.5.3 b) El campo del inconsciente social y el deseo	347
2.5.3 c) El plan de consistencia: máquinas y agenciamientos	350
2.5.3 d) El plano de las imágenes y la duración	355
2.5.4 e) El plano de inmanencia y el plano fractal	358
2.5.4 La crisis de la pintura: el expresionismo fractal	
2.5.4 a) El expresionismo fractal de Jackson Pollock	362
2.5.4 b) El diagrama y el caos, trazo expresivo del expresionismo abstracto	364
2.5.4 c) El fractalismo en la pintura de Pollock. La línea Pollock	368
<b><u>2.6. La crisis en las Matemáticas y la teoría de los problemas</u></b>	
2.6.1 Cálculo simbólico: ¿axiomática o génesis?	373
2.6.2 Los Bourbaki y el Congreso de Rouyamont. Mandelbrot y Deleuze	375
2.6.3 Un nuevo cálculo problemático: de Galois a Lautman	381
<b><u>2.7. Mathèse. La anarquía coronada</u></b>	
2.7.1 Nicolás de Cusa, Deleuze y la exhaución hacia Dios	390
2.7.2 La Mathèse, prólogo a Malfatti di Montereaggio	397
2.7.3 Los conceptos ocultos y esotéricos en la filosofía de Deleuze	
2.7.3 a) La palabra-esotérica	405
2.7.3 b) El devenir-animal del brujo	407
2.7.3 c) Las bodas contra-natura y la simbiosis.	411
2.7.3 d) La escoba de la bruja y el vuelo de Lévy	414
2.7.4 La tradición heredada por Deleuze, del cálculo esotérico	
2.7.4 a) Maïmon	418
2.7.4 b) Wronsky	422
2.7.4 c) Bordas-Demoulin	426

### **Capítulo 3: La mathesis fractalis: entre Deleuze y Mandelbrot**

<b><u>3.0. Introducción</u></b>	429
<b><u>3.1 Diferencia de las singularidades en el espacio</u></b>	
3.1.1 Cantidades intensivas y espacios lisos	
3.1.1 a) Los espacios no-euclídeos como espacios lisos	436
3.1.1 b) El espacio no euclídeo en la geometría de Riemann	439
3.1.1 c) El espacio no euclídeo en la geometría de Mandelbrot	446
3.1.1 d) El espacio nunca es totalmente liso: euclídeos en variedades diferenciales de Riemann y euclídeos en fractales	454
3.1.2 Cantidades intensivas y dimensión fractal	
3.1.2 a) Los métodos de cálculo de la dimensión fractal	458
3.1.2 b) El principio de continuidad entre dimensiones fractales	462

3.1.3	Cantidades intensivas, límite y horror al infinito	
3.1.3 a)	El apeyron de Anaximandro y el horror al infinito	465
3.1.3 b)	Cantor el filósofo matemático contra el horror al infinito	466
3.1.3 c)	El perímetro infinito: la costa de Gran Bretaña y el paso al límite	472
3.1.4	Los fractales según su intensidad (dimensión)	
3.1.4 a)	Los fractales y sus características según su formación	477
3.1.4 b)	Espolvoreados: los polvos de Cantor	478
3.1.4 c)	Arrugados: del copo de nieve a la curva de Peano	479
3.1.4 d)	Agujereados: el tapiz de Sierpinski, el Emmenthal y la piedra pómez	482
3.1.4 e)	Reticulares: de redes fluviales a pulmones	487
3.1.5	El infinito arrugado y el pliegue	
3.1.5 a)	Infinito: ¿Granos de arena o pañuelos de Lebesgue?	493
3.1.5 b)	Borges y el Libro de arena	495
3.1.5 c)	Del pliegue deleuziano y lo anfractuoso de Mandelbrot	497
3.1.5 d)	El barroco de Leibniz y el gótico de Mandelbrot (explicare y curvar)	504
3.1.5 e)	Goux, Bachelard y la función monstruosa de Weierstrass	509
<b><u>3.2 Repetición de las singularidades en el espacio</u></b>		
3.2.1	Cantidades de potencia y recursión iterativa	
3.2.1 a)	La recursión iterativa en los fractales. Lo supra-exacto	513
3.2.1 b)	Homotecia y tipos de auto-semejanza	516
3.2.1 c)	Iteración y algoritmo de escape o línea de fuga. Anexacto y oscilante	518
3.2.2	Cantidades de potencia y cálculo fraccionario	
3.2.2 a)	El cálculo fraccionario y funciones holomorfas	520
3.2.2 b)	Potencia, exponencial y logaritmo	525
<b><u>3.3 Diferencia de las singularidades en el tiempo</u></b>		
3.3.1	El aión y el paseo aleatorio	
3.3.1 a)	¿Qué es un paseo aleatorio estocástico? Tipos de paseo aleatorio.	530
3.3.1 b)	El aión, el cristal-tiempo y la indeterminación del paseo.	532
3.3.2	El paseo aleatorio en filosofía y literatura	
3.3.2 a)	El clinamen de Lucrecio y el paseo aleatorio	538
3.3.2 b)	De Certeau, la deriva y el paseo del flaneur	545
3.3.2 c)	Vendryes y Cortázar: renacuajos, moscas y taxis	549
3.3.2 d)	Lo molecular browniano (Vendryes y cadenas de Markov) en Deleuze	554
3.3.3	El aión y el movimiento browniano en la ciencia	
3.3.3 a)	Movimiento browniano: molecular, termodinámico, estadístico y fractal	559
3.3.3 b)	La quimera molecular de Perrin	563
3.3.3 c)	La Bolsa de Bachelier y de Regnault.	567
<b><u>3.4 Repetición de las singularidades en el tiempo</u></b>		
3.4.1	El aión y el tiempo del movimiento browniano	
3.4.1 a)	Einstein sobre el mov. Browniano y la raíz cuadrada del tiempo	573
3.4.1 b)	El movimiento browniano fraccionario (fractal)	577
3.4.2	El número numerante y el exponente fraccionario del tiempo (Hurst)	
3.4.2 a)	El coeficiente de Hurst como exponencial del tiempo	581
3.4.2 b)	El método de Mandelbrot: el rango re-escalado	586
3.4.3	El tiempo del Aión y los ciclos no-periódicos de fractalidad	
3.4.3 a)	Ciclos no periódicos y el eterno retorno: ritmo, ritornelo y repetición	588
3.4.3 b)	Hurst, las crecidas del Nilo y el efecto José-Noé	592

3.4.4. La duración bergsoniana, grados de azar y memoria fractal	
3.4.4 a) Los tres tipos de ruido, de azar fractal y de imagen-movimiento	596
3.4.4 b) La durée de Bergson y la memoria del tiempo fractal	612
<b><u>3.5 La distribución nómada y la multiplicidad</u></b>	
3.5.1 El buen sentido y la media ideal de la distribución sedentaria	
3.5.1 a) La distribución sedentaria y multiplicidades estriadas	618
3.5.1 b) La distribución normal de la campana de Gauss	622
3.5.1 c) La belleza adherente del valor promedio y lo sublime en Kant.	626
3.5.1 d) La Estadística del Estado (sociedades disciplinarias, Quetelet, Gini)	633
3.5.1 e) La ley de los grandes números	638
3.5.2 Contra el buen sentido: la distribución nómada	
3.5.2 a) Distribuciones nómadas y el declive de los grandes números	641
3.5.2 b) El vuelo de Lévy en la geometría de Mandelbrot	645
3.5.2 c) Distribuciones alfa-estables de Lévy, en la estadística de Mandelbrot	647
3.5.2 d) Rizomas y manadas: redes sociales y enjambres sociales	651
<b><u>3.6 La anarquía del Ser y la multiplicidad</u></b>	
3.6.1 Contra el sentido común de lo probable	
3.6.1 a) Lo improbable como acontecimiento y la Patafísica	662
3.6.1 b) La ley de potencias y las colas largas: Mandelbrot, Zipf y Pareto	666
3.6.1 c) Los cisnes negros de Nicholas Taleb y las colas pesadas	673
3.6.2 La caosmosis y los sistemas emergentes	
3.6.2 a) Caosmosis: De Poincaré a Prigogine & Stengers.	685
3.6.2 b) De Prigogine a Bergson	687
3.6.2 c) Espacio de fases y atractores extraños: Lorenz, Mandelbrot y Deleuze	688
3.6.2 d) La Turbulencia: remolinos y espirales. De Mandelbrot, Ghyka y Jarry	696
3.6.2 e) Las 7 Catástrofes de René Thom, Guattari y Deleuze	700
<b><u>Conclusiones</u></b>	704
<b><u>Bibliografía</u></b>	707
<b><u>Citas y notas</u></b>	719

## RESUMEN

Entre Deleuze y Mandelbrot parte de la lectura cruzada entre los dos pensadores, para plantear la hipótesis de un encuentro entre la ontología y ciencia, a partir de la idea de una *mathesis differentialis* construida por Deleuze sobre el cálculo leibniziano, que evoluciona hasta el encuentro de una *mathesis fractalis* cuyas ideas de espacio y tiempo coinciden con la teoría fractal de Mandelbrot. Este cruce de caminos, se contextualiza en el problema de pensar lo infinito en relación al espacio y al tiempo. Esta tesis está compuesta de 3 capítulos. En el primero se desarrolló los autores de referencia para Deleuze, considerando el problema del infinito potencial y actual, así como las nociones de espacio y tiempo en relación a las facultades de la razón, la intuición y la imaginación. Aristóteles abre la problemática en el marco de la paradoja de Zenón. El segundo autor es Hume, sobre el que se analizan: la percepción del continuo desde el empirismo y la perspectiva del subjetivismo. Leibniz es el tercero, sobre el que se profundiza en la idea de los dos laberintos: el del continuo y el del azar o libertad. Se tratan también la cuestión del infinito desde la influencia de la tradición hermética, la teoría de la mónada y su relación con el cálculo infinitesimal, así como el método de exhaustión y la noción de quiliágono. Sobre Spinoza, se desarrolla el significado de la teoría de la *complicatio* y la sustancia infinita, la influencia de la cábala en el spinozismo y su vínculo con la ontología de la univocidad del ser. Cerrando el epígrafe con la lectura del spinozismo frente al leibnizianismo. El cuarto es Kant, donde se reflexiona sobre su posicionamiento ante el empirismo y el racionalismo, su filosofía de la razón pura en relación al espacio y el tiempo, sobre el infinito en la problemática de las antinomias y finalmente sobre la noción de lo bello y lo sublime. El último referente es Henri Bergson, del que se estudia la teoría de la percepción pura, la teoría de la memoria, para centrar la problemática en la duración bergsoniana en el contexto de la paradoja de Zenón y las teorías del tiempo de Einstein y Minkowsky. Finalmente se reflexiona sobre la flecha termodinámica del tiempo y la lectura de Deleuze sobre Bergson. El segundo capítulo está centrado en la *Mathesis differentialis*, a través de la comprensión integral del sistema deleuziano, a partir de dos de sus obras principales, dentro del marco general de una crisis del pensamiento clásico y moderno. Las crisis de la metafísica se describe en función de los problemas y alternativas planteados por Deleuze: la crisis de la representación (de lo infinito), la crisis de la fenomenología (la noemática), la crisis del estructuralismo (estructura serial y diferencial), la crisis de la imaginación (el tiempo del eterno retorno y el espacio no euclideo) y finalmente la crisis de la matemática moderna (Bourbaki, Galois y Lautman). Posteriormente se investiga la atmósfera esotérica de Deleuze, a partir del prólogo a *La Mathèse* (del Dr. Malfatti) y la relevancia posterior de conceptos ocultistas relacionados con conceptos matemáticos. Se cierra el capítulo con un repaso de los tres autores del cálculo esotérico que influyen en la *mathesis* de Deleuze (Wronski, Bordas-Demoulin y Maimon).

En el tercer capítulo se desarrolla la teoría fractal de Benoit Mandelbrot (*Mathesis fractalis*) y sus vínculos con la filosofía deleuziana. Se estructura en dos partes: por un lado el análisis de las singularidades tanto en el espacio y el tiempo, como en su diferencia y repetición (siguiendo la obra de Deleuze). Por el otro, se analiza la problemática de las multiplicidades en relación a dos criterios de la obra de Deleuze: la razón contra el buen sentido y contra el sentido común. La primera parte trata sobre las singularidades en el espacio (cantidades de intensidad en la geometría no-euclídea y la dimensión fractal), las singularidades como cantidades de potencia (en la recursión iterativa fractal y finalmente el cálculo fraccionario, la función del logaritmo y la exponencial). Por lo que respecta a las singularidades en el tiempo, se analiza: el concepto de paseo aleatorio, el movimiento browniano y sus contextos en la filosofía, la cultura y la ciencia. En un segundo momento, la repetición de las singularidades en el tiempo en relación al movimiento browniano fraccionario bajo la teoría del exponente de Hurst y el tiempo fractal, con los ciclos no periódicos del eterno retorno y finalmente su vínculo con la idea de *durée* de H. Bergson. En la segunda parte de este capítulo 3, se desarrolla la noción de multiplicidad en dos ejes: Pensar contra el buen sentido, a través de una estadística no-gaussiana, las distribuciones nómadas y la teoría fractal. Pensar contra el sentido común, en el contexto de la termodinámica, así como la relación con los modelos de probabilidad donde aparecen los cisnes negros (de N. Taleb) y los modelos de distribución de colas pesadas. Finalmente se vincula la perspectiva fractal y la filosofía deleuziana basada en la ida de caosmos, con los conceptos como el de turbulencia y atractor extraño que nutren la teoría de sistemas no-lineales y sistemas caóticos, en un autor como Prigogine, Lorenz y Thom.

**Palabras-clave:** Deleuze, Mandelbrot, infinito, continuo, cálculo diferencial, fractales, mónada, *complicatio*, razón pura, espacio-tiempo, materia, memoria, duración, fenomenología, estructuralismo, dialéctica, lo sublime, cronos, *kayrós*, aión, inmanencia, *mathesis*, geometría euclídea, dimensión fractal, pliegue, movimiento browniano, paseo aleatorio, exponente de Hurst, tiempo fractal, ciclo no-periódico, eterno retorno, diferencia, repetición, memoria fractal, campana de Gauss, distribución nómada, acontecimiento, singularidad, multiplicidad, univocidad, rizoma, vuelo de Lévy, ley de Zif, ley de potencias, cisne negro, distribución de colas pesadas, caosmosis, atractor extraño, turbulencia, catástrofe.

## ABSTRACT

Between Deleuze and Mandelbrot is based on a cross-reading between the two thinkers, in order to propose the hypothesis of an encounter between ontology and science, based on the idea that there is a *mathesis differentialis* constructed by Deleuze on Leibnizian calculus, which evolves until the encounter with a *mathesis fractalis* whose ideas of space and time coincide with Mandelbrot's fractal theory. This crossroads is contextualized in the problem of thinking the infinite in relation to space and time. This thesis is composed of 3 chapters. In the first, the authors of reference for Deleuze were developed, considering the problem of potential and actual infinity, as well as the notions of space and time in relation to the faculties of reason, intuition and imagination. Aristotle opens the problem within the framework of Zeno's paradox. The second author is Hume, on whom the following are analyzed: the perception of the continuum from empiricism and the perspective of subjectivism. Leibniz is the third, in which the idea of the two labyrinths is explored: that of the continuum and that of chance or freedom. The question of infinity is also dealt with from the influence of the hermetic tradition, the theory of the monad and its relation to infinitesimal calculus, as well as the method of exhaustion and the notion of chiliagon. Regarding Spinoza, the meaning of the theory of *complicatio* as an expression of infinite substance is developed, the influence of the Kabbalah in Spinozism and its link with the ontology of the univocity of being. Closing the section with the reading of Spinozism versus Leibnizianism. The fourth is Kant, where his positioning with respect to empiricism and rationalism is reflected upon, his philosophy of pure reason in relation to space and time, on infinity in the problem of antinomies and finally on the notion of the beautiful and the sublime. The last reference is Henri Bergson, whose theory of pure perception and memory are studied, in order to focus the problem on Bergsonian duration in the context of Zeno's paradox and the theories of time of Einstein and Minkowski. Finally, the thermodynamic arrow of time and Deleuze's reading of Bergson are reflected upon.

The second chapter is focused on *Mathesis differentialis*, through the integral understanding of the Deleuzian system, based on two of his main works, within the general framework of a crisis of classical and modern thought. The crises of metaphysics are described in terms of the problems and alternatives raised by Deleuze: the crisis of representation (of the *intine*), the crisis of phenomenology (*noematics*), the crisis of structuralism (serial and differential structure), the crisis of imagination (the time of eternal return and non-Euclidean space) and finally the crisis of modern mathematics (Bourbaki, Galois and Lautman). The esoteric atmosphere of Deleuze is then investigated, starting from the prologue to *La Mathèse* (by Dr. Malfatti) and the later relevance of occult concepts related to mathematical concepts. The chapter closes with a review of the three authors of esoteric calculus who influenced Deleuze's *mathesis* (Wronski, Bordas-Demoulin and Maimon). In the third chapter, Benoit Mandelbrot's fractal theory (*Mathesis fractalis*) and its links with Deleuzian philosophy are developed. It is structured in two parts: on the one hand, the analysis of singularities both in space and time, and in their difference and repetition (following Deleuze's work). On the other hand, the problem of multiplicities is analyzed in relation to two criteria of Deleuze's work: reason versus good sense and against common sense. The first part deals with singularities in space (quantities of intensity in non-Euclidean spaces and in the fractal dimension), singularities as quantities of power (in fractal iterative recursion and finally fractional calculus, the logarithm function and the exponential). As regards singularities in time, the following are analysed: the concept of random walk, Brownian motion and its contexts in philosophy, culture and science. In a second moment, the repetition of singularities in time in relation to fractal Brownian motion under the theory of the Hurst exponent and fractal time, with the non-periodic cycles of eternal return and finally its link with H. Bergson's idea of *durée*. In the second part of this chapter 3, the notion of multiplicity is developed on two axes: Thinking against common sense, through non-Gaussian statistics, nomadic distributions and fractal theory. Thinking against common sense, in the context of thermodynamics, as well as the relationship with probability models where black swans appear (by N. Taleb) and fat-tail distribution models. Finally, the fractal perspective and the Deleuzian philosophy based on the idea of chaos are linked to concepts such as turbulence and strange attractor that feed the theory of non-linear systems and chaotic systems, in authors such as Prigogine, Lorenz and Thom.

**Keywords:** Deleuze, Mandelbrot, infinite, continuous, differential calculus, fractals, monad, *complicatio*, pure reason, space-time, matter, memory, duration, phenomenology, structuralism, dialectic, the sublime, *chronos*, *kayrós*, *aion*, immanence, *mathesis*, Euclidean geometry, fractal dimension, fold, Brownian motion, random walk, Hurst exponent, fractal time, non-periodic cycle, eternal return, difference, repetition, fractal memory, Gaussian bell, nomadic distribution, event, singularity, multiplicity, univocality, rhizome, Lévy flight, Zipf's law, power law, black swan, heavy-tailed distribution, *chaosmosis*, strange attractor, turbulence, catastrophe.

## LISTADO de ABREVIATURAS

### **Bergson**

- LUC BERGSON, H. (1884) Lucrecio. Edición de Emilio Oribe. Montevideo, 1937.  
 IM BERGSON, H. (1889) Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia. Ediciones Sígueme. Salamanca, 1999. Traducción de Juan Miguel Palacios. ISBN: 84-301-1395-9  
 MyM BERGSON, H. (1896) Materia y Memoria. Ensayo sobre la relación del cuerpo con el espíritu. Editorial Cactus. Traducción de Pablo Ires, Buenos Aires, 2013. ISBN-13: 978-987-21000-4-9  
 LRS BERGSON, H. (1900) La risa. RBA. Proyectos Editoriales. Traducción de Amalia Aydée Raggio. Madrid, 1985. ISBN: 84-599-0266-8 Digitalización en <http://biblioteca.d2g.com>  
 EC BERGSON, H. (1907) La evolución creadora. Traducción J.A. Miguez. Colección Obras escogidas. Editorial Aguilar, Madrid,  
 DS BERGSON, H. (1922) Duración y Simultaneidad. Edición Alcan, Pari. Edición digital de Pierre Hidalgo, 2018. Traducción propia del francés  
 EPM BERGSON, H. (1934) El pensamiento y lo movible. Traducción de G. Sanmartín. Biblioteca Ercilla, Chile, 1936.

### **Deleuze**

- AE DELEUZE, G. & GUATTARI (1972) El AntiEdipo. Ediciones Paidós Ibérica. Traducción de F. Monge. 1985. ISBN: 84-7509-329-9  
 MM DELEUZE, G. & GUATTARI (1980) Mil Mesetas. Editorial Pre-Textos, 1988. Traducción de José Vázquez Pérez. ISBN: 84-85081-95-1  
 QF DELEUZE, G. & GUATTARI (1991) ¿Qué es la Filosofía? Editorial Anagrama, 1997. ISBN: 84-339-1364-6  
 ES DELEUZE, G. (1953) Empirismo y subjetividad. Editorial Gedisa, 1996. Traducción Hugo Acevedo. ISBN: 84-7432-003-8  
 LFCK DELEUZE, G. (1963) La filosofía crítica de Kant. Editorial Cátedra 1997.  
 NyF DELEUZE, G. (1967) Nietzsche y la filosofía. Editorial Anagrama. 1998. Traducción Carmen Artal.  
 DR DELEUZE, G. (1968) Diferencia y repetición. 1ª ed.- Buenos Aires :Ammortu, 2002. Traducción de María Silvia Delpy y Hugo Beccacece. ISBN 950-518-361-5  
 EB DELEUZE, G. (1968) El Bergsonismo. Traducción de Luis Ferrero Carracedo. Editorial Catedra, 1987. ISBN: 4-376-0714-0  
 SPE DELEUZE, G. (1968). Spinoza y el problema de la expresión. Traducido por Horst Vogel. Muchnik Editores, 1996.  
 LDS DELEUZE, G. (1969) La lógica del sentido. Editorial Planeta-Agostini, 1994. Traducción de M. Morey. Edición digital [www.philosophia.cl](http://www.philosophia.cl) / Escuela de Filosofía Universidad ARCIS  
 SFP DELEUZE, G. (1970) Spinoza, filosofía práctica. Traducción de A. Escohotado. Fábula Tusquets editores. ISBN: 950-9779-68-7  
 CONV DELEUZE, G. (1972-1980) Conversaciones. Editorial Pre-Textos, 1995. Traducción de J.L. Pardo. ISBN: 84-8191-021-Edición electrónica de [www.philosophia.cl](http://www.philosophia.cl) / Escuela de Filosofía Universidad ARCIS.  
 LKT DELEUZE, G. (1978) Kant y el Tiempo. Ed. Cactus, 2008. Formato digital Escuela de Filosofía Arcis "Cuatro lecciones sobre Kant y el tiempo"  
 EF DELEUZE, G. (1980). El Leibniz de Deleuze: Exasperación de la filosofía (Cursos 1980/86/87). Editorial Cactus. Buenos Aires .2006. ISBN-10: 987-21000-5-5  
 EMS DELEUZE, G. (1980-1981) En Medio de Spinoza. Cursos. Editorial Cactus. 1ra. ed. Buenos Aires, Octubre de 2003. ISBN-10: 987-21000-5-5  
 IM DELEUZE, G. (1983) Cine I: La Imagen-movimiento. Editorial Paidós Comunicación, 1984. Traducción de Irene Agoff. ISBN: 84-7509-317-5  
 CIII DELEUZE, G. (1983-1984) Cine III. Verdad y Tiempo, potencias de lo falso. Ed. Cactus, 2018. 1a. ed. Buenos Aires. ISBN-10: 987-987-3831-30-0  
 EP DELEUZE, G. (1988) El Pliegue y Leibniz y el Barroco. Traducción de J. Vázquez y U. Lazarreta. Editorial Paidós Estudio, Buenos Aires, 1989. ISBN: 84-7509-556-9  
 QF DELEUZE, G. (1991) ¿Qué es la Filosofía? Traducción de Thomas Kauf. Editorial Anagrama, 1993.  
 CyC DELEUZE, G. (1993) Crítica y Clínica. Traducido por Thomas Kauf Editorial Anagrama, Barcelona, 1996. ISBN: 84-339-1364-6

- DRR DELEUZE, G. (2010) Derrames. Traducción Cactus. Editorial Cactus, Buenos Aires. ISBN: 978-210-000-2-0
- CII DELEUZE, G. (2011) Cine II: Los signos del movimiento y el tiempo. Traducción y notas Pablo Ires & Sebastián Puente. Editorial Cactus, Buenos Aires ISBN: 978-987-26219-3-3

### **Hume**

- TNH HUME, D. (1776) Tratado de la naturaleza humana. Traducción de Vicente Viqueira. Edición Electrónica. 2001, en [www.dipualba.es/publicaciones](http://www.dipualba.es/publicaciones)

### **Kant**

- OBS KANT, I. (1764) Observaciones sobre lo bello y lo sublime Alianza Editorial, Madrid, 2008. ISBN: 978-84-206-6196-4
- EFV KANT, I. (1768) Estimación de las fuerzas vivas. Traducción de Juan Arana. Editorial Pertr-Lang, Bern, 1988. ISSN: 00066-5215
- KrV KANT, I. (1781 y 1787) Crítica de la razón pura. Madrid, Espasa-Calpe, 1999. ISBN:
- KrU KANT, I. (1790) Crítica del Juicio. Kriitk der Urteilkraft. Traducción de Manuel García Morente, Madrid, Espasa-Calpe, 1999. ISBN: 84-239-1967-6

### **Leibniz**

- TRE LEIBNIZ, G. (1661) Tratado de la Reforma del Entendimiento. Edición electrónica de [www.philosophia.cl](http://www.philosophia.cl) / Escuela de Filosofía Universidad ARCIS.
- PPh LEIBNIZ, G. (1676) Pacidius Philaleti. (Diálogo). Javier Echevarría .Obras Completas, Editorial Gredos, Madrid. ISBN: 9788-42492-13-09
- DM LEIBNIZ, G. (1686) Discurso de Metafísica. En Escritos Filosóficos. Editorial Charcas, editado por Ezequiel de Olaso. Buenos Aires, 1982. ISBN: 950-0110-00-7
- NEH LEIBNIZ, G. (1695) Nuevos ensayos del entendimiento humano, página 182. Edición de Javier Echevarría Esponza. Editorial Nacional, Madrid, 1983. ISBN: 84-276-0403-3
- NSN LEIBNIZ, G. (1695) Nuevo sistema de la Naturaleza y la Comunicación de las substancias así como de la unión que hay entre alma y cuerpo. En Escritos Filosóficos. Editorial Charcas 1982. ISBN: 950-0110-00-7
- TEO LEIBNIZ, G. (1710) Teodicea. Ensayos sobre la bondad de Dios, de la libertad del hombre y el origen del mal. Editorial Aguilar, Madrid, 1956. Edición digital en Arcis.
- MON LEIBNIZ, G. (1781). Monadología. Introducción de Gustavo Bueno. Pentalfa, Oviedo, 1981. Edición trilingüe. Edición electrónica de [www.philosophia.cl](http://www.philosophia.cl) / Escuela de Filosofía Universidad ARCIS.

### **Mandelbrot**

- MNOIS MANDELBROT, B. (1963-1976) Multifractals and 1/f noise: Wild self-affinity in Physics. Edición Sping-Verlag Berlín, 1999. ISBN: 978-1-4612-7434-6
- LOF MANDELBROT, B. (1975) Les objets fractals. Forme, hasard et dimension. Traducción de Josep Llosa. 1975. Digitalización ePub r1.0. Lectulandia, 2013.
- LGFN MANDELBROT, B. (1977) La Geometría Fractal de la Naturaleza. Tusquets Editores, 1997. Traducción de Josep Llosa. ISBN: 978-84-8310-549-8
- LFB MANDELBROT, B. (2012) La fórmula de la belleza. Editorial Rizzoli, Milán, 2014. Traducción propia del italiano. ISBN 978-88-586-6701-9
- FyF MANDELBROT, B. & Hudson. (2004) The (mis) behavior of Markets. A fractal view of Risk, Ruin and Reward. Traducción de García Leal. Editorial Tusquets, 2006. ISBN: 978-84-8310-485-9

### **Sabán**

- INLKAB SABÁN, M. (2003). El Infinito y el Lenguaje en la Kabbalah judía: un enfoque matemático, lingüístico y filosófico. Tesis doctoral en Matemáticas por la Universidad de Alicante.

### **Spinoza**

- TRE SPINOZA, B. (1660) Tratado sobre la reforma del entendimiento. Obra inacabada. Alianza Editorial, 2004. ISBN: 978-84-206-8356

### **Taleb**

- CN TALEB, N. (2007) The Black Swan. El Cisne negro. Traducción de Roc Filella, para Editorial Paidós, 2011. ISBN: 978-84-493-2662-2

## LISTADO de ILUSTRACIONES

Nº	Descripción	Página
1	La operación de la derivada en tanto cociente entre infinitésimos, interpretada geoméricamente como tangente a la	44
2	Esquema de rueda combinatoria en el Ars Magna de Ramón Llull (1308). Esquema de rueda combinatoria entre	54
3	Newton. Análisis de Series de Fluxiones y Diferencias (1671)	62
4	Método de Exhaución. Del polígono hasta la Circunferencia	66
5	Fórmula de un polígono de 96 lados, como aproximación al número Pi.	66
6	Gráficos de la función Integral	65
7	Fórmula de la Serie de arco-tangente o Serie de Leibniz	68
8	Serie infinita de lados y la medida de sus ángulos en los Polígonos, con sus nombres	69
9	El triángulo característico de Leibniz en otra versión, según imagen original de un texto de Leibniz.	70
10	Representación relación mathésica: Dios-curvas monádicas y gráfico de función en convergencia uniforme.	79
11	Funciones como correspondencias entre conceptos y cosas.	86
12	El pliegue ontológico-matemático.	87
13	Deleuze en los Cursos de Leibniz. Pizarra con el punto de vista como "centro de curvatura" en El Pliegue.	85
14	Teoría hylemórfica de Aristóteles frente a la dela expresión de Spinoza	95
15	Teoría de la Expresión spinoziana	96
16	Tres pensadores que influyen en Deleuze: proceso de subjetivación postmoderno	97
17	Esquema de los tres infinitos en Spinoza, según Deleuze	100
18	Espejo y Semilla en la teoría de la Expresión	102
19	Árbol de la Cábala	109
20	Esquema de la Cábala en dos perspectivas: Inmanencia y Trascendencia	110
21	Método de síntesis y análisis del sistema kantiano en el empirismo trascendental	128
22	Sujeto cartesiano y Sujeto kantiano	129
23	Deleuze frente a Kant.	129
24	Crítica Kantiana y Crítica deleuziana, en la Lógica proposicional de LDS	133
25	Norma ISO 12181-1:2012 de la medida de la redondez.	141
26	Serie matemática como Límite de la suma de una sucesión	163
27	Análisis cuantitativo en la operación de la derivación.	163
28	Derivada como expresión de la velocidad en un análisis cualitativo o razón de cambio	164
29	Definición de Integral indefinida como Suma (Leibniz) e Integral definida como Suma de Riemann	164
30	Situación del bergsonismo entre las 4 tradiciones.	174
31	Diagrama del proceso de percepción, en Materia y Memoria, capítulo III.	178
32	Cono de la duración intersectando la superficie plana del presente, dibujado en MM, p. 165	180
33	Cono de los grados de duración, en MM, p.164	181
34	Grados de duración como tiempo de espera para la acción.	181
35	Cono de gradaciones de la representación conceptual.	182
36	Cono de los 4 humores	185
37	Cono de lo estético en la duración.	186
38	Malla de curvatura del espacio de Riemann en la teoría de la relatividad de Einstein. Espacios no -euclidianos versus	198
39	Espacio-tiempo de Minkowsky-Einstein.	199
40	Cono de luz sobre 2 eventos y Cono de relatividades de Minkowsky.	200
41	Conos de espacio-tiempo de Minkowsky, publicados en 1908.	200
42	Conos espacio-tiempo, de Bergson 1986 y de Minkowsky 1908	201
43	Triple cono de Relatividad, Bergsonismo, Psiquiatría	218
44	Diferencia entre el cono de duración en Bergson y un supuesto cono de Aión en Deleuze	219
45	Posicionamiento del pensamiento deleuziano, en el momento de iniciar su proyecto	228
46	La Mathèse differentialis de Deleuze frente a las crisis del pensamiento.	230
47	Las 5 ilusiones de la razón metafísica.	234
48	Ilusión metafísica de la trascendencia	235
49	Representación orgánica y órgica	238
50	Los dos modos de representación órgica: análisis y síntesis.	240
51	Curva suave con tangente y singularidad sin tangente en una curva no suavizada	241
52	Trinidad de la lógica proposicional clásica	252
53	De la lógica proposicional a la Fenomenología	254
54	Lógica proposicional del Sentido	257
55	Paralelismo entre el análisis de la Proposición y de la Estructura, realizado por Deleuze	262
56	Transformación del Estructuralismo al Post-estructuralismo o estructuralismo diferencial	263
57	Esquemas del marxismo estructural extraídos de Wikipedia Fuente: Dpto. de Educación pública del estado de	263
58	Esquema general del Estructuralismo de Deleuze	265
59	Función primitiva o Anti-derivada	268
60	Definición de singularidad matemática.	269
61	Tipos de singularidades según las clases de discontinuidad.	269-
62	Esquema interpretativo de la Diferencia y la Intensidad.	271
63	Dos síntesis en la dialéctica diferencial. Cantidades de potencia y Cantidades de intensidad	272
64	Definición y representación del concepto de Derivada.	274
65	Definiciones de puntos singulares en función del valor y el signo en la derivada de segundo ord	275
66	Función derivada (determinación recíproca) y Función integral (determinación completa).	276

67	Integral definida para un intervalo entre dos límites. Fuente: www.geogebra.org	276
68	Derivadas sucesivas: $f, f', f'', f''' [i]$ . Fuente: YouTube de @yotambienodiolasmates2958)	278
69	Definición de punto singular como un máximo.	279
70	La función integral Ilustración y Ciclo de la Complicatio en el cálculo infinitesimal	279
71	Las tres razones suficientes de la Idea diferencial	280
72	Esquema Función primitiva y Función Integral	281
73	Esquema de fórmulas sucesivas de potencias entre la posición, la velocidad y la aceleración.	281
74	Las dos síntesis de la diferencia: ideal y sensible.	283
75	Ciclo de cantidades intensivas y extensas. Ouróboros	284
76	Segunda Ley de la termodinámica	285
77	Gráfico del Sentido, buen sentido y sentido común. Frente al sentido de la paradoja	287
78	Campos vectoriales y gradiente de intensidad.	288
79	Ecuación diferencial y su condición inicial.	290
80	Familia de curvas integrales como conjunto de soluciones a una ecuación diferencial.	290
81	Breve introducción de la EDP (Ecuaciones diferenciales parciales)	291
82	Soluciones con ecuaciones diferenciales y los sólidos platónicos	292
83	Familia de rectas tangentes para obtener la curva de la hipérbola como envolvente	292
84	Construcción de elipses, o conjuntos de circunferencias mediante envolventes.	292
85	Convergencia de las dos síntesis en "Diferencia y Repetición".	294
86	La doble síntesis en el esquema metafísico de Diferencia y Repetición.	294
87	Esquema del paralelismo entre la Expresión explicada/implícada de la Diferencia y el Símbolo Repetición.	321
88	El Cono de la Repetición, en Deleuze.	324
89	Alion como línea recta desde el presente o como línea laberíntica de pasado y futuro.	330
90	La Intuición como etapa en el Proceso de Kahneman (2003)	336
91	Proceso contraintuitivo, por el que la Curva de Hilbert recubre todo el plano	338
92	Plano de Inmanencia y Campo trascendental	341
93	Esquema del campo-problema	344
94	Análisis estructural del Capitalismo, en Mil Mesetas	346
95	Esquema del plan de consistencia entendido como meseta de intensidad	348
96	Opciones de desarrollo del Plan o el Campo o la Máquina abstracta.	350
97	Esquema del Plano de Inmanencia y los tipos de Imagen.	355
98	Plano de Inmanencia de Deleuze y el Cono de Bergson	357
99	Red o plano de inmanencia de conceptos en "Teodicea" y en "Qué es la filosofía".	358
100	Logica difusa, Teoría científica de los espectros. Teoría de los Colores en Goethe	360
101	Pollock, fractales y Hokusai.	364
102	Del caos al orden, a través de la pintura de Pollock	364
103	Curvas fractales de Peano arriba y abajo las líneas Pollock.	370
104	Movimiento browniano y vuelo de Lévy arriba. La línea Pollock, abajo	372
105	Grupo Bourbaki, con André Weyl, Jean Dieudonné y Scholem Mandelbrot	378
106	Matemáticos que influyen a través del Álgebra en la Filosofía de Deleuze	381
107	Galois como innovador del Álgebra	384
108	Doble determinación de la teoría del Problema según el Álgebra y el Cálculo (Vicedicción)	385
109	Estructura diferencial-virtual, en Deleuze y Teoría del Problema en Lautman	388
110	La verdad y la exhaución en Nicolás de Cusa. Exhaución del polígono a la circunferencia	393
111	Gráfico de la geometría por parte de Cusa, para resolver un problema teológico	394
112	Libro original de LA MATHÈSE (1946) del Dr. Malfatti. Prólogo de Gilles Deleuze	398
113	Lógica del Abanico, del poema de Mallarmé en el Prólogo a La Mathèse (1949) y en El Pliegue (1987)	404
114	Estadísticas de términos ocultistas en "Diferencia y repetición" y "Mil Mesetas"	405
115	Relación ocultista entre "Diferencia y repetición" y "Mil Mesetas"	412
116	Gráficos de Movimiento browniano-aleatorio y del Vuelo de Lévy.	416
117	Los tres protagonistas del Cálculo esotérico: Wrosnki, Bordas-Demoulin y Maimon	417
118	Recorrido filosófico de la Mathesis deleuziana, por etapas.	418
119	Exhaución e Incompletitud, en la filosofía de Maimon.	422
120	Teorema de Taylor (1712). Fuente: Wikipedia	424
121	Determinante Wronskiano de una matriz. Y su representación gráfica.	425
122	Los tres pensadores del cálculo esotérico y su influencia sobre Deleuze	428
123	La familia Mandelbrot, con su padre, su tío Scholem y su abuelo Szlomo	430
124	Esquema del capítulo III	434
125	Diferencia principal entre espacios euclídeos y no euclídeos	438
126	Dos tipos de mapeo de Variedad topológica para la circunferencia	439
127	Espacio euclídeo y espacios no euclídeo, triángulo y suma de sus ángulos	440
128	Espacios planos y espacios curvados pero diferenciables	441
129	Cálculo de Gradientes a partir de funciones primitivas y sus derivadas parciales	441
130	Función "Z" de Riemann como caso de construcción de superficies no compactas, por anexión de conjuntos	441
131	Tensor de curvatura y Cosmología	442
132	Fases de iteración fractal para obtener una Curva de Koch.& La autosemejanza en imágenes de publicidad	446
133	Perímetro infinito de la Costa de Inglaterra.& Diferencia entre función no derivable y una derivable	447
134	Dimensión fraccionaria del fractal Curva de Koch.	447
135	Página 495 de Mil Mesetas, donde los espacios lisos se identifican con objetos fractales	451
136	Evolución por obras, de las nociones afines a espacio liso y geometría fractal.	454

137	Tipos de espacios lisos y estriados.	456
138	Pangea browniana. Fuente: Mandelbrot. "La geometría fractal de la Naturaleza"	458
139	Método de dimensión fractal por autosemejanza	459
140	Gráfico que ilustra el recubrimiento por cajas del objeto euclídeo o del fractal.	459
141	Cálculo de dimensión fractal de Minkowsky-Bouligard para el triángulo de Sierpinski.	460
143	Formas distintas de recubrimiento por Hausdorff.	460
144	Relación entre los distintos conceptos y métodos de dimensión fractal. Fuente: Wikipedia	461
145	Gráficos que ilustran las curvas de relleno, en dos y en tres dimensiones.	464
146	Esquema de horror al infinito a partir de la matemática del sg XVII.	467
147	Clases de números por conjuntos. & Comparación de cardinales en el continuo de la recta entre 0 y 1.	467
148	Paradoja de Cantor de Conjuntos infinitos. & Tipos de correspondencia en Teoría de Conjuntos.	467
149	Construcción iterativa del Copo de nieve de Koch	474
150	Estimaciones de Longitud de Costas realizadas originalmente por Richardson	475
151	Cuánto mide la Costa de GB. Fuente PWPoint educativo	475
152	Método de conteo por cajas de Minkowsky-Bouligand. Fuente: Wikipedia	475
153	Método gráfico de dimensión fractal.	476
154	Algoritmos de iteración para el Polvo de Cantor	478
155	Conjunto de Cantor o polvo de Cantor	478
156	Especies distintas del Conjunto de Cantor	479
157	Escrito original de 1909 donde Von Koch desarrolla la curva de copo de nieve.	480
158	Fórmula de construcción y variantes del fractal de Von Koch	480
159	Familia de curvas de Peano y de Hilbert & Familia de curvas fractales de "dragón".	481
160	Gráficos de Conjuntos de Julia. & Conjunto de Mandelbrot	481
161	Fractales en la naturaleza: helecho, corales y romanesco	481
162	Perfiles montañosos generados mediante simulación fractal	482
163	Curvas fractales en el ritmo eléctrico del cerebro y pulsaciones del corazón	482
164	Familia de fractales agujereados bidimensionales: del triángulo (1ª fila) a la alfombra de Sierpinski (2ª fila).	483
165	Fractales agujereados: Pirámide y Esponja de Menger	483
166	Emmenthal y Appenzell fractal, de libros de Mandlbrot	485
167	Familia de fractales ramificados, del tipo redes.	488
168	Redes genéticas en las proteínas & Gráfico de los árboles rizomáticos de pulmones.	488
169	Formas fractales en la Naturaleza, de estructura reticular y ramificada: bacterias, estrellas y rayos.	489
170	Imagen de "Mil Mesetas" en su capítulo titulado "Tratado de Nomadología: la máquina de guerra".	491
171	Statistical fractal behavior of the Dengue epidemic dynamics in Colombia	493
172	Si es derivable es continua, pero si es continua no tiene por qué ser derivable	498
173	Singularidades de máximo y mínimo, en función del signo de la derivada segunda	499
174	Dos nociones del Límite: límite lateral (derivada) y límite serial (integral)	500
175	Dos líneas curvas, la suave (derivable) y la rugosa (no derivable). La de Leibniz y la de Mandelbrot.	500
176	Imagen Zoom, de curva diferenciable y no-diferenciable	501
177	Curva suave leibniziana y curvas rugosas fractales.	502
178	Video del Curso sobre Leibniz y el Pliegue, donde Deleuze muestra la mecánica del pliegue	503
179	Del video de una clase de Deleuze, sobre Leibniz y el Barroco. Fuente: YouTube de Rai3	504
180	Método del triángulo característico se iguala un triángulo a la curva y la derivada en un punto.	505
181	The Dual Language of Geometry in Gothic Architecture	508
182	Modelo de círculo plano (euclídeo) pero hiperbólico denominado disco de Poincaré (Arte Teselado)	508
183	Ejemplo real de teselación en templo de la Edad Media en Roma, con fractales	509
184	Función de Weierstrass en el intervalo de (-2,+2), de naturaleza fractal.	510
185	Efecto Droste, como ejemplo de estructura recursiva	516
186	Proceso de iteraciones recurrentes en el Copo de Nieve o Curva de Koch	517
187	3 tipos de Fractales según su proceso de generación iterativa (IFS): lineales, complejos y caóticos	517
188	Ejemplo de algoritmos del Conjunto de Julia.	518
189	Algoritmo del Conjunto de Julia: $f(z) = z^2 + c$ . La frontera de los puntos	519
190	Variedades fractales a partir del Conjunto de Mandelbrot.	519
191	Clases de fractales caóticos. Fuente: Fractales	520
192	Paradoja de la Derivabilidad de los objetos fractales	521
193	Definición esquemática del Cálculo de funciones holomorfas en los números Complejos	523
194	Grados de derivabilidad de las funciones	524
195	Convergencia uniforme y puntual. Fuente: Wikipedia	525
196	Iteración fraccional de exponentes a partir de la función $\text{sen}(1/2)$ : 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, ... 1/64.	525
197	Re-Estríaje y recodificación de los espacios lisos fractales mediante dos herramientas del Cálculo.	526
198	Cálculo diferencial de lo liso y lo estriado, en referencia al laberinto del continuo y del tiempo no-pulsado.	529
199	Esquema general de los procesos estocásticos y caminos aleatorios	531
200	Gráficos de distintos tipos de series estocásticas:	532
201	Trayectoria seguida por un camino aleatorio. Gráfico de curva inderivable.	532
202	Dos formas de pensar el PRESENTE, en el contexto de Plotino	535
203	Curva con tangente que mide la posición del punto en el tiempo y Curva aleatoria sin tangente	535
204	Lucrecio, el efecto Tyndall y movimiento browniano.	539
205	Diferencia entre el régimen laminar y el régimen turbulento, en fluidos	541
206	Figura de Charlot con su bastón y portadas de los libros de Deleuze sobre Cine I y Cine II	546
207	Movimiento de Deriva por París, según Guy Debord.	548

208	Gráficos originales de Vendryés, sobre el movimiento browniano en moscas, leucocitos y taxis	554
209	Esquema simplificado de los contextos de la obra deleuziana y la "cadena de Markov"	555
210	Esquema original de "El Pliegue" p.135	558
211	Cronograma de la evolución en la investigación del movimiento browniano.	560
212	Fórmula de la ecuación del cálculo diferencial para la difusión	562
213	Modelo gaussiano del movimiento browniano	562
214	Caminata d 16.000 pasos del borracho. & El movimiento browniano: la materia blanda y de la Biología	563
215	Gráficos en 2D y 3D del movimiento browniano	563
216	4 conceptos de Perrin a partir de sus experimentos con el movimiento browniano.	564
217	Libro original de Perrin 1909: Movimiento browniano y realidad molecular	564
218	Original de Calcul des Chances et Philosophie de la Bourse (1863):	570
219	Gráfico sobre la evolución del valor medio del Bono francés. Libro de Regnault (1893).	571
220	Esquema de las 4 temporalidades en función de la exponencial del tiempo.	572
221	Esquema que distingue 2 movimientos brownianos en función de la memoria del proceso aleatorio	572
222	Modelo de Distribución Gaussiano aplicado al Movimiento browniano	575
223	Operaciones de Einstein sobre el principio de difusión para llegar a la raíz cuadrada del tiempo.	575
224	Gráfico sobre fases del proceso de Difusión molecular	576
225	Las dos perspectivas para solucionar el problema de determinar el fenómeno del movimiento browniano.	576
226	Fotograma de curso YouTube sobre el movimiento browniano.	577
227	Trazabilidad del movimiento según el Exponente del Tiempo	579
228	Diferencia entre Browniano ordinario de Einstein y MBF browniano fraccional.	581
229	Grados de memoria de los movimientos brownianos fraccionario	583
230	El número numerante y su doble aspecto: dimensión fractal y exponente de Hurst.	585
231	Gráficos del método del rango re-escalado y relación entre (R/S) y el Tiempo (escalas o particiones)	587
232	Registro gráfico de Edwin Harold Hurst, sobre la serie temporal de niveles mínimos de caudal del río Nilo	594
233	Los 3 tipos de ruido, azar y memoria, según de Mandelbrot. Y las 3 imágenes-movimineto de Deleuze	595
234	El tiempo liso, la durée de Bergson y la memoria fractal de Mandelbrot.	595
235	Paralelismo entre los 3 azares de Mandelbrot y las tres imágenes-percepción de Deleuze sobre el Cine	602
236	Gráficos y explicaciones de Mandelbrot sobre ruido blanco o marrón o benigno y ruido salvaje	603
237	Gráficos de ruidos aleatorios según precios de los mercados bursátiles	604
238	Esquema comparativo entre el cono de Bergson y la memoria fractal de Mandelbrot	606
239	Esquema sobre la temporalidad en el plano filosófico, científico y económico-financiero.	607
240	Gráficos DWJONES 50, de 1915 a 2000. En escala normal (superiores) y logarítmica (inferiores).	609
241	Cubo del tiempo fractal-mercantil. BERGSON-MANDELBROT: Materia y Memoria.	610
242	Esquema BERGSON-MANDELBROT: Materia y Memoria	613
243	Explicación del esquema que enlaza el bloque 3.4 con el bloque 3.5	617
244	Esquema de Organización del Ser y distribuciones de los entes, según Deleuze en DR.	619
245	Esquema del movimiento entre lo liso-intensivo y lo estriado-extenso.	623
246	Gráficos de volatilidad y desviación standart	623
247	Cálculo de la desviación standart	624
248	Variaciones de la distribución Normal o gaussiana	624
249	Gráfica de la campana de Gauss. La normalidad del "buen sentido".	624
250	Precios de las acciones según el modelo de la campana de Gauss	625
251	Devenir de probabilidad en el fenómeno de difusión de partículas brownianas	625
252	Gráfico real de la distribución de rendimientos de las acciones & Asimetrías sobre el modelo gaussiano	625
253	Distribución estadística de Gauss & Teorema del Límite Central.	629
254	Distribución estadística Normal, de Gauss. Expresada en una integral denominada Laplace-Gauss-Kant.	629
255	Esquema de lo sublime kantiano	630
256	Gráfico de estatura de 26 soldados y de anchura de pecho de soldados. (Quetelet)	637
257	Fórmula de la Ley de los grandes números. Gráfico de tendencia Jacob Bernoulli (1654-1705)	640
258	Gráfico del libro Fractales y finanzas, sobre datos de Kurtosis en el mercado de la libra esterlina.	643
259	Esquema conceptual de la influencia de Paul Lévy sobre Mandelbrot	646
260	Diferencia entre Movimiento browniano ordinario y Vuelo de Lévy. Fuente: Mandelbrot, 1987 (LGFN)	646
261	Vuelo de Lévy descompuesto en sus tres partes conceptuales	647
262	Gráficos de los distintos modelos de Distribución de probabilidad.	648
263	Diversas formas que toma la distribución alfa-estable de Lévy	649
264	Asociación de movimiento browniano con distribución de probabilidad	649
265	Red rizoma del 15M según el número de mensajes recibidos y enviados por cada nodo	650
266	Gráficos de Redes sociales y precios del mercado bursátil, en Cronos y en Durée.	653
267	Paralelismo entre rizomas y redes. Tipos de red según su estructura y organización	656
268	Redes libres de escala frente a redes de ley de potencia.	657
269	Paralelismo entre rizomas y redes	659
269	Curva de distribución de Pareto y sus diversas variaciones en función de alfa.	659
270	Redes libres de escala frente a redes de ley de potencia.	659
271	Dsitirbucion de Pareto en función de valor de alfa	660
272	Modelos probabilísticos contra el Sentido común	662
273	Distribuciones de Cauchy y familia de Distribuciones de Levy: Gaussiana, Cauchy y de Pareto	663
274	Red de relaciones entre patafísicos	666
275	Creciente de Potencia y Exponencial positivo. Decreciente de Potencia y Exponencial negativo	667
276	Diferencia entre colas finas (ligeras) de Campana de Gauss y Colas pesadas	667

277	<i>Distribuciones de Cauchy y familia de Distribuciones de Levy</i>	668
278	<i>Esquema de tres tipos de distribución aleatoria, según el parámetro de estabilidad de Lévy</i>	670
279	<i>Resultados obtenidos en la frecuencia de palabras, para "¿Qué es la filosofía"? de Deleuze. Ley de Zipf.</i>	671
280	<i>Ley de Pareto (80/20). Fuente del gráfico: "Fractales y finanzas" de Mandelbrot</i>	672
281	<i>Tabla de dos mundos: Mediocristán y Extremistán. Fuente: El cisne negro.</i>	675
282	<i>Gráfico de Extremistán o de la zona de antiplatonidad, en colas gruesas.</i>	676
283	<i>Gráfico de 4 órdenes de azar, según Taleb en función de la teoría de Mandelbrot.</i>	677
284	<i>Gráfico de de 4 grados de grosor de "colas de distribución"</i>	678
285	<i>Esquema de los tres estados del azar, según el modelo de Lévy-Mandelbrot</i>	679
286	<i>Gráficos de Levy-Mandelbrot sobre los tres azares.</i>	680
287	<i>Cuadro de los 4 estados del azar.</i>	680
288	<i>Gráficos sobre rachas positivas y negativas, en turbulencias sobre rentabilidad diaria de cada mercado</i>	681
289	<i>Días en que las rentabilidades diarias superaron pérdidas de -5% o ganancias del 5%.</i>	681
290	<i>Esquema del paralelismo entre la teoría del caos y la de fractales. Contra el cálculo leibniziano</i>	683
291	<i>Esquema de dos perspectivas sobre el caos en la filosofía de Deleuze</i>	684
292	<i>Dos perspectivas de plantear la teoría del Caos</i>	685
293	<i>Diferencias entre sistema lineales y no-lineales</i>	686
294	<i>Desviación: aleatoria contra el buen sentido y termodinámica contra el sentido común</i>	688
295	<i>Espacio de fases para un sistema sencillo de muelle oscilador</i>	689
296	<i>Cuaderno original de las Conferencias del Congreso. 1965, de Rouyamont.</i>	690
297	<i>Esquema del Ritornelo (Mil Mesetas) como sistema no lineal según la teoría del caos.</i>	691
298	<i>Transformación del Panadero en atractor de Duffing. Fuente Wikipedia</i>	692
299	<i>Clases de atractores extraños. Fuente: Fractales y Teorías del Caos.</i>	692
300	<i>Deleuze y la turbulencia, en Mil Mesetas</i>	694
301	<i>Essai sur Le Rythme (1934). Matyla Ghyka</i>	695
302	<i>Espanja de Serpinski-Menger con dimensión <math>d=2,72</math>, similar a la dimensión de las galaxias</i>	698
303	<i>Tres espirales: progresión aritmética (Arquímedes), progresión geométrica (Bernoulli) y (áurea).</i>	699
304	<i>Espiral logarítmica en progresión geométrica, de Gycka. Sello de espiral logarítmica, del Coleg. de Patafísica</i>	699
305	<i>Esquema de argumentación de Deleuze en El Pliegue., en relación a las teorías del caos</i>	700
306	<i>La primera de las tres transformaciones de la Inflexión-Pliegue, según B. Cache.</i>	701
307	<i>La gran ola de Hokusai, símbolo de la geometría fractal de la naturaleza</i>	703

## INTRODUCCIÓN

### Objetivo

El tema de la tesis se centra en dos nociones universales tratadas por la filosofía de la diferencia y la repetición, de Deleuze: el continuo infinitesimal y el azar/caosmos. Dos laberintos leibnizianos que son pensados a partir de una ontología matemática, que denominamos mathesis differentialis, configurada alrededor de una teoría e historia del cálculo diferencial leibniziano. Estas dos ideas (continuo infinitesimal e infinitésimo y azar/libertad/indeterminación), conducen a Deleuze a leer e investigar y profundizar en autores, no solo filósofos sino en su mayoría matemáticos, físicos y en general científicos. Desde los matemáticos esotéricos como Maimon, Wronsky y Bordas-Demoulin, pasando por otros más lógicos como Galois y Lautman, hasta los físicos de la termodinámica como Carnot y Poincaré, para llegar a científicos representantes de la matemática y geometría más avanzada como son Riemann y Mandelbrot. Pero al mismo tiempo, de manera fundamental, Deleuze sigue como eje ontológico de referencia a pensadores que constituyen un núcleo de filósofos tan heterogéneos como puedan ser Hume, Leibniz, Spinoza, Kant y Bergson.

Esta enorme variedad y complejidad de grandes pensadores, sean desde la ciencia, la matemática, y la filosofía, obligan a disponer de una razón híbrida para poder entrar en el núcleo y profundidad del pensamiento deleuziano. Pues la reciente historia del pensamiento se ha ensañado con las injustas o desacertadas lecturas del deleuzianismo, ya sea desde la Filosofía o desde la Ciencia. Por ello esta investigación compleja, plural e híbrida, ha pretendido ser también un reconocimiento a la incomprendida obra deleuziana. Todo comenzó hace más de 30 años, cuando siendo joven, leyendo *Mil Mestas*, llegué a un capítulo o anexo final sobre "lo liso y lo estriado" y me encontré con las descripciones que Deleuze hacía de los espacios lisos como espacios inventados por la teoría fractal de Benoît Mandelbrot. Desde entonces, fui rumiando toda la ontología deleuziana desde la perspectiva de una lectura de la obra de Mandelbrot, en paralelo a la obra deleuziana. Con el fin de poder acceder a una comprensión integral a híbrida de su obra. Sin pensar si quiera en la realización de esta tesis. En realidad, los últimos quince años he ido viviendo mientras rumiaba, digería y asimilaba la relación entre la ontología de Deleuze y la geometría de Mandelbrot. Cuando me puse manos a la obra, hace ya dos años y medio, sabía cómo comenzaría mi tesis pero no como acabaría esta aventura. Ahora compruebo, que tampoco ha acabado tan mal. Creo que con ella puedo contribuir a explicitar esta relación íntima entre la geometría de Deleuze y la filosofía de Mandelbrot, y viceversa.

### Fundamentación

La tesis se divide en tres capítulos: el primero, sobre los pensadores más relevantes e influyentes en Deleuze en relación con los dos laberintos tratados (continuo infinito y azar), es tratado a modo de marco contextual previo. El segundo capítulo y el tercero son el núcleo de la investigación y se leen como un caminar continuo, que transita de una mathesis ontológica fundada sobre el cálculo de Leibniz y la geometría de Riemann, hasta una ontología mathésica levantada sobre la teoría fractal de la naturaleza inventada por Mandelbrot. Entre ambos capítulos, se han descubierto puntos inéditos y acontecimientos simbólicos que refuerzan, aún más, el vínculo profundo y desconocido entre Deleuze y Mandelbrot.

El capítulo segundo se concentra en el análisis de las principales obras de Deleuze: *Tesis sobre Spinoza*, *Lógica del Sentido*, *Diferencia y repetición*, *El AntiEdipo*, *Mil Mestas*, *¿Qué es la filosofía?* y *El Pliegue*).

Este análisis global se enmarca de la crisis de la tradición filosófica clásica y moderna, para contextualizarla en unos enunciados post-modernos que tienen sentido en cuanto se posicionan ante una crisis del pensamiento filosófico y científico: la crisis de la representación, la de la fenomenología, la del estructuralismo, la de las facultades de la imaginación y la intuición, finalmente la de la Matemáticas y la lógica de los problemas científicos. Cerrándose, este capítulo, con una revisión del pensamiento esotérico deleuziano basado en su prólogo a *La Mathèse* de Malfatti, a sus conceptos ocultos y ocultistas en *Mil Mesetas* y también a las referencias de Deleuze a la tradición esotérica del cálculo infinitesimal.

En el capítulo tercero, una vez analizada en profundidad la obra de Deleuze entorno a los problemas del cálculo ontológico o mathesis differentialis, se estudia la teoría fractal de Mandelbrot, denominada Mathesis fractalis, del siguiente modo: se divide en dos partes, de las cuales la primera se compone de los epígrafes 3.1 a 3.4, tratando la teoría fractal de Mandelbrot en un marco deleuziano. Este planteamiento compete a

las “singularidades” de la ontología deleuziana. Mientras que en la segunda parte del capítulo (epígrafes 3.5 y 3.6) se contextualizan entorno a la noción deleuziana de “multiplicidades” en el espacio de la estadística y en el tiempo de la complejidad probabilística. En dicho capítulo se quiere mostrar como las teorías de Deleuze y de Mandelbrot coinciden en tres ejes onto-epistemológicos fundamentales:

- 1) el espacio no-euclidiano, de la dimensión fraccionaria y de las funciones inderivables.
- 2) el tiempo no-cronológico, del bergsonismo, de la memoria fractal y la deformación de Cronos.
- 3) el azar de la estadística no-gaussiana, de los saltos multifractales y los cisnes negros.

En los epígrafes que tratan de las “singularidades” deleuzianas, éstas se analizan en función de cuatro aspectos:

- Como diferencia en el espacio que se traduce en la dimensión fractal o no-euclídea propia del espacio liso. (epígrafe 3.1)
- Como repetición en el espacio que se asocia al proceso de iteración fractal (homotecia). (epígrafe 3.2)
- Como diferencia en el tiempo, vinculado a la trayectoria del movimiento browniano y al paseo aleatorio. (epígrafe 3.3)
- Como repetición en el tiempo, que se enmarca en el método fractal de Hurst para estimar cómo el tiempo del reloj se contrae o se dilata en las series de tiempo fractales, en función de un exponente fraccionario del tiempo. (epígrafe 3.4)

En los epígrafes que tratan de las “multiplicidades” deleuzianas, éstas se analizan en función de dos directrices deleuzianas: contra el buen sentido y contra el sentido común.

a) Si tomamos el concepto de la multiplicidad, en tanto distribución estadística de un fenómeno, con el criterio de pensar contra el buen sentido, se hablará de las distribuciones nómadas que se asocian a los modelos estadísticos no-gaussianos. Modelos no-gaussianos que desde la teoría fractal con tomados como principio fundamental para estudiar los fenómenos fractales de escala y memoria. (Epígrafe 3.5)

b) Si tomamos el concepto de la multiplicidad en su devenir dentro de la anarquía coronada, hemos de seguir el criterio deleuziano de pensar contra el sentido común. (Epígrafe 3.6) Esto conduce a la aparición más frecuente de eventos excepcionales y sus efectos catastróficos: los cisnes negros en las distribuciones de “colas pesadas”. Modelo seguido por Mandelbrot para explicar los saltos de discontinuidad en los procesos fractales. Finalmente se analizan los vínculos entre la ontología deleuziana del “acontecimiento”, la teoría fractal de las turbulencias y las actuales teorías científicas de los sistemas caóticos.

## **Antecedentes**

Después de investigar posibles antecedentes de una reflexión seria y profunda sobre el vínculo entre la ontología de Deleuze y la ciencia de Mandelbrot, no se ha encontrado ninguno. Por eso esta tesis es en cierto modo innovadora pues abre un campo de investigación para futuras exploraciones. Pese a ello, sí se han encontrado algunos estudios muy pacíficos sobre Deleuze y sus fuentes matemático-científicas que se encuentran en una lectura atenta de *Diferencia y repetición*. No bastaron estos estudios tan específicos, (como los del cálculo transcendental de G. Santaya y el grupo de investigadores de “La Deleuziana”) para encontrar una base de apoyo con la que construir nuestra propia investigación sobre la teoría fractal y la ontología deleuziana. Pues las relaciones que hemos encontrado no aparecen solo en DF, sino en todas las obras, a solas o en cooperación con Guattari, así como en los numerosos seminarios y cursos realizados por Deleuze. Es por tanto nuestra investigación si quieren, muy arriesgada pero a la vez inaudita.

## **Metodología**

La metodología utilizada ha sido la de estructurar la tesis en tres partes: 1) referencias filosóficas de Deleuze, 2) filosofía de Deleuze centrada sobre todo en *Lógica del sentido*, *Diferencia y repetición* y *Mil Mesetas*, sin olvidar el resto de sus obras; 3) la teoría fractal en toda su comprensión (espacio, tiempo y probabilidad) centrada en las obras de Mandelbrot, tanto en sus libros de divulgación como en sus artículos científicos. Se ha dedicado casi una tercera parte del tiempo, a recoger archivos digitales de libros, artículos y tesis sobre los dos autores protagonistas, pero también los de pensadores vinculados tanto filósofos como científicos. Más de cuatro mil archivos gestionados según un método clasificatorio, por códigos asociados a los diferentes epígrafes y subepígrafes del índice de la tesis. Ordenados y seleccionados justo antes de comenzar la redacción de cada capítulo. Durante la redacción de cada punto del proyecto, se han realizado frecuentemente búsquedas de conceptos o palabras clave a lo largo de las principales obras digitalizadas de Deleuze o de Mandelbrot, según requería cada subepígrafe. También se han ido diseñando gráficos a modo de esquemas en casa cada uno de los subepígrafes tratados, que

servían de guía para el desarrollo ordenado y lógico, con el fin de facilitar la comprensión de lectura al lector. Además, en los puntos donde se trataban temas específicamente matemático- científicos, se han insertado numerosos gráficos para visualizar las formulas y conceptos más técnicos y difíciles para un lector con poca cultura científica.

## **Resultados**

La obtención de resultados de nuestra investigación la podemos enmarcar tanto en aspectos teóricos que vinculan conceptos de la ontología deleuziana con ideas y métodos de cálculo de la geometría fractal, como en aspectos vivenciales de las dos historias biográficas que se intersectan a lo largo de dos vidas, sin ellos saberlo.

De todo esto podemos esquematizar los resultados encontrados, en forma de los siguientes argumentos, ideas y planteamientos comunes, que vinculan la ontología de Deleuze con la geometría de Mandelbrot:

- 1) Admiración e influencia de Leibniz y el cálculo diferencial. Y a la vez dos propuestas distintas a la de Leibniz, una teoría ontológica /Deleuze) y matemática (Mandelbrot).
- 2) Propuestas de Deleuze y de Mandelbrot contra la razón kantiana y la intuición del espacio.
- 3) Herencia teórica filosófica de Henri Bergson, en la concepción del tiempo de Deleuze y Mandelbrot.
- 4) Pasado común de ambos autores, en su juventud, y su relación con el grupo de matemáticos: Bourbaki.
- 5) Pasado común de ambos autores entorno a los Congresos de Filosofía de la ciencia, en Rouyamont (parís, 1963) dirigido por los grandes profesores del joven Deleuze.
- 6) Asociaciones del movimiento de las singularidades con las cadenas de Markov y los movimientos brownianos, tanto en la ontología d Deleuze como en la teoría fractal de Mandelbrot
- 7) Asociaciones del espacio no euclídeo con la dimensión fraccionaria de la geometría fractal, tanto en la ontología deleuziana como en la geometría fractal.
- 8) Asociaciones del azar como modelo no-gaussiano de probabilidad, tanto en la ontología deleuziana como en la fractalidad de Mandelbrot.
- 9) Común conciencia de la idea de acontecimientos como eventos excepcionales (cisnes negros) que aparecen en los fenómenos con más frecuencia que la idealización de la razón estadística nos muestra.
- 10) Nexo invisible entre ambos autores, a través de la Patafísica.

## **Bibliografía**

Respecto a la bibliografía, ésta se recopiló en formato digital para complementar las obras de papel que tanto para las de Deleuze como las de Mandelbrot ya disponía en mi biblioteca personal. Los materiales y las diversas fuentes que han sido recogidos para la investigación, se clasificaban distinguiéndolos mediante códigos de autor, año y formato (estudio, artículo, tesis, ensayo) en cada carpeta de almacenamiento específica para cada epígrafe o subepígrafe. Separando los materiales en formato de libro digitalizado, pus se almacenaban en una carpeta independiente que al final comprendía unos 219 libros. Finalmente, por considerarlos muy importantes, se han traducido algunos materiales bibliográficos, a través de métodos o aplicaciones de inteligencia artificial.

## CAPITULO 1

### 1.1. Aristóteles

#### 1.1.1 La noción del continuo en Aristóteles.

La noción del continuo, desde la escuela pitagórica, tiene su alumbramiento filosófico durante el enfrentamiento entre<sup>1</sup> Zenón y Aristóteles. Pero esta contienda de los antiguos, aun sobrevive en la actualidad<sup>2</sup> no solo entre los filósofos sino también entre los matemáticos y físicos.<sup>3</sup>

Zenón argumentará que el movimiento no es posible, si se piensa en la divisibilidad al infinito del espacio. El ejemplo paradigmático bajo la forma de paradoja, es el de “Aquiles y la tortuga” donde Aquiles, habiendo dado una distancia pequeña de ventaja a la tortuga en carrera, nunca llegaría a alcanzarla debido a la divisibilidad infinitamente actualizable del espacio-tiempo. Zenón elevando esta concepción del continuo al infinito, finalmente llega a la tesis absurda de que el movimiento es imposible, pues nunca sería posible avanzar en un espacio infinitamente divisible. Pero ¿qué dirá Aristóteles ante esta paradoja de Zenón?

Aristóteles señala que el punto crítico en la exposición de Zenón, es que en realidad éste enuncia la divisibilidad infinita del espacio pero no la divisibilidad infinita del tiempo. Para encarar este problema, en el *Libro VI de la Física*<sup>4</sup>, Aristóteles comienza diciendo: “como hemos mostrado, toda magnitud es continua y es imposible que algo continuo esté compuesto de indivisibles”. Por lo tanto, “se sigue necesariamente que, de dos cuerpos en movimiento, el más rápido recorrerá una distancia mayor en un tiempo igual, una distancia igual en un tiempo menor y una distancia mayor en un tiempo menor”. Aristóteles resuelve la paradoja del continuo, introduciendo el concepto de velocidad: “todo lo que está en movimiento puede moverse más rápidamente o más lentamente”. Seguidamente argumenta que: “el más rápido dividirá el tiempo y el más lento dividirá la longitud”. Distinguiendo así, lo que es tiempo y lo que es magnitud. Aunque, como se verá en el siguiente epígrafe, el propio Aristóteles negará que pueda haber una extensión infinita.<sup>5</sup> Por eso concluye diciendo que: “el tiempo y magnitud son divididos según las mismas e iguales divisiones”. Esta lectura de Aristóteles se puede interpretar de otra manera como sigue: cada móvil divide el continuo espacial según su velocidad.

El enfrentamiento entre Zenón y Aristóteles, desvela que el problema del continuo está indisolublemente unido al problema del infinito, tal como en realidad hace cuando añade que habría dos modos de decir que algo es infinito: el infinito potencial y el actual. Pero hay también dos maneras de construir el infinito: por división o por sus extremos. Es decir, el infinito se dice por subdivisión interna al mismo continuo, o por adición (katà aúxêsín) externa a él.<sup>6</sup> El infinitésimo (gran infinito) y el infinitesimal (pequeño infinito).<sup>7</sup>

Si tanto el continuo espacial como el continuo temporal son infinitos, también se dirá que son indivisibles: “Es evidente, entonces, después de lo que se ha dicho, que ni una línea ni una superficie ni, en general, nada que sea continuo puede ser indivisible (...) porque si fuese de otra manera se seguiría la divisibilidad de los indivisibles”<sup>8</sup>. De modo que el continuo aristotélico se dice infinito de dos modos, similares a lo que propondrá la escolástica: a) por divisibilidad del espacio limitado (infinito-in-se) y b) por ilimitación de los extremos (infinito-per-alio). Pero a la vez, el continuo es un todo que tiene partes indivisibles, pues la divisibilidad al infinito no es posible, ya que entonces las partes serían más grandes que el mismo todo.

En el caso del continuo de tiempo, Aristóteles enuncia el caso del “ahora”, cuando afirma que “en el tiempo hay algo indivisible que llamamos ahora”. Este punto divisible del continuo temporal lo describe como: “en cuanto extremo de ambos tiempos, tiene que ser uno y el mismo, porque si cada extremo fuese distinto no podrían estar en sucesión”.<sup>9</sup> Dado que “el tiempo es el número del movimiento según el antes y después”, pero sin embargo “el tiempo no es un movimiento” porque el tiempo no cambia.<sup>10</sup>

Finalmente se puede concluir que, el tiempo es una línea o segmento cuyos extremos (“ahoras”) nos permiten sentirlo. Pero cuando estos extremos están contraídos, no experimentamos el paso del tiempo. Y solamente decimos que hay tiempo cuando el alma percibe los dos extremos del segmento, como diferentes del medio. Dicho esto, ¿no se dijo anteriormente que era imposible que algo continuo estuviera compuesto de indivisibles? La respuesta a esta contradicción aristotélica, ser doble:

- En el continuo espacial Zenón afirmaba la divisibilidad infinita, la cual sometería al continuo temporal y por tanto no podría recorrerse el espacio infinitamente divisible en un tiempo finito. Ante esto, Aristóteles afirma una distinción en función de la idea de velocidad: "el más rápido dividirá el tiempo y el más lento dividirá la longitud".<sup>11</sup>
- En el continuo temporal, desde la perspectiva del *ahora*, mientras que el espacio sería un continuo infinitamente divisible, el tiempo no sería un continuo infinitamente divisible y por tanto no podría ser considerado como un verdadero continuo. El tiempo es un continuo que puede ser pensado de forma discreta, no continua, en el momento que es cortada su divisibilidad al infinito. Este *ahora* es pensado como el punto de convergencia entre dos series (pasado y futuro). Como un precursor de la noción de límite del cálculo infinitesimal de Leibniz y Newton: "Pues el *ahora* es de algún modo el límite extremo del pasado y en él no hay nada del futuro, y es también el límite extremo del futuro y en él no hay nada del pasado; justamente por eso decimos que es el límite de ambos".<sup>12</sup>

Alcanzado este punto en la *Física* aristotélica, debemos considerar lo que se apunta en la nota a pie de página (Gredos, 1995): "para que haya movimiento hace falta una duración diferenciable". Esta idea tiene dos principios, que se correlacionan con dos modos de pensar el número: el número numerado que expresa el tiempo definido como medido por el recorrido en el espacio y el número numerante que representa el tiempo como duración sentida.

- El "ahora" es el punto que corta el continuo y lo vuelve discreto. Es entonces, un límite que quedará definido por la aproximación de sus dos series convergentes (la derecha del futuro y por la izquierda del pasado). Se puede leer el "ahora" como un punto diferenciable de la función tiempo. Es decir como un límite que representaría al infinito en potencia.<sup>13</sup>
- Además, el término "duración diferenciable" hace también clara referencia a la filosofía de Bergson (*Materia y Memoria*). Puesto que, como explica Deleuze, el bergsonismo se fundamenta en el principio de la diferencia de naturaleza entre dos tendencias, a modo de diferenciante de dos series diferenciales. En este caso, el espacio y el tiempo serían las dos tendencias de naturaleza distinta. Mientras que el espacio es de naturaleza tal que está constituido por diferencias de grado (cuantitativas y extensas), el tiempo será la otra tendencia o serie cuya naturaleza se constituye de diferencias de naturaleza (cualitativas e intensivas). De modo que la materia sería el infinito actual del espacio o la serie de Zenón. Mientras que la memoria sería infinito potencial del tiempo o la serie de Aristóteles.

Esta distinción que hace Aristóteles en su *Metafísica*<sup>14</sup>, entre los números que pertenecen a la Matemática y se crean por adición por ejemplo:  $1+1=2$ ; y los que pertenecen a la Metafísica que son elementos o conjuntos de desiguales: mónadas, díadas, tríadas, tétradas. Como números compuestos por elementos de distinta naturaleza (una tríada sería por ejemplo, mano-arco-flecha). En este contexto, Aristóteles añade la distinción entre la mónada (μόνας) y el punto (σημῆ) geométrico: "la mónada no tiene posición, a diferencia del punto". La mónada (número metafísico) parece ser que sí tuviera una disposición (orden de causa anterior y efecto posterior). De aquí, que se pueda interpretar que la mónada no sea una unidad de posición/lugar en el espacio, sino una unidad de tiempo.

Hemos llegado pues al centro de un problema que planteará Deleuze, a lo largo de su obra: el continuo y el infinito como principios problemáticos de la génesis del pensamiento, en relación a la potencia de establecer límites a ese infinito y convertir lo continuo en discreto (filosofía de la identidad) o bien de sobrepasar ese límite y pensar lo infinito como infinito (filosofía de la diferencia).<sup>15</sup>

Si seguimos el recorrido de Aristóteles en el *Libro V de la Física*, podremos comprobar cómo se va llegando a un común denominador con la filosofía de Bergson<sup>16</sup> y sus posteriores implicaciones en el pensamiento de Deleuze. Aristóteles concluye: "Es evidente, entonces, que sólo en los movimientos cualitativos puede haber algo que sea esencialmente indivisible."<sup>17</sup> De lo que se deduce que para Aristóteles, el continuo está doblemente expresado: como la idea de cambio cuantitativo en tanto movimiento de traslación por la velocidad, pero también como la idea de cambio cualitativo en tanto potencia de la sustancia que, alterada, cambia en el continuo. Esto nos conduce a distinguir entre el continuo infinitamente divisible del espacio y sus cambios cuantitativos, y al continuo temporal no-infinitamente divisible (que tiene un límite que es el *ahora*) donde los cambios son de naturaleza (cualitativos). La distinción aristotélica entre los cambios cualitativos en el continuo temporal, distintos de los cambios cuantitativos en el continuo espacial, se

asemejará mucho a la distinción bergsoniana ente materia y memoria, que a su vez servirá de momento fundacional para la filosofía de la diferencia y la repetición en Deleuze.<sup>18</sup>

### 1.1.2 El infinito subdivisible en Aristóteles y el bergsonismo de Deleuze

Hemos visto como la física de Aristóteles tratará de dar solución a las dificultades de los antiguos, tanto de la paradoja de Zenón como del problema del Ser parmenídeo y su inmutabilidad que conllevaba suprimir toda generación y todo cambio. Por eso, Aristóteles, nos remitirá al concepto de potencia, que constituye el principio de su teoría hylemórfica (las formas de una materia en actualización). Es en este sentido, que Aristóteles dará solución al problema paradójico de la coexistencia de un continuo indivisible infinitamente y un continuo divisible por el *ahora*, cuando afirma que: “podemos hablar de una misma cosa con respecto a su potencialidad y con respecto a su actualidad; esto se ha determinado con más precisión en otro lugar”.<sup>19</sup> Este otro lugar<sup>20</sup> será el de la *Metafísica*.

Aristóteles se traslada de la física a la metafísica<sup>21</sup>, cuando el problema del cambio en relación al ser de Parménides, debe tratarse ya no bajo la ciencia Física de los móviles en el espacio, sino bajo el saber de la *Metafísica*, que analizará los cambios cualitativos de las sustancias en el tiempo. Por ello en *Metafísica*, (capítulo 2) Aristóteles se refiere a la imposibilidad del Infinito actual en relación a la idea de relación causal. Causalidad tanto en el sentido de la causa-material/formal, como en el de la causa-inicial/final. No habría pues sucesión al infinito, en lo que se refiere a la causalidad relativa al cambio ni a la generación de los entes. Esto se expone tanto para el sentido ascendente hacia las causas como para el descendente hacia los efectos.<sup>22</sup>

Es decir, sucede como si en la *Física* se concentrara el problema del continuo espacializado, dejando la *Metafísica* para el continuo temporal. Sin embargo hemos observado que en la *Física*, también se trata el concepto de la potencia, en relación a las nociones de infinito y de movimiento: “El movimiento parece ser uno de los continuos, y lo primero que se manifiesta en lo continuo es el infinito. Por esto sucede a menudo que quienes definen lo continuo utilizan la noción de *infinito*, ya que entienden por continuo lo que es divisible hasta el infinito”.<sup>23</sup> De tal manera que, desde la dupla movimiento-infinito nos desplazamos a la de movimiento-potencia: “puesto que distinguimos en cada género lo actual y lo potencial, el movimiento es la actualidad de lo potencial en cuanto a tal.” Esta pareja de términos movimiento-potencia nos remite al término griego *kinésis*, que a su vez nos trasladará siglos más tarde hasta la noción de la física moderna, de la energía cinética. Por ello en *Metafísica* se pone en duda que la Matemática pueda captar el infinito-en-movimiento: “teóricas son también las Matemáticas. Y si bien está sin aclarar, por el momento, si se ocupan de realidades inmóviles (ἀκινήτων)...”<sup>24</sup> Siguiendo su lógica, Aristóteles distingue el análisis del *ser* al análisis de lo infinito: “el ser se dice o de lo que es en potencia o de lo que es en acto, mientras que el infinito es o por adición o por división.”<sup>25</sup> Tenemos pues la clasificación más general en el sentido metafísico más que físico, en la filosofía de Aristóteles. Habría dos mundos y dos teorías: 1) El Ser se dice, en potencia o en acto y 2) El Infinito se dice, por adición o por división.<sup>26</sup> De las que surgirá una tercera, que define la noción del ser-de-lo infinito como la potencia de división del continuo: 3) “Así pues, el infinito no tiene otro modo de realidad que éste: en potencia y por reducción”.<sup>27</sup>

Y no sólo lo infinito es en potencia, sino que lo infinito sería la pura potencia: “lo infinito posee la mayor de las potencias, tanto de principio como de cantidad”<sup>28</sup> Por ello también, estos dos mundos se entrecruzarán cuando la noción de infinito quede referida específicamente a la noción de *ser*. Entonces Aristóteles expresa lo siguiente: “Meliso afirma que el ser es infinito. El ser sería entonces una cantidad, porque lo infinito es infinito en cantidad, pues ninguna sustancia puede ser infinita, ni tampoco una cualidad ni una afección, salvo que lo sean accidentalmente, esto es, si cada una fuese al mismo tiempo una cantidad. Porque para definir el infinito tenemos que hacer uso de la cantidad, no de la sustancia ni de la cualidad.”<sup>29</sup> Esto es otra confirmación de que hay una diferencia de naturaleza entre lo cuantitativo del continuo-infinito espacial y lo cualitativo del continuo-finito temporal. Como dirá Bergson, entre las dos tendencias (materia y memoria), hasta llegar finalmente al principio diferencial de la filosofía deleuziana, apoyado en el cálculo diferencial de Leibniz y en la duración de Bergson. Si bien es cierto que Deleuze, en *Diferencia y Repetición*, dedica mucho empeño en señalar que la lógica de la diferencia según Aristóteles nos conduce a una confusión entre el concepto de la diferencia-en-sí y la diferencia conceptual, puesto que: “El error de la filosofía de la diferencia, de Aristóteles a Hegel, pasando por Leibniz, fue tal vez haber confundido el concepto de la diferencia con una diferencia simplemente conceptual, contentándose con inscribir la diferencia en el concepto en general”.<sup>30</sup>

Complementariamente, Deleuze afirma lo siguiente sobre Aristóteles: “No se trata de buscar los orígenes, perdidos o borrados, sino de tomar las cosas allí donde nacen, en el medio,... aunque se trate de la eternidad del tiempo, sino la formación de lo nuevo, la emergencia, lo que Foucault llamaba *la actualidad*. ... es acaso la *energeia*, algo próximo a Aristóteles pero aún más a Nietzsche (aunque Nietzsche lo haya llamado *lo inactual*).”<sup>31</sup> Esto enlaza con un tema recurrente del propio Deleuze, acerca de la pregunta filosófica por *el qué* o la pregunta por *el quién*. En el caso de Aristóteles, la interpretación de Ferreter Mora, leyendo a Tomás de Aquino, el aristotélico *to ti en eínai* se podría traducir en lugar de por la *esencia*, por la *quiddidad*.<sup>32</sup> Esta distinción entre el qué y el quién, resuena también a Borges cuando éste alude al argumento aristotélico del *tercer hombre*<sup>33</sup>, contra la doctrina platónica de la esencia. Esta pregunta aristotélica por *el quién*, es recogida por Deleuze en *Diferencia y Repetición*, cuando insiste en la idea de la pregunta filosófica:

Es preciso señalar que muy pocos filósofos tuvieron confianza en la pregunta ¿qué es? para tener una Idea. Aristóteles, sobre todo no la tuvo... Desde el momento... en todas partes resuenan *cuánto, cómo, en qué caso, y ¿quién?*, del que más tarde veremos el papel y el sentido. Esas preguntas son las del accidente, del acontecimiento, de la multiplicidad —de la diferencia— contra la de la esencia, contra la de lo Uno, de lo contrario y de lo contradictorio.”<sup>34</sup> (Deleuze, 1968)

De este modo podemos leer que la *quiddidad* (aristotélico-tomista) respondería a la pregunta por el quién y no por el qué. Y este *quién* se asocia más a la actualidad, en tanto energía de actualización (potencia de lo nuevo y razón del cambio) que a la esencia (el acto inmutable de ser). Esta distinción enlaza con la afirmación de Deleuze, sobre la diferencia entre alteridad y alteración:

Platón quiso evitar que la alteridad se confundiese con la contradicción, pero, para Bergson, la alteridad no basta para que el ser alcance las cosas y se convierta en el verdadero ser de las cosas. Bergson sustituye el concepto platónico de alteridad por un concepto aristotélico, el de alteración, para hacer de él la sustancia misma: el ser es alteración, la alteración es sustancia. Y esto es exactamente lo que Bergson llama duración...”<sup>35</sup> (Deleuze, 1956)

La alteración es un concepto que aparece también en *Física*, cuando Aristóteles afirma que “solo hay alteración en las cosas sensibles”.<sup>36</sup> Para Aristóteles, habría así tres clases de cambio: el cualitativo, el cuantitativo y el de posición: a) La alteración cualitativa y sensible; b) El aumento o disminución de cantidad (correspondiente a la magnitud) y c) El cambio de lugar o posición.

En opinión de Deleuze en *Metafísica*, se piensa alrededor del accidente sometido a la sustancia, de la diferencia genérica como la gran diferencia y de diferencia específica como la diferencia menor: “la diferencia perfecta y máxima es la contrariedad en el género, y se sustrae casi a la identidad del concepto: la diferencia genérica es demasiado grande, ... la diferencia individual es demasiado pequeña, entre indivisibles que tampoco tienen contrariedad contrariedad en el género es la diferencia específica. Más allá y más acá, la diferencia tiende a confluir en la simple alteridad.”<sup>37</sup> En Aristóteles, la alteración (de la *Física*) se olvida en la *Metafísica*, para recuperarse la alteridad. Y de este modo, la *Metafísica* aleja a Aristóteles del pensamiento deleuziano, como la *Física* lo acercaba a la filosofía de la diferencia tal como la entendió el mismo Deleuze: “Tal es el principio de una confusión ruinosa para toda la filosofía de la diferencia: se confunde la asignación de un concepto propio de la diferencia con la inscripción de la diferencia en el concepto en general”.<sup>38</sup>

Finalmente, siguiendo a Deleuze, hemos llegado a través de la noción de continuo temporal, en la *Física* de Aristóteles (aunque éste anote que de ello se hablará en otro lugar: en la *Metafísica*) hasta la temporalidad de Henri Bergson (duración) por mediación de las nociones de *alteridad*, *energeia* y *quiddidad*, propias de la tradición aristotélica.

Si retomamos la noción de infinito en *Física* de Aristóteles, en relación a la teoría de la potencia, lo que afirma éste es que: “Si el Todo es uno por ser continuo, entonces el Uno es lo múltiple, pues lo continuo es infinitamente divisible”.<sup>39</sup> Puesto que se dice que algo será *uno* siempre que sea continuo e indivisible, caeremos en un sinsentido, a no ser que pensemos en la teoría de la potencia, donde se distingue lo potencial de lo actual. Pues desde ella se puede entender que el Todo (continuo) es uno e indivisible en tanto lo actual, pero a la vez el Todo puede ser múltiple e infinitamente divisible, si lo pensamos bajo la lógica de la potencia. De modo que el Todo es Uno en tanto acto, pero a la vez es múltiple en tanto potencia. Una vez más nos acercamos desde el aristotelismo al bergsonismo y por extensión al deleuzianismo. Ya que Deleuze enunciará su teoría de la estructura diferencial bajo un principio similar,

ahora expresado bajo la forma de lo virtual y lo actual.<sup>40</sup> Esto nos permite entrar, de pleno, en el análisis comparativo entre la potencia aristotélica y la potencia deleuziana.

### 1.1.3 La teoría hylemórfica de la potencia frente a la virtualidad deleuziana.

Para analizar las dos teorías de la potencia de lo infinito, de Aristóteles y Deleuze, en el caso aristotélico es en la *Física Libro III capítulo 8* titulado *Refutación de los argumentos en pro de un infinito actual*, se nos presenta el problema de lo infinito bajo la teoría de la potencia. Aristóteles expone, aquí, las razones de porqué el infinito existe sólo potencialmente. Pero en relación a la filosofía deleuziana cabe señalar lo que Aristóteles posteriormente dice sobre el infinito y el pensamiento: "El tiempo y el movimiento son infinitos (en potencia) y también el pensamiento, aunque no permanezca la parte que es tomada."<sup>41</sup> Así como: "La magnitud no es (actualmente) infinita ni por la reducción ni por el aumento en el pensamiento".<sup>42</sup>

En el caso de Deleuze, en *¿Qué es la Filosofía?*, expondrá la noción de plano de inmanencia junto a la de los elementos-concepto, que constituyen el campo trascendental definitorio del mismo pensamiento. De modo que ante la pregunta ¿qué es pensar? Deleuze responde ahora bajo la perspectiva constructivista<sup>43</sup>:

La filosofía es un constructivismo, y el constructivismo tiene dos aspectos complementarios que difieren en sus características: crear conceptos y establecer un plano...El plano recubre los movimientos infinitos que los recorren y regresan, pero los conceptos son las velocidades infinitas de movimientos finitos... el problema del pensamiento es la velocidad infinita, pero ésta necesita un medio que se mueva en sí mismo infinitamente, el plano..."<sup>44</sup> (Deleuze, 1991)

Aristóteles y Deleuze coinciden plenamente, en cuanto a la naturaleza infinita del pensamiento, así como el tiempo y el movimiento infinito que lo recorre. Y esta infinitud del pensamiento, tanto en el plano de inmanencia como en la velocidad del pensamiento, se designa en la filosofía deleuziana bajo la virtualidad, no ya bajo la potencia de Aristóteles. De este modo, se abre una distancia entre el pensamiento de Aristóteles como infinitud del continuo en la lógica de la potencia por actualizar, y por otro lado la lógica de la virtualidad en Deleuze. Esta es la diferencia esencial entre la filosofía de Aristóteles de la potencia como causa y la virtualidad como génesis de una estructura diferencial<sup>45</sup> (en Deleuze):

a) La potencia de Aristóteles es de naturaleza deficitaria, es decir negativa y privativa.<sup>46</sup> Se corresponde a un estado de la materia imperfecta, que está faltada (privada) de una forma perfecta que la finalice en tanto esencia. Mientras que la potencia de Deleuze, es un principio al que no le falta nada, ni su fin sería alcanzar la forma esencial con algún grado de perfección, como sí expresó la teoría hylemórfica de Aristóteles.

b) La potencia de Deleuze expresa una diferencia originaria y una indeterminación. Más que una potencia, es un diferencial de potencial, un grado de variación a modo de gradiente de intensidad. No es una causa potencial sino una variación diferencial extraída de un continuo, cuya actualización es si no indeterminista, sí caosmótica o probabilística.

De la interpretación aristotélica sobre qué es el pensamiento en el contexto de la Física y de la Metafísica, como dos modos diversos de analizar lo infinito, podemos establecer un paralelismo con el planteamiento de Deleuze, cuando éste señala la distinción entre Ciencia y Filosofía:

El cedazo filosófico, en tanto que plano de inmanencia que solapa el caos, selecciona movimientos infinitos del pensamiento, y se surte de conceptos formados así como de partículas consistentes que van tan deprisa como el pensamiento. La ciencia aborda el caos de un modo totalmente distinto, casi inverso: renuncia a lo infinito, a la velocidad infinita, para adquirir una referencia capaz de actualizar lo virtual. Conservando lo infinito, la filosofía confiere una consistencia a lo virtual por conceptos; renunciando a lo infinito, la ciencia confiere a lo virtual una referencia que lo actualiza por funciones."<sup>47</sup> (Deleuze, 1991)

Para Deleuze la Filosofía no ha de renunciar a la idea de infinito, ni tampoco a la idea de caos, pues ha de reconocerse en la naturaleza infinita del propio pensamiento. Esto solo es posible si pensamos, no en un finito actual ni en un infinito potencial (aristotelismo), sino en un infinito virtual. Por el contrario, para Deleuze la Ciencia moderna, heredera de la metafísica de Aristóteles, renuncia a la idea de lo infinito<sup>48</sup>, sustituyendo la noción de plano de inmanencia virtual actualizado en conceptos, por la de un sistema de referencia potencial actualizado en funciones.

## 1.2. Hume

### 1.2.1 La percepción del continuo

Partiendo del *Tratado de la naturaleza humana (TNH)*, Hume piensa el continuo desde el problema del movimiento. En él se dice que: “Como la esencia de la materia consiste en la extensión y como la extensión no implica ningún movimiento actual, sino solo la movilidad, concluyen que la energía que produce el movimiento no puede residir en la extensión”.<sup>49</sup> Con ello, Hume distingue entre espacio extenso y tiempo intensivo. Esta distinción de Hume entre movimiento de traslación de la materia y movimiento de cambio de la energía, resonará posteriormente en el pensamiento bergsonian y recuerda a la vez a la distinción aristotélica (que acabamos de ver en el anterior epígrafe). Se puede establecer una línea de Aristóteles-Hume-Bergson, en este sentido.

Hume extrae una conclusión propia del pensamiento aristotélico: “la divinidad, el primer motor del universo y no solo el primer creador de la materia y quien la concedió— su primer impulso, sino también que por un ejercicio continuo de su omnipotencia mantiene su existencia y sucesivamente le concede todos los movimientos, configuraciones y cualidades de que está dotada.”<sup>50</sup> Esta causa primera o primer motor es como el de Aristóteles, pero Hume se afirma en contra de una supuesta continuidad del universo, ejercida como principio activo de Dios, pues frente a las ideas innatas, hay las impresiones empíricas que no son explicables por la acción de esa causa primera: “considerándose falso el principio de las ideas innatas, se sigue que el supuesto de una divinidad no puede servirnos de ayuda al explicar la idea de la influencia que buscamos en vano en todos los objetos que se representan a nuestros sentidos o de que somos conscientes internamente en nuestros espíritus.”<sup>51</sup>

Por otro lado, Hume reconoce que el principio de continuidad (denominado *enlace constante*) puede ser sentido pero no explicado: “Brevemente, las acciones del espíritu son en este respecto lo mismo que las de la materia. Percibimos tan sólo su enlace constante, pero no podemos razonar más allá de él.”<sup>52</sup> Hume añade que solamente captamos este principio de continuidad, o enlace constante, cuando una multiplicidad de casos semejantes permite realizar una inferencia y establecer una relación entre objetos. Es pues en la empíria de la experiencia de muchos casos semejantes, donde se daría “la verdadera esencia del poder o conexión y la fuente de la que la idea surge”.<sup>53</sup> De esta multiplicidad de casos semejantes, donde aparece el tema de la repetición: “La repetición de casos enteramente semejantes no puede dar jamás lugar a una idea original diferente de la que se halla en un caso particular, como ya ha sido observado y como se sigue de nuestro principio fundamental de que todas las ideas son copias de impresiones.”<sup>54</sup> Hume añade, sin embargo que: “la repetición por sí sola no tiene este efecto, sino que debe descubrir o producir algo nuevo, que es la fuente de la idea.”<sup>55</sup> Cuando Hume se refiere a algo nuevo, es una nueva cualidad descubierta en el objeto que nos permitirá establecer nuestra inferencia. De ahí surge la noción de hábito como el principio de esa inferencia, fundada en la repetición (que Deleuze llamará generalidad y en *DR* dirá que la repetición no es esta generalidad de lo particular, sino una universalidad de lo singular).

Por lo tanto, Hume, en contra de Descartes y también en contra de la teoría del motor inmóvil de Aristóteles, afirma que: “La eficacia o energía de las causas no se halla ni en las causas mismas ni en la divinidad, ni en la concurrencia de estos dos principios, sino que corresponde tan sólo al alma que considera la unión de dos o más objetos en todos los casos pasados. Aquí se halla el poder real de las causas juntamente con su conexión y necesidad.”<sup>56</sup> Si Hume define el principio de continuidad, no en las cosas-en-sí, sino en nuestra mente a través de asociaciones aprendidas por la multitud de casos semejantes, entonces no cree en el principio de continuidad ontológico (objetivo), sino epistemológico (subjetivo). Para Hume, la filosofía empirista no defiende la continuidad objetiva de lo percibido sino la discontinuidad subjetiva del sujeto, a la hora de realizar inferencias y asociar casos particulares a leyes universales por el hábito y la repetición.

De este modo, la novedad puede surgir de la repetición gracias a una facultad que no será la del entendimiento, sino la de la imaginación.<sup>57</sup> Será Deleuze quien diga en su estudio sobre Hume<sup>58</sup>, que: “el empirismo es una filosofía de la imaginación, no una filosofía de los sentidos”. Pero del mismo modo que la imaginación sirve a la continuidad, la falsifica: “la imaginación no puede devenir en sí una naturaleza sin seguir siendo para sí una fantasía”<sup>59</sup>. La imaginación proporcionará la continuidad, a aquello que la percepción capta de forma discontinua.

Es decir, para Hume hay una distinción entre un mundo continuo de las ideas-relaciones en la imaginación y un mundo discontinuo de las impresiones en la percepción.<sup>60</sup> Hemos comprobado con Hume, en un primer momento, la repetición del hábito era la que percibía los casos particulares siempre semejantes en

sus relaciones. Luego fue la imaginación la que inventaba asociaciones de continuidad. Ahora en un tercer momento, Hume añade otro elemento: la memoria de la duración. Pues afirma: "Aquí, pues, soy llevado naturalmente a considerar el mundo como algo real y duradero y como algo que posee una existencia continuada, aun cuando no se halla ya presente a mi percepción." Ya que:

Nuestra memoria nos presenta un vasto número de ejemplos de percepciones que se asemejan totalmente entre sí" y que vuelven a presentarse en diferentes distancias en el tiempo, después de interrupciones considerables (...) tenemos una inclinación a fingir la existencia continua de todos los objetos sensibles, y como esta inclinación surge de alguna impresión vivaz de la memoria, concede vivacidad a la ficción o, con otras palabras, nos hace creer en la existencia continua de los cuerpos."<sup>61</sup> (Hume, TNH)

Esta memoria rellenaría los intervalos de discontinuidad y así se fingiría un ser continuo, que permite conceder la identidad a nuestra percepción. Desde este análisis del *Tratado (TNH)*, se descubren tres órganos cuya función es proporcionar continuidad a un fondo primordial de discontinuidad perceptiva: el hábito, la imaginación y la memoria. En Hume se da una discontinuidad ontológica que la naturaleza humana puede paliar, dotándole de cierta continuidad epistemológica a través del hábito, la imaginación y la memoria.<sup>62</sup>

### 1.2.2 De la infinita divisibilidad del espacio y el tiempo.

Hume se propone, a partir de la doctrina de la divisibilidad infinita, examinar el estudio de las ideas de espacio y tiempo.<sup>63</sup> Parte del principio de la capacidad limitada del espíritu ya que no nos es posible alcanzar un concepto pleno y adecuado de lo infinito. Y puesto que la capacidad del espíritu es finita deberá de llegar a un fin en la división de sus ideas. Este límite a la divisibilidad de lo infinito sería como un mínimo de lo que la imaginación es capaz de representarse, por debajo del cual la idea pensable desaparecería por volverse imperceptible. No podemos percibir por debajo de cierto umbral de sensación. Hume primero pone el ejemplo del grano de arena (desde la etimología, el grano de arena es como el elemento indivisible de cálculo):

Si se me habla de la milésima y diezmilésima parte de un grano de arena, tengo una idea de estos números y de sus diferentes relaciones; pero las imágenes que yo formo en mi espíritu para representar las cosas mismas no son diferentes entre sí, ni inferiores a la de la imagen por la que represento el grano de arena mismo, que se supone que es mucho mayor que ellas.<sup>64</sup> (Hume, TNH)

Esta divisibilidad hasta un determinado límite se produce en la imaginación, pero también sucede cuando la aplicamos al campo de la percepción sensible: "Sucede lo mismo con las impresiones de los sentidos que con las ideas de la imaginación."<sup>65</sup> El umbral de percepción y su límite al infinito en la divisibilidad de las unidades mínimas de percepción, depende además del instrumento de medida u observación como por ejemplo: el caso del telescopio o del microscopio. En este sentido, la tecnología es vista por Hume como una amplificación de nuestros sentidos naturales. Pero también alude en otro contexto, a la imposibilidad para la vista de determinar cuántos son los ángulos de un quiliágono. Esta alusión al quiliágono es muy sintomática, pues Hume hace referencia al método de la exhaustión usado por Leibniz en su Cálculo infinitesimal para pensar la noción de límite de una serie cuando tiende a infinito.<sup>66</sup> (Est concepto es fundamental en el desarrollo de esta tesis).

Para Hume, el problema es el de la capacidad del espíritu limitado por dos lados ( lo infinitesimal-grande y lo infinitésimo-pequeño) : "Nada puede ser más pequeño que algunas ideas que nos formamos en la fantasía e imágenes que aparecen a los sentidos, pues son ideas e imágenes perfectamente simples e indivisibles."<sup>67</sup> Ha de haber un átomo último indivisible, tanto en la percepción sensible como en el entendimiento inteligible. Hume seguidamente analiza la infinita divisibilidad del espacio y el tiempo, cuando afirma que: "En total, concluyo que la idea de un número infinito de partes es individualmente la misma idea que la de una extensión infinita y que ninguna extensión finita es capaz de contener un número infinito de partes, y, por consecuencia, que ninguna extensión finita es divisible infinitamente."<sup>68</sup>

De un infinito actual imposible en el espacio, como afirmaba el mismo Aristóteles, Hume pasa a considerar también la imposibilidad del infinito actual en el tiempo: "La divisibilidad infinita del espacio implica la del tiempo, como es evidente por la naturaleza del movimiento. Si la última, por consiguiente, es imposible, la primera debe serlo igualmente."<sup>69</sup>

Estas consideraciones de Hume, sobre la imposibilidad del infinito actual, no entran en contradicción con la ciencia de los puntos matemáticos como los últimos indivisibles (del cálculo infinitesimal leibniziano). Despreciando así, los argumentos sofisticados de los escolásticos (inmerecedores de su atención, dice) contra la existencia de esos puntos matemáticos. La concepción del espacio-tiempo, desde la epistemología de Hume, puede concebirse a partir de la premisa de su empirismo: “toda idea que la imaginación posee hace su primera aparición en una impresión correspondiente”.<sup>70</sup> Que en el caso del espacio, no son impresiones internas (pasiones) sino impresiones externas (proviene del exterior y a través del sentido de la vista o del tacto) las que, semejantes a la idea de extensión, deben proceder del sentido de la vista. Y por tanto, nada aparecerá como *extenso*, si no es tangible o visible por nuestros sentidos. Las fases de este conocimiento de la noción de espacio son las siguientes: 1) percibimos los puntos en un orden determinado; 2) repetimos la percepción experimentada originalmente de modo que colocamos los puntos en el mismo orden que recordamos; 3) abstraemos las cualidades como el color de esos puntos por ejemplo, para generar una idea general y abstracta, basada en la disposición y organización de esos puntos.

En el caso de la conciencia del tiempo, Hume nos dice que ésta nace de la sucesión de percepciones. Ya no es una percepción de sucesiones (como en el espacio), sino a la inversa: una sucesión de percepciones. Percepciones que pueden provenir tanto de dentro (reflexión) como de fuera (sensación), a diferencia de las percepciones del espacio que solo podían provenir de fuera. Para explicar esto, Hume trae el ejemplo del sueño<sup>71</sup>. Cuando un hombre ensimismado o bien soñando dormido, se muestra como insensible al paso del tiempo. Según la sucesión más o menos rápida de sus percepciones, se le aparece a la imaginación una *duración* más larga o más breve. Finalmente, Hume se pregunta si ¿se puede concebir el tiempo sin una sucesión de objetos? Y si ¿se puede formar por sí solo (el espíritu) una idea diferente en la imaginación? Hume llega a la respuesta de que: “la idea de duración se deriva siempre de una sucesión de objetos mudables y no puede jamás ser procurada a la mente por nada fijo e inmutable”.<sup>72</sup>

Resumiendo la teoría de Hume sobre lo infinito en el espacio y el tiempo, podemos seguir estos pasos en su argumentación: **1-** La capacidad de la mente, en su percepción sensible, no es infinita) → (la extensión y duración no son divisibles infinitamente. **2-** Hume busca un límite al infinito divisible, para definir los puntos mínimos de la curva de la percepción. Similar a como Leibniz buscó en el plano matemático, pero Hume lo busca en el plano de la sensibilidad empírica. **3-** En el mundo de lo ideal, las ideas para Hume también se componen de partes indivisibles y por tanto tampoco habría una división al infinito o un infinito actual, de las mismas ideas. Hume afirmará, que es tan imposible concebir una extensión-sin-materia como un tiempo-sin-sucesión.

### 1.2.3 ¿Subjetividad o subjetivación? El empirismo como isla en medio del continuo.

Quiero señalar el pequeño obstáculo que se nos presenta la interpretación que hace Deleuze de Hume. Se trata del concepto de *subjetividad*, pues Hume expone claramente que hay una naturaleza humana de un sujeto que percibe sensaciones y más tarde las imagina, para luego analizarlas mediante el entendimiento. Todo ese proceso de captación de lo real es subjetivo como dice J .L. Pardo: “las relaciones entre las percepciones no dependen de las percepciones mismas (cada una de las cuales es una sustancia distinta) sino del sujeto. Sin embargo, al hablar así, parecería que de nuevo tomamos lo que había que explicar (la *subjetividad*) como principio de explicación...”<sup>73</sup> (Pardo, 2014)

La interpretación de Hume que hace Deleuze, nos dice que no es el sujeto quien crea hábitos, sino el hábito el creador de nuestra subjetividad y al mismo tiempo el que funda al sujeto. En esta línea, Pardo recuerda la cita de Deleuze en *Empirismo y subjetividad*: “Las impresiones sensibles se definen por un mecanismo y remitían al cuerpo como al procedimiento de ese mecanismo; pero lo que hay que evitar, ahora y siempre, es asignarle de antemano al organismo una organización (...) Por sí mismo, en sí mismo, un órgano es sólo una colección de impresiones.”<sup>74</sup> (Deleuze, 1953). Además éste parece ser el tema central del libro de Deleuze sobre Bergson, cuyo título coincide con el subtítulo de este capítulo de la cita (*Empirismo y Subjetividad*). Deleuze se separa de Hume y decide ir en esta dirección donde el empirismo futuro<sup>75</sup> no será el empirismo clásico de la subjetividad de Hume, sino un empirismo trascendental no de un cuerpos-sin-órganos<sup>76</sup> que percibe *acontecimientos* (subjetividades, no sujetos). Por eso Deleuze afirmará que: “En fin, el organismo y los sentidos no poseen por sí mismos de una manera inmediata los caracteres de una naturaleza humana o de un sujeto; deberán recibirlos de otra parte. ...Por sí mismo, en sí mismo, un órgano es sólo una colección de impresiones consideradas en el mecanismo de su aparición”. Deleuze, concluye, que un órgano solo es el fruto de una colección de impresiones. La colección de impresiones (multiplicidad) crearía al órgano en un proceso de diferenciación por partes y de especificidad para cada especie. Deleuze

está sí leyendo el empirismo de Hume a través de la teoría biológica de Gilbert Simondon<sup>77</sup>. Esta idea ya explícita en el Deleuze de 1953 presagia el concepto de CsO que desarrollará, muchos años más tarde, en *Mil Mesetas*.

Lo que subyace detrás de esta lectura biológica por encima de la psicológica y por encima del subjetivismo empírico de Hume, es el problema del continuo en relación a lo discontinuo en el proceso de subjetivación o de constitución de una subjetividad. La colección de impresiones se obtiene de un fondo, que vibra energéticamente desde una materia, que es un continuo indiferenciado de naturaleza infinitesimal. La percepción extraería la diferencia cualitativa de esa repetición de lo cuantitativo, a través de seleccionar una diferencia de grado. Del mismo modo que Leibniz, extraerá del continuo divisible al infinito, esos puntos diferenciables que conformarán las singularidades de la función. Deleuze ve en el empirismo de Hume, una base fisiológica y ontológica del cálculo de Leibniz, donde los puntos sensoriales del continuo perceptivo se corresponden a los puntos diferenciables del continuo matemático.

Deleuze añade que ha creído encontrar la esencia del empirismo en el problema de la subjetividad que es capaz de crear e inventar<sup>78</sup>. De modo que lo dado se da bajo doble condición en tanto es lo percibido: del continuo indiferenciado en el espacio y del discontinuo discreto en el tiempo. Ante esta doble condición de lo dado, el acto del espíritu ha de ser también doble en su percepción de lo dado: crear e inventar.

Pero Deleuze en *Empirismo y Subjetividad* también se preocupa del problema de la transición de lo continuo a lo discontinuo en relación al empirismo de Hume. Deleuze muestra cómo se oponen las dos tendencias correspondientes a dos facultades de la razón: 1) La imaginación trata de dar continuidad a un universo de discontinuidad, constituido por las percepciones sensibles que captan las vibraciones de la materia. 2) La reflexión que trataría el camino inverso al de la imaginación, da la discontinuidad y extrae las diferencias discretas sobre el fondo del continuo perceptivo. Sobre esta distinción de Deleuze (imaginación y reflexión) se encuentra el germen empirista de las dos tendencias del bergsonismo, que son *materia* y *memoria*, así como el germen del sistema deleuziano: la diferencia y la repetición. Entre estas dos facultades del sujeto en la filosofía empirista de Hume o tendencias en Bergson, debe aparecer un tercer elemento mediador, que Deleuze descubre en el hábito. Deleuze citando directamente el *Tratado* de Hume, señala la contradicción del sistema en Hume: “La contradicción se afirma, dice Hume, entre la extensión y la reflexión, la imaginación y la razón, los sentidos y el entendimiento.”<sup>79</sup> Deleuze continua exponiendo esa contradicción del empirismo de Hume, esta vez bajo la perspectiva de la contradicción entre Naturaleza y Mundo: “Ahora bien, el sistema es, como hemos visto, el producto de los principios de la naturaleza, y el mundo (continuidad y distinción) es de manera inmediata ficción de la imaginación.

Seguidamente Deleuze expone la contradicción del sistema humeano a través de un proceso de tres momentos: **1º)** el principio de identidad, producto de la ficción mediante la cual aplicamos la idea de tiempo a un objeto invariable y continuo. **2º)** la confusión por la que se concedió la identidad a las impresiones semejantes, se asemeja al efecto que produce la consideración del objeto idéntico. **3º)** una nueva ficción, la de la existencia continua, para superar la contradicción entre la discontinuidad de las impresiones y la identidad que les hemos atribuido.

Todo esto desemboca al final en una dialéctica entre dos naturalezas: los objetos y las percepciones. En este contexto, dirá Hume: “La imaginación nos dice que nuestras percepciones semejantes tienen una existencia continua y no interrumpida y que no se destruyen por su ausencia. La reflexión nos dice que aun las percepciones semejantes se hallan interrumpidas en su existencia y son diferentes entre sí. La contradicción entre estas opiniones la eludimos mediante una nueva ficción que concuerda con las hipótesis de la reflexión.”<sup>80</sup> Mientras que los objetos son fruto del mundo continuo o ininterrumpido, las percepciones existen en el mundo de las interrupciones y la discontinuidad.<sup>81</sup> Deleuze cita este fragmento, donde el mismo Hume reflexiona sobre su propio sistema, y en cuyo corazón se encuentra la contradicción ya comentada. Dice Hume, nos recuerda Deleuze: “el fruto monstruoso de dos principios contrarios a los que el espíritu contiene por igual a la vez y que son incapaces de destruirse uno al otro.”<sup>82</sup>

Sin embargo Hume afirma que su sistema (del empirismo) debe admitir esta doble manifestación de lo continuo y lo discontinuo, sin solución dialéctica posible. Se podría reconocer en esta dicotomía del sistema de Hume, el principio de la física moderna sobre la indeterminación de Heisenberg (onda y partícula). Cuando Heisenberg afirma que la luz a veces es onda del mundo continuo y a veces partícula discreta. En este sentido esta última cita de Hume lo confirma:

Si nos hallásemos plenamente convencidos de que nuestras percepciones semejantes son continuas, idénticas e independientes, no iríamos jamás a dar a la opinión de la doble existencia, ya que nos satisfaríamos con nuestro primer supuesto y no indagariamos más allá de él. (...) Por consiguiente, esta opinión surge de la situación intermedia del espíritu y de la admisión de estos dos principios contrarios que nos hace buscar algún pretexto para justificar la admisión de ambos, lo que felizmente, por último, se halla en el sistema de la doble existencia".<sup>83</sup> (Hume, TNH)

Sin embargo para Deleuze, este final contradictorio del empirismo de Hume<sup>84</sup> desemboca en el delirio y la locura: "Para los términos de la filosofía, el espíritu ya no es más que un delirio y además una demencia. No hay sistema concluso, síntesis y cosmología que no sean imaginarios".<sup>85</sup> (Deleuze, 1953) Deleuze se acoge para esta conclusión, a que Hume reconoce que: "Por consiguiente, no podemos hacer más que elegir entre una razón falsa y la ausencia de razón. Por mi parte, no sé lo que debe hacerse en el caso presente."<sup>86</sup>

Este escenario, ante el que Hume y luego Deleuze se encontrarán, es como un acantilado frente al que el filósofo que piense en lo continuo y lo discontinuo (o discreto) en términos de infinitesimales o infinitésimos, siempre acabará enfrentándose. El otro acantilado será el del azar en relación a la necesidad. Ambos constituyen lo que Leibniz<sup>87</sup> designó como los dos laberintos: el del continuo y el de la libertad/necesidad. Ante él aparecen el laberinto del continuo y el monstruo del infinito. Hume decide construir su sistema empirista a modo de roca o isla en medio del océano infinito del continuo, para sobrevivir a esta locura que significa pensar: "La desventurada condición, debilidad y desorden de mis facultades, que debo emplear en mis investigaciones, aumenta mis dudas, y la imposibilidad de enmendar o corregir estas facultades me hace casi desesperar y resolverme a perecer en la infecunda roca sobre la que me hallo en el presente, mejor que aventurarme en un océano sin límites que lleva a la inmensidad".<sup>88</sup> (Hume, TNH)

#### 1.2.4 Hume en *Diferencia y Repetición*.

Antes de finalizar este capítulo debemos descifrar el Hume de Deleuze, que habita entre la diferencia y la repetición. Hume subsiste en el pensamiento deleuziano, después de haber pasado casi quince años entre *Empirismo y Subjetividad* y *Diferencia y Repetición*. Si nos remontamos a la primera de las dos, Deleuze menciona la repetición en referencia a los siguientes sentidos: A) la distinción entre experiencia del tiempo como pasado y el del hábito en el tiempo como presente. B) la experiencia se vincula a una repetición sin diferencia, como repetición mecánica en la Materia. C) el hábito se asocia a una repetición con diferencia, por cuanto debe dotar de una novedad en el espíritu que la contempla. Deleuze, con estas tres concepciones de la repetición (en 1953) nos está introduciendo en la obra de 1967 (*Diferencia y Repetición*) a la vez que resuena a su vez en *El Bergsonismo* (1966). Se trata de la distinción fundamental entre dos tipos de repetición: la material y la espiritual. Pero en DF añadirá una tercera repetición dentro de una *estructura triádica*<sup>89</sup> que se constituye en tres momentos:

- 1) repetición-en-sí: como lo impensable bajo la forma de un signo sensitivo que se correspondería con la percepción sensible. Esta se correspondería con la repetición material y mecánica de la Experiencia sensible, en *Empirismo y Subjetividad*.
- 2) repetición-para-sí: como lo pensable bajo la forma de la *duración* (bergsoniana) donde es la imaginación como facultad del empirismo de Hume, quien extrae o sonsaca la *diferencia* sobre la percepción sensible de la repetición material. Esta repetición es fruto de una *síntesis pasiva* y de una *contracción del tiempo*. Esta se corresponderá con la repetición espiritual del hábito en *Empirismo y Subjetividad*.
- 3) repetición-para-nosotros: es el modo último de la repetición, porque está generada por las facultades de la memoria y el entendimiento, que constituyen una síntesis activa.

Estos tres momentos de la repetición<sup>90</sup>, o tres tipos de repeticiones, parten de un enunciado que Deleuze recoge en *Diferencia y Repetición* de su obra *Empirismo y Subjetividad*:

La repetición no modifica nada en el objeto que se repite, pero cambia algo en el espíritu que la contempla: esta célebre tesis de Hume nos lleva al centro de un problema. ¿Cómo es posible que la repetición cambie algo en el caso o en el elemento que se repite, puesto que implica, de derecho, una perfecta independencia de cada presentación?".<sup>91</sup> (Deleuze, DR)

Esta pregunta que se hace Deleuze, es la pregunta por la síntesis pasiva. Si es síntesis es gracias al concepto de duración de Bergson y si es pasiva, lo es gracias a la imaginación contempladora de Hume. Pues en el caso de la imaginación, Deleuze incorpora el hábito con el fin de eliminar toda posibilidad de la existencia de un sujeto empírico trascendente, para sustituirlo por una subjetividad empírica de naturaleza inmanente. Lo inmanente nos refiere a lo dado, pero lo dado no será dado a la experiencia de Hume, sino a un campo de continuidad repetitiva de la que habrá que extraer la diferencia. Deleuze, de este modo, alejará los fantasmas de la trascendencia objetiva (del Racionalismo) ya que las representaciones no pueden explicar las asociaciones previas. Pero también se alejará de los peligros de la trascendencia subjetiva (del Empirismo).

Queda finalmente, preguntarse por el otro concepto fundamental de Deleuze: la diferencia. Después de haber contextualizado la repetición del empirismo humeano dentro del empirismo inmanente de Deleuze, ahora queda comparar la diferencia empírica de Hume, con la diferencia ontológica de Deleuze. Deleuze quiere eliminar de lo subjetivo la persona como principio, para sustituirla por un mundo que hormiguea, que vibra, que fluye y emana continuamente signos sensoriales. En este sentido se dirá por parte de Deleuze que lo dado es el flujo de lo sensible, o una colección de impresiones e imágenes que constituyen el conjunto de lo percibido. De modo que el nómeno es la misma fenomenología del aparecer. Lo dado es una multiplicidad de intensidad (no de extensión), entendido por Deleuze bajo la forma de sacudidas de una materia elemental que constituirán la cualidad percibida por la memoria. De modo que se comprende que las facultades del espíritu en Hume (imaginación, entendimiento, hábito, memoria) dejan de ser facultades de un sujeto empírico, para ceder su preeminencia ontológica a un conjunto o colección de signos que se percibirán como impresiones e imágenes.

El enfoque que da Deleuze en *Diferencia y Repetición*, a partir de este fragmento que establece el principio de toda la obra, es que la diferencia “habita” la repetición:

La diferencia habita la repetición. Por una parte, como en longitud, la diferencia nos hace pasar de un orden a otro de la repetición: de la repetición instantánea que se deshace en sí, a la repetición activamente representada, por intermedio de la síntesis pasiva. Por otra parte, en profundidad, la diferencia nos hace pasar de un orden de repetición a otro, y de una generalidad a otra, en las síntesis pasivas mismas”<sup>92</sup> (Deleuze, DR)

Aquí se establece la interrelación indisoluble entre diferencia y repetición, cuando se afirma que la diferencia habita la repetición. Pero la habita en dos sentidos complementarios: longitudinalmente y verticalmente:

**(Primer sentido)** Cuando se refiere a que la diferencia habita la repetición en *longitud*, nos situamos en el esquema por el que la diferencia intermedia entre dos repeticiones: la repetición material que se deshace y la repetición espiritual que se mantiene como una representación. En términos del bergsonismo deleuziano, serían las dos tendencias de lo que Deleuze llamaba *el mixto*: la materia y la memoria. Entre la materia y la memoria, habría una diferencia externa de naturaleza (dirá en *El bergsonismo*) al mismo tiempo que en la memoria se descubre una diferencia interna de grado, de modo que desde el bergsonismo se puede expresar la materia como el grado más contraído de la memoria o la memoria como el grado más dilatado de la materia. Es solamente una cuestión de grados de contracción o de grados de duración o de grados de memoria.<sup>93</sup> Pero en la terminología de Hume, Deleuze interpreta que hay, a ambos extremos de la estructura, una *repetición-en-sí* que sería de tipo sensitivo perceptivo y otra *repetición-para-nosotros* que sería la denominada síntesis activa del entendimiento o la razón. Entra ambas, está la diferencia que media entre las dos y que también Deleuze denomina como *repetición-para-sí* o síntesis pasiva de la imaginación y/o del hábito. Deleuze unas veces dirá que es propia del hábito y en otras ocasiones la asigna a la imaginación.<sup>94</sup>

En el contexto del tiempo, cuando la diferencia está entre dos repeticiones, es obligado decir que Deleuze se refiere a la duración de Bergson: “La diferencia es sustraída a una, en la medida en que los elementos o instantes se contraen en un presente viviente. Está incluida en la otra, en la medida en que el Todo comprende la diferencia entre sus niveles. ... una es de las partes, la otra del todo; una de sucesión, la otra de coexistencia; una actual, la otra virtual; una horizontal, la otra vertical.”<sup>95</sup> Esta diferencia es la diferencia de los presentes infinitesimales y está entre dos niveles de repetición: el primero es el de los puntos temporales del continuo, que deben ser diferenciados como relaciones diferenciales, y el segundo es el de la operación de integración, pues deben ser integradas extraídas del continuo. Es una mathesis leibniziana (diferenciación e integración) interpretada a partir del concepto de multiplicidad intensiva del bergsonismo,

**(Segundo sentido)** Ahora bien queda una cuestión última por averiguar. ¿En qué sentido la diferencia habita la repetición en profundidad, si se dijo que cuando la diferencia habitaba la repetición en longitud, nos situábamos en una diferencia intermediaria entre dos repeticiones? Cuando la profundidad es el eje de la pregunta por la repetición/diferencia, deberemos entonces contextualizarlo en una estructura cuyos extremos son los dos órdenes de diferencias, entre los que media una repetición. Entonces, “la repetición también está entre dos diferencias”<sup>96</sup> En esto Deleuze se apoya en Gabriel Tarde, para explicar que la repetición sería el mediador entre un estado de las diferencias generales y otro de las diferencias singulares: “en una palabra, la repetición como el diferenciante de la diferencia”.<sup>97</sup>

Comprobamos que cuando la diferencia habita la repetición en *profundidad*, Deleuze nos dice que se refiere, a los órdenes de la generalidad. Pero ¡qué son esos grados de generalización! Debemos retroceder a la primera línea de *Diferencia y Repetición*, para comprobar que “La repetición no es la generalidad”<sup>98</sup>. Esto es el contraprinipio del *empirismo científico*. Debemos pues vincularlo al principio deleuziano que distingue la *repetición-de-lo-mismo* de la *repetición-de-lo-diferente* que simbolizan a su vez, por un lado a la ley como generalización de los casos particulares y por el otro, a la no-intercambiabilidad de los elementos de una Ley. Esta Ley puede ser una ecuación matemática, bajo la forma de equivalencia, en la que el criterio de la intercambiabilidad de los particulares define la generalidad de casos que la Ley comprende. De modo que todos los casos particulares, repiten la misma lógica que expresa una Ley universal. Por esto, “no hay ciencia más que de lo general”.<sup>99</sup> En realidad, al oponer o contraponer la generalidad como generalidad de lo particular y la repetición como universalidad de los singular, se está violentando la Ley como generalidad que lo abarca todo (Ciencia empírica). Deleuze elabora una definición completa de este método científico: “en totalidades semejantes siempre será posible retener y seleccionar factores idénticos que representan el ser-igual-del-fenómeno”.<sup>100</sup>

Por lo tanto desde la distinción entre repetición y generalidad, el hecho de que entonces el hábito del empirismo de Hume deba desprenderse de las generalidades, nos permite trasladarnos a las facultades de un empirismo filosófico positivista. En este sentido, Deleuze afirma que del mismo modo que la memoria debe desprenderse de los particulares (semejanza de los particulares), el hábito debe desprenderse de las generalidades (identidad en los universales).

Esta transgresión del empirismo científico, hermano del empirismo filosófico, será llevada a cabo por un empirismo de la filosofía de la diferencia. Y es así como Deleuze enlaza este empirismo nuevo, que se contrapondrá al empirismo científico: “Oponer la repetición no sólo a las generalidades del hábito, sino también a las particularidades de la memoria. Porque quizá sea el hábito el que llegue a «extraer» algo nuevo de una repetición contemplada desde afuera. En el hábito, no actuamos más que con la condición de que haya en nosotros un pequeño Yo [Moi] que contemple: es él quien extrae lo nuevo, es decir, lo general, de la pseudo-repetición de los casos particulares. Y la memoria, tal vez, reencuentra los particulares disueltos en la generalidad.(...) Por este camino la repetición es el pensamiento del porvenir: se opone a la categoría antigua de la reminiscencia y a la categoría moderna del habitus.”

Hemos visto que la diferencia habitaba entre dos repeticiones (la de la materia y la de la memoria) en el contexto del bergsonismo de Deleuze. Por otro lado, el enunciado inverso de que: la repetición habitaba entre dos diferencias, nos remitirá al otro autor fundamental de Deleuze: Leibniz. Entre Bergson y Leibniz, habrá mediado Hume.

Es cuando la repetición se presenta como la mediadora entre los dos órdenes de la diferencia, que Deleuze se apoyará en Gabriel Tarde (*L'opposition universelle*, Acan, 1897) del que dice de su filosofía, que es una de las últimas grandes filosofías de la naturaleza, heredera de Leibniz. Tanto es así que en nota a pie, Deleuze explica: “Tarde pretende substituir en todos los campos la oposición (de la dialéctica hegeliana) por esta repetición diferencial y diferenciante (...) Con ello quieren decir que la repetición funda una dialéctica muy diferente de la de Hegel.”<sup>101</sup>

## **1.3. Leibniz**

### **1.3.1 Los dos laberintos de la razón y el continuo infinitesimal.**

#### **1.3.1. a) Los dos laberintos del pensamiento.**

Leibniz en la *Teodicea* nos presenta sus dos máximas preocupaciones filosóficas, que él denomina dos laberintos de la razón: "Hay dos famosos laberintos en que nuestra razón se extravía muchas veces. Uno es la gran cuestión de lo libre y de lo necesario, sobre todo, respecto de la producción y origen del mal; y el otro consiste en la discusión de la continuidad y de los indivisibles que constituyen sus elementos, y en donde entra la consideración de lo infinito. El primero inquieta a casi todo el género humano; el otro preocupa sólo a los filósofos".<sup>102</sup>

Leibniz posiblemente tomará la imagen del laberinto de Froidmont (1857-1963) pues se refiere, frecuentemente a la obra de este autor, titulado *Labyrinthus sive de compositione continui*, donde éste reflexionaba sobre la pugna filosófica entre escuelas, acerca de la doble naturaleza del continuo: si es divisible infinitamente o no. Estos dos laberintos de la razón leibniziana van a guiar el esquema de la tesis que presento, al considerar que se tratan en realidad y al margen del elemento teológico, de dos problemas ontológicos y científicos: el problema del azar frente al determinismo y el problema del infinito en el continuo. Y siguiendo la línea de investigación, he de notar que los dos laberintos leibnizianos pueden considerarse como dos manifestaciones de un mismo problema: el encuentro con lo infinito.

Leibniz considera, en su teoría de las formas substanciales, que para pensar desde la metafísica es necesario relacionar éstas con dos laberintos, pero para pensar desde otras disciplinas más específicas como geometría, política, jurista e incluso filósofo moral, no es necesario reflexionar sobre estos dos laberintos: "Un geómetra empero no necesita complicarse con el famoso laberinto de la composición del continuo, y ningún filósofo moral y menos todavía un jurisconsulto o un político tiene necesidad de inquietarse por las grandes dificultades que surgen cuando se pretende conciliar el libre arbitrio y la providencia de Dios." (*Discurso de metafísica*). Si nos adentramos en la lectura deleuziana del leibnizianismo, podemos ver como esa dualidad laberíntica nos determinará dos niveles ontológicos (dos pisos del Barroco) dentro del sistema: por un lado los cuerpos o materias divisibles al infinito y por otra las mónadas simples que cortan el proceso de la divisibilidad ad infintum<sup>103</sup>. Pero estos dos pisos también dan lugar al planteamiento leibniziano sobre el problema de la fuerza cinemática en los cuerpos y el problema de la ética y la libertad de las almas.<sup>104</sup>

De este planteamiento general, surge una primera investigación acerca de las tres modalidades de entidades, que se consideran puntos indivisibles del continuo: el punto material de los cuerpos, el punto anímico o espiritual de las mónadas y el punto matemático del cálculo diferencial. Puntos físicos, puntos metafísicos y puntos matemáticos.<sup>105</sup>

#### **1.3.1. b) Las tres etapas en la filosofía de Leibniz.**

Leibniz fue mutando su idea sobre el continuo infinito, de modo que podemos distinguir tres fases en el desarrollo:

a) Su etapa de 1669 en *Theoria Motus Abstracti*,<sup>106</sup> donde sostiene que el continuo se compone de indivisibles.

b) A partir de 1672 en *De minimo et máximo (DMA)*, defiende la noción de infinito actual (en contra de Aristóteles) sin desprenderse de la idea de los indivisibles existentes. El título completo es *De lo minimo y lo máximo. De los cuerpos y las mentes*. En esta obra, surge un cambio de perspectiva sobre la noción de "punto". En la primera, *TMA*, el "punto" era el extremo indivisible de una recta (siguiendo los principios de la tradición de la geometría euclídea). Posteriormente en la segunda, *DMA*, Leibniz define el "punto" como "una línea infinitamente pequeña" y a continuación argumenta que si fuera así, nunca conseguiríamos encontrar el punto inicial de una recta pero dado que el movimiento de un cuerpo siempre se inicia, entonces necesariamente el continuo ha de contener indivisibles bajo la forma de puntos iniciales del movimiento. De ahí Leibniz deduce también, "que en el cuerpo no hay materia distinta del movimiento"<sup>107</sup>.

c) Finalmente en su tercera etapa, Leibniz en 1675-1676 (siguiendo la tesis de Raffo<sup>108</sup>), durante su estancia en París y su amistad con Huygens, comenzaría a estudiar en profundidad la aritmética de lo infinito de Wallis. Lo que le conduciría a un nuevo plano de estudio del continuo-infinito desde la perspectiva de las

series de infinitos términos. Estas series o sucesiones, tienen una ley que cabe descubrir. Leibniz se refiera a ella como el *fundamentum progressionis*. Una serie se define según Leibniz, como “multiplicidad provista de una regla de orden”.<sup>109</sup>

El giro leibniziano en la concepción de la definición del punto, puede ser comparable al giro copernicano. Se cambia la concepción de Euclides, de una geometría de lo finito (el punto es el extremo de una recta delimitada o un segmento) a la nueva de Leibniz, donde a partir de una geometría asociada al cálculo de lo infinito, el punto es el elemento infinitesimal de toda recta y por extensión de toda curva. Aunque Leibniz llegue a la conclusión de que existen dos continuos: uno para el espacio matemático del cálculo infinitesimal y otro para el espacio físico del movimiento de los cuerpos, esto más que un giro de criterio interpretativo (como defiende Raffo en su tesis) cabe verlo como una ampliación hermenéutica que va del continuo matemático al continuo físico, y viceversa. De un “motus abstracti” a un “minimo et máximo”. Dos mundos, físico y matemático que tendrán como mediador: el punto metafísico.

Debemos pues distinguir el análisis de lo infinito como: el caso de las funciones en el continuo (cálculo de lo infinito) y el caso del continuo sobre las series (aritmética de lo infinito) como muestra su obra *Accesio ad arithmeticum infinitorum*. Entre ambas perspectivas, la del infinito de las funciones (cálculo) y la de las series infinitas (aritmética), habría una zona común de la noción de infinito, que remite al problema de la cuadratura del círculo y a un método de solución que se denominó: método de exhaustión.<sup>110</sup> Gracias a esta herramienta conceptual que recupera Leibniz, de Arquímedes, la aritmética en tanto designa lo que no fluye, (etimológicamente del griego a-rythmos) y el cálculo como lo que fluye (las fluxiones o flujos) encontrarán su reconciliación en la noción de límite. El corte a todo fluyente es precisamente el número de la aritmética, que será el valor de un límite cuando una serie (sucesión aritmética) o dos (cálculo del límite de convergencia) tienden al infinito. Es decir, lo que interrumpe el continuo y lo que acaba con la continua división al infinito (los infinitesimales), tanto como lo que termina una adición continua, progresión al infinito (series crecientes de los infinitésimos y decrecientes de los infinitesimales). Aparecerán entonces las dos operaciones fundamentales del cálculo leibniziano: los infinitesimales (infinitos muy pequeños) serán al cálculo infinitesimal y a la operación de la derivación sobre la función primitiva, como los infinitésimos (infinito muy grande) serán a la integración de la misma función.<sup>111</sup>

En una carta dirigida a Oldenburg (abril 1671), Leibniz afirmará lo siguiente: “La teoría del movimiento abstracto (TMA) explica las casi invencibles dificultades de la composición del continuo, confirma la geometría de los indivisibles y la aritmética de los infinitos, muestra que no hay nada sin partes en la naturaleza de las cosas, que existen infinitas partes en acto en cualquier continuo...”<sup>112</sup> Leibniz tratará de dar solución al laberinto del continuo mediante la hipótesis de que el continuo está constituido de infinitos en acto (en contra de la doctrina aristotélica). Pero al mismo tiempo tratará de conciliar dos perspectivas: la geometría de los indivisibles (funciones del cálculo infinitesimal) y la aritmética de los infinitos (series de la aritmética infinitesimal). Dos caminos de la matemática leibniziana, que recuerdan a los dos modos de decir lo infinito, de Aristóteles: por división interna y por la limitación externa.

### 1.3.1. c) El continuo: el punto matemático, físico y metafísico.

Bajo el esquema de los tres tipos de punto (material, metafísico y matemático) es necesario señalar que Leibniz establece una distinción: los puntos matemáticos son “indiscernibles” (homogeneidad del espacio), sin embargo los puntos físicos y los metafísicos serían distintos entre sí.<sup>113</sup>

Si nos referimos al continuo en la física de los cuerpos, Leibniz dirá que los cuerpos tienen una figura y una materia. La figura es el término del cuerpo, gracias a la cual es capaz de moverse. Mientras que la materia es anterior e independiente de toda forma o figura. Con ello Leibniz, parece retornar al viejo concepto de materia como “chora” del *Timeo*, y al mismo tiempo, señalando en un contexto clásico aristotélico, que la materia primera tiene existencia antes de ser informada.<sup>114</sup> Por otro lado, ya Leibniz en *TMA, A VI 2,264*, afirmaría que “se dan partes en el continuo, contra lo que piensa Thomas White y ellas son infinitas en acto”. Y añade en contra de Descartes: “en efecto, lo indefinido, de Descartes no existe en la cosa sino en el pensante”.

Esta contundencia de Leibniz nos hace ver, que las mónadas del alma serán las auténticas partes últimas, simples e indivisibles del continuo, mientras que por el contrario en el mundo de los cuerpos la divisibilidad o la infinitud de partes nunca llegará a término. Pero además de estos dos mundos, y dos tipos de puntos, en la tercera etapa de Leibniz en París, el continuo infinito se determina alrededor del punto metafísico. Es a partir de este punto metafísico donde entraría en juego el problema del laberinto del azar, bajo la forma de

la libertad o necesidad. Y habrá que acudir a *Teodicea* (1710), muy posterior a estas tres fases que hemos expuesto, donde Leibniz formulará la doctrina de la armonía universal que analizaré en un epígrafe posterior.

Pero antes, cabe aclarar la terminología de Leibniz sobre el continuo y el infinito. Leibniz usa estos dos términos: a) los indivisibles y b) los infinitamente pequeños.

(a) Los indivisibles, al tiempo que aparecen en el pensamiento de Leibniz, son defendidos también por Galileo (*Discorsi*). Esta naturaleza de los indivisibles se corresponde según Leibniz con la concepción de punto adimensional en la geometría de Euclides, puesto que Galileo los define como los que no tienen cantidad, ni extensión, ni partes. En la geometría de Euclides, la dimensión topológica de la recta es 1, mientras que la dimensión topológica del punto es 0. Por ello Leibniz, especifica en DMM (1672) que el continuo no se da “lo mínimo” o “indivisible” sino que está compuesto de “infinitamente pequeños”. Para Leibniz, los “indivisibles” están asociados a una estática del punto, que no representaría el mundo del cambio. En este sentido Leibniz afirma que: “el movimiento divide a la línea en partes proporcionales a los movimientos o horas del tiempo”.<sup>115</sup> Leibniz contrapone un continuo hecho de líneas (naturaleza del movimiento y el cambio), frente a un continuo-hecho de puntos (estática). Sin embargo hay también contradicciones pues Leibniz en NSN de 1695, Leibniz afirma “como la realidad de la multitud no puede provenir sino de verdaderas unidades...y son completamente distintos de los puntos, que como es sabido no pueden componer el continuo...”<sup>116</sup> A no ser que se interprete que en este caso, el continuo es el del movimiento físico.

(b) Respecto a los infinitamente pequeños, éstos son menores que cualquier magnitud sensible. Es decir que no son perceptibles sensiblemente sino que serían fruto de nuestra imaginación. Puesto que ni tan siquiera serían representables por nuestra razón lógica, ni por una razón matemática ( $y/x$ ; número fraccional), sino que será necesario inventar otra relación de tipo diferencial ( $dy/dx$ ), que da lugar al nacimiento de la herramienta matemática del cálculo infinitesimal. Pero estos infinitesimales serían definidos por Leibniz, como las “ficciones útiles”. Útiles para pensar y calcular sobre un continuo infinitesimal (el Cálculo diferencial). Pero si para Leibniz, el continuo no está hecho de puntos de dimensión cero, sino de líneas de dimensión 1. Hay pues un continuo vital que explica la física del cambio y el movimiento, al mismo tiempo que hay un continuo “virtual” (ficción) que explica el cálculo diferencial. Para el Leibniz matemático, lo que constituye el continuo son esos infinitamente pequeños (los infinitesimales), pero ¿qué sucede con los “infinitamente grandes”? Habrá que ir hasta la etapa de 1674-1676, cuando Leibniz conoce a Tschirnhaus (spinozista) y a Huyghens, para saber qué piensa de los infinitamente grandes. Spinoza<sup>117</sup> en 1663 había definido el infinito bajo tres categorías: el infinito de las asíntotas (en el espacio), el infinito enésimo de lo máximo en el tiempo (la eternidad) y el infinito como Todo (Dios). Leibniz a través de Tschirnhaus, conoce esta carta de Leibniz, donde se refiere al infinito como asíntota (etimológicamente, es la línea que no converge con ninguna).<sup>118</sup> El infinito asintótico procedía ya de Apolonio de Pérgamo (en el siglo II a dC, que Leibniz, en DQA<sup>119</sup> plantea bajo la forma de series de progresión infinita y ahí clasificará el infinito en dos nuevas naturalezas: lo infinito terminado y lo infinito no terminado. Donde lo infinito “interminatum” es esa línea sin término que es toda asíntota. Y es entonces, cuando Leibniz vuelve a afirmar que “la geometría de los indivisibles es falaz, a no ser que se usen líneas en lugar de puntos”. Pero al mismo tiempo, Leibniz aclara, que “habrá que añadir un término, a lo infinito no terminado”. Ese añadido a la progresión de una serie infinita es el “límite”. De este modo, podríamos afirmar que si los “infinitamente pequeños” son para Leibniz, unas ficciones útiles y necesarias, mientras que los límites serán aquellas ficciones útiles y suficientes. Dicho de otro modo, la condición necesaria sería la de continuidad mientras que la condición suficiente será la de (derivabilidad) la convergencia entre las dos series (recta asíntota y curva hiperbólica) para que aparezca el valor de su límite.

Habrán entonces dos nociones de infinito, complementarias: lo infinitamente pequeño (lo infinitesimal), objeto del cálculo de las derivadas de funciones; y lo infinitamente grande (lo infinitésimo), que es una cuestión del cálculo de las integrales que son la suma de series de infinitos términos. Lo infinitamente grande será también objeto de estudio de la *Teodicea*.<sup>120</sup> De aquí se comprende porqué Leibniz afirmará, tanto en *PP como en NI*, que “el continuo (lo infinitamente grande) es anterior a lo infinitamente pequeño”<sup>121</sup>. Dios o “lo máximo” es anterior a “lo mínimo” pues como creador del mundo es también la condición necesaria del principio de continuidad.

Para finalizar esta primera incursión en la filosofía leibniziana, sobre el concepto de continuo-infinito, debo cerrar el sentido de mi interpretación, poniéndola en contacto con la idea de “pliegue”<sup>122</sup>.

### 1.3.1. d) Los indivisibles, los infinitamente pequeños y el pliegue.

Para cerrar esta investigación es necesario añadir una tercera solución, a las dos anteriores, sobre el problema de la composición del continuo. Pues además de los dos conceptos leibniziano anteriormente explicados (lo indivisibles por un lado y los infinitamente pequeños por el otro) debe añadirse el infinito del pliegue.

El pliegue es la unidad mínima, que no siendo ni punto ni segmento, es ángulo. El ángulo es además un punto de convergencia de dos líneas que se cortan. Las referencias que Leibniz dedica al pliegue coinciden con las descripciones que hace del “ángulo” y llegamos a la conclusión de que el pliegue (orgánico) y el ángulo (matemático) están vinculados necesariamente. Esta tercera definición de un infinito actual como elemento indivisible del continuo, nos permite enlazar su física (biológica) con su matemática y finalmente con su metafísica. De modo que la teoría hermenéutica de los tres tipos de puntos es sustituible por la del ángulo como vórtice o pliegue.

En 1672 (DMM), Leibniz enfoca el problema del continuo a partir de la noción de ángulo y afirma: “el ángulo es lo que constituye el punto” y este ángulo es el símbolo de la cantidad inextensa o cualitativa. Mientras que en la geometría de Euclides el punto era lo inextenso, en Leibniz será no ya el punto sino el ángulo, que da definición al punto puesto que se concibe como lugar de convergencia entre dos líneas, constituyéndose un “vórtice”. El vórtice o pliegue sirva a Leibniz para definir qué es el tiempo infinitesimal: “el instante de tiempo es como el punto del ángulo” (Leibniz, TMA). Será más tarde en 1676 cuando Leibniz, en *Pacidius Philaleti (PP)* afirme que la división del continuo no debe entenderse como “arena en granos” sino como “pliegues de papel o de una túnica”<sup>123</sup>. De modo que los cuerpos no se disuelven en puntos mínimos, sino que resuelven en pliegues. Los pliegues de esa túnica serán las de las curvas fractales de la geometría de Mandelbrot (como veremos durante esta tesis).

Los pliegues de lo infinito remiten a su vez a una física de la elasticidad, ya que para Leibniz los pliegues son flexibles y no se fracturan (no son etimológicamente “fractales”). Leibniz solo puede crear el cálculo diferencial a partir de la premisa de que el pliegue ha de ser redondeado y flexible. Pues solo si es redondeado, puede calcularse su función derivada. En paralelo al cálculo, solo la física de los cuerpos flexibles admite pliegues, subdivisiones y flexiones. Esto permitió a Leibniz, desembarazarse de las doctrinas atomistas de Gassendi inspiradas en Demócrito (atomismo simple). Es precisamente en sus escritos, tanto en *PP* como también en *De Arcanis*, que se definirá la materia del pliegue como aquella materia que no siendo sólida ni líquida, sin embargo permite ser flexible por su capacidad de admitir pliegues en ella: “Yo no admito ni los átomos de Gassendi, es decir, un cuerpo perfectamente sólido, ni la materia sutil de Descartes, es decir un cuerpo perfectamente fluido, sin embargo no niego por ello, un cuerpo flexible...”<sup>124</sup> En *El Espécimen de dinámica (1697)*, Leibniz se apoya en la noción de flexibilidad y elasticidad de la materia plegable, para confirmar su principio de continuidad, ya que “ningún cambio se produce en medio de un salto, ... y no puede existir ningún cuerpo tan pequeño que no tenga elasticidad...”. De modo que la elasticidad de la materia en sus pliegues, permite asegurar que en la Naturaleza no se den saltos. De igual manera que en el mundo matemático, el pliegue redondo y elástico (derivable) garantiza que no se dé la discontinuidad.

Hay un nexo entre lo físico de la materia plegada y lo metafísico del alma: “Por lo tanto, pienso que la solidez o unidad de los cuerpos es debida a una mente, que tantas son las mentes cuantos vórtices, que tantos los vórtices cuantos los cuerpos sólidos, que el cuerpo resiste, que esta resistencia es una sensación. Resiste, a saber, a lo que tiende a dividirlo. La sensación es cierta reacción.”<sup>125</sup> El vértice del ángulo o pliegue de la materia es una mente que percibe y toma conciencia de una sensación. El límite de convergencia que une dos líneas materiales, es la mente. Se puede intuir aquí, que la mónada estará detrás de esa mente que es vórtice y vértice del pliegue en la materia flexible. Esta concepción del pliegue-ángulo como elemento unificador del continuo matemático, físico y metafísico, tampoco se comprende completamente, sino hacemos alusión a la noción de homogenía.<sup>126</sup>

### 1.3.1. e) El continuo y el principio de homogenía.

La homogenía es un principio fundamental para comprender el sistema de Leibniz. EL principio de la homogenía, es el principio de los principios en Leibniz. Al respecto, la tesis de Ortega y Gasset<sup>127</sup> afirma que Leibniz es el filósofo de los principios (aunque los intente probar persistentemente y esto paradójicamente, hace pensar que sea el menos “principalista” de los filósofos), entre los que señala: el de continuidad (como principio de los principios), el de identidad, el de contradicción, el de razón suficiente, el del arlequín o uniformidad, el de los indiscernibles o de diferenciación. Pero ese principio de contradicción

se resuelve en la razón gradual del cambio, cuya naturaleza es la diferencia de grados (continuidad sin saltos) y por otro lado la razón suficiente se entiende como una razón virtual plegada o implicada que tiende a explicarse o desplegarse (de forma confusa).<sup>128</sup>

Homógonos, significa que poseen ángulos iguales. Y esta equivalencia de los ángulos se debe contextualizar dentro del método arquimiliano de la exhaución, que es un método no estrictamente geométrico y matemático sino universal<sup>129</sup> en el sentido metafísico de la palabra. En este contexto, en DQA Leibniz afirma que “toda figura curvilínea no es otra cosa que un polígono con un número infinito de lados de magnitud infinitamente pequeña”<sup>130</sup>. Esta idea es la base para el método de la exhaución heredado de Eudoxo y Arquímedes, que permite el redondeo de cualquier ángulo o el redondeo de cualquier pliegue angulado. Si en esta operación metafísica, el cálculo de derivadas no es posible. Deleuze afirmará (con gran intuición) que el método de exhaución es el embrión del cálculo diferencial.

El límite de un polígono de infinitos lados y de infinitos ángulos, infinitamente pequeños, es una circunferencia. Esta afirmación contiene una violación del principio de no-contradicción, pues un polígono llevado al límite infinito, termina convirtiéndose en un no-polígono (una circunferencia). De él depende el principio de continuidad entre especies contrarias: la continuidad hace iguales a un polígono y a una circunferencia. Una circunferencia no es más que un polígono (su contrario) de infinitos lados. Este es el principio de homogonía llevado a su más alta generalización dialéctica.<sup>131</sup> O según se interprete, a la destrucción de la lógica dialéctica.

Pero es preciso señalar que Leibniz distinguirá el criterio de “homogeneidad” del criterio de “homogonía”. Mientras la homogeneidad se dice de la relación entre la parte y el todo homogéneo, la homogonía se da en el cambio continuo entre dos especies contrarias. Y en esta distinción es cuando Leibniz introduce el concepto de “límite”. En PM (1714-1716), se define el límite común como “aquello que está entre dos entes que no tienen una parte en común”<sup>132</sup>. Y a continuación se aclara que el límite “no es homogéneo con lo limitado por él, ni el corte con lo cortado”. Esto quiere decir que el límite permite pasar de un mundo continuo a un mundo discreto mediante el corte de la progresión al infinito. Este principio de homogonía reina en la mathesis differentialis de Leibniz: “El tiempo y el momento, el espacio y el punto, el límite y lo ilimitado, aunque no son homogéneos, son sin embargo homógonos”.<sup>133</sup>

El principio de homogonía permite a Leibniz, afirmar que rige la ley de continuidad en virtud de la cual: el reposo es un caso especial del movimiento (en la física del movimiento):

Todo esto se reduce a la ley de continuidad, de la que me sirvo desde hace tiempo como principio de invención en la física y también como criterio de examen muy apropiado para ver si algunas reglas que se han dado son correctas. ... en las *Nouvelles de la République des Lettres*, en el que presenté la igualdad como un caso particular de la desigualdad, el reposo como un caso particular del movimiento y el paralelismo como un caso de la convergencia, etc... ... se puede decir que el reposo, la igualdad y el círculo son el término de los movimientos, las desigualdades y los polígonos regulares, que por un cambio continuo llegan a ellos desvaneciéndose. Y aunque estas terminaciones sean exclusivas, es decir, aunque estén no comprendidas, en rigor de verdad, en las variedades que ellas limitan, no obstante tienen sus propiedades, como si estuviesen comprendidas, siguiendo el lenguaje de los infinitos o infinitesimales, que, por ejemplo, considera al círculo como un polígono regular cuyo número de lados es infinito. De otro modo, se violaría la ley de continuidad, dicho de otro modo, puesto que se pasa de los polígonos al círculo por un cambio continuo y sin dar un salto, es preciso que también no se dé un salto en el pasaje de las propiedades del polígono a las del círculo. (GM 4 106)

Hay autores, como Javier Lorenzo<sup>134</sup>, que señalan que el principio de homogonía fue designado por Leibniz, como el método de la metamorfosis o de la transmutación. Pese a ello, ha habido autores como Pierce o Bertrand Rusell que tras el estudio del continuo leibniziano han señalado contradicciones en dicho sistema. Rusell afirma que el sistema leibniziano, fundado sobre la continuidad, contiene contradicciones entre este principio y la idea de las mónadas, la armonía pre-establecida o la identidad de los indiscernibles. Y es Rusell quien critica más duramente a Leibniz cuando afirma que “a pesar de la ley de continuidad, la filosofía de Leibniz puede ser descrita como una negación total del continuo”.<sup>135</sup>

Pero es una evidencia que del mismo modo que el polígono es un caso particular de la circunferencia, los iguales son un caso especial de la ley de los desiguales, la ley de las curvas son un caso especial de la ley

de las rectas<sup>136</sup>, como el pliegue anguloso lo es de la ley de los pliegues redondeados y flexibles. Además Leibniz añade que “la ley de continuidad...se cumple cada vez que un género acaba en la especie opuesta”.<sup>137</sup> Por ello mismo, en virtud de la continuidad se debe a la homogenía pues “la continuidad, en efecto, se halla en el tiempo, la extensión, en las cualidades, en los movimientos y en todo tránsito de la naturaleza, que jamás ocurre a saltos”.<sup>138</sup>

### 1.3.2 Leibniz y Van Helmont: la tradición hermética en Leibniz.

#### 1.3.2. a) Leibniz y la cábala

En lo que se refiere al cálculo de probabilidades<sup>139</sup>, según De Mora, el pensamiento matemático de Leibniz guarda estrechos lazos con la tradición cabalística de Ramón Llull (*Logica nova*, 1303): “Llull describe un círculo, inscribe en él una figura regular eneágona, y adscribe un término a cada ángulo, y desde cualquiera de esos ángulos traza una línea recta hacia cualquier otro. Tales líneas son 36, es decir, tantas cuantas combinaciones hay de 9 cosas. Sin embargo, el sentido de esas líneas se puede variar 2 veces en cualquier combinación, ... se ponen de relieve las variaciones, es decir, 36 por 2 que serán 72, que es el número de las proposiciones de Llull”.<sup>140</sup> Vemos aquí, en Llull, la Eneáda de Plotino como figura de nueve lados, al mismo tiempo vemos los 72 caminos de la cábala que son los 72 nombres de Dios.

No solo con Ramón Llull sino también con el neoplatónico Giordano Bruno, Leibniz enlaza a través del arte de la gematría y la combinatoria de los cuatro elementos (agua, tierra, fuego y aire). Además como ha estudiado Orio de Miguel, Leibniz es heredero de esta vieja tradición de los *prisci-theologi*: “que atravesando la Edad Media tanto judía o musulmana como cristiana, llega hasta la Escuela de Florencia de Ficino y Pico della Mirandola y los neoplatónicos naturalistas del Renacimiento, Cardano, Cusa o Campanella, Leibniz había concebido un mundo unitario, orgánico, activo, energético”.<sup>141</sup> Una primera conclusión es que Leibniz, transita del viejo arte de la gematría al nuevo método de la geometría. De la cábala y el neoplatonismo al cálculo y la mathesis differentialis.

Como afirma el estudioso de la Kábbala, Mario Javier Sabán, “existe la noción de una *teoría de sistemas complejos*, dentro de la literatura mística judía, particularmente en el corpus de la literatura luriánica,... Cortejadas para comparar son las teorías del pliegue y la mónada en Leibniz, los fractales de Mandelbrot y el universo holográfico de Bohm con su orden implicado”.<sup>142</sup> Sabán nos presenta entonces, el nexo que estamos tratando en esta tesis, a través de Leibniz y Mandelbrot, con otro físico llamado Bohm, pero en ausencia de la figura de Deleuze (que es nuestro principal protagonista). Toda esta atmósfera nos recuerda curiosamente, a la antigua filosofía de Nicolás de Cusa, quien afirmó: *omnia complicans* y *omnia explicans* (Docta. Ign. 2,3). Lo que se proyecta en la tesis deleuziana sobre la *complicatio-explicatio* spinozista, que desarrollaré en futuros epígrafes. También Orio de Miguel señala que <sup>143</sup> Leibniz construye en razón de esa *explicatio*. Pero Deleuze seguirá otro camino para el des-pliegue expresivo, lejos de ser analógico. Vemos más evidente el principio de continuidad guiado por la teoría de pliegue y despliegue (neoplatónico y spinozista), que un principio de analogía de herencia platónica: “Pero la uniformidad en la variedad no sólo se aplica al conjunto de las criaturas, sino también a la continuidad de cada criatura consigo misma: es decir, cada ser vivo o dotado de percepción permanecerá siempre y guardará siempre sus órganos proporcionados (...) de forma que la generación y la muerte no pueden ser más que despliegues y repliegues, de los que la naturaleza nos muestra algunos ejemplos, según su costumbre, para ayudarnos a descubrir lo que oculta, ...” (GP III 340, 345).<sup>144</sup>

#### 1.3.2. b) Leibniz y Van Helmont

Existen puntos de contacto entre el alquimista y hermético Van Helmont y Leibniz, tal como ha estudiado Orio de Miguel<sup>145</sup>: “a partir de 1695-96 La monadología de Leibniz adquiere un fuerte carácter energético y biológico que...En esta metafísica biológica, la doctrina de los *archeí* de J. Van Helmont y sus sucesores, Van Helmont (hijo) y Lady Conway, juega un papel mucho más profundo de lo que el filósofo nunca quiso admitir: donde materia y espíritu se encuentran”.

Pero estos nexos han quedado ocultos. Van Helmont era considerado una suerte de brujo alquimista, mientras que Leibniz fue el inventor del cálculo diferencial (Ciencia) y defensor de la Teodicea. Y mientras Leibniz encumbró al Dios creador en la Teodicea, la doctrina teológica condenó a Van Helmont por seguir a Paracelso, según describe W. Pagel: “por pervertir la naturaleza atribuyéndole el arte mágico o y diabólico y por haber propagado más que oscuridad cimeria por todo el mundo mediante su filosofía química”.<sup>146</sup>

Deleuze también ve esta conexión entre Van Helmont y Leibniz, en su obra *El Pliegue*: “Al invocar la propagación de la luz y *la explosión en lo luminoso*, al convertir los espíritus animales en una sustancia elástica, inflamable y explosiva, Leibniz da la espalda al cartesianismo, enlaza con la tradición de Van Helmont, se inspira en las experiencias de la física de Boyle (la cinemática de lo gaseoso).”<sup>147</sup> Esta idea de sustancia elástica, inflamable y explosiva recuerda a la noción antigua de pneuma como principio vital de actividad contrapuesta al animus. Y en este sentido, que la lectura nos conduciría a una pneumática vinculada a lo espiritual y o espiritual, más que un vitalismo animado. Estos dos principios contrapuestos, el del espíritu como soplo, aliento, volátil, como el pneuma de la mariposa que fue el alma de la exhalación y el otro como principio de movimiento pesado cinemático, más propenso al fluir de un líquido, marcan dos líneas divergentes de interpretación a lo largo de la historia: la materia y el espíritu (que en Bergson son la materia y la memoria). Es el propio Leibniz quien en *De rerum originatione radicali* (1697), realiza la metáfora de la semilla líquida: “...y no sólo teológicamente; es también físicamente verdadero, al modo como el grano que se echa en tierra ha de padecer antes de dar frutos (...), o como los líquidos que físicamente fermentan para mejorar en el futuro (...). Pues, aunque muchas sustancias hayan llegado ya a una gran perfección, sin embargo, debido a la divisibilidad del continuo hasta el infinito, siempre permanecen en el abismo de las cosas otras partes adormecidas, que han de ser excitadas.” No es de extrañar, que Leibniz mantenga contacto habitual con Bernoulli, uno de los fundadores de la hidrodinámica de fluidos (*Hydrodinamica*, 1738). No olvidemos, además sus discusiones por carta, sobre la idea de infinito.<sup>148</sup> Tal como señala Orio de Miguel, Leibniz critica a su manera esta doctrina espiritualista del neoplatonismo (Leibniz dice alma en lugar de espíritu): “Algunos seguidores de la doctrina helmontiana de los archei han creído que el alma se produce su propio cuerpo” (*Sur les natures plastiques*, GP VI 544). Estos “archei” de Van Helmont son las semillas germinales de la vida.<sup>149</sup> De igual modo que Leibniz, en una carta a Arnauld (1686), afirma que “Ainsi les âmes brutes auraient toutes été créées dès le commencement du monde, suivant cette fécondité des semences mentionnées dans la Genèse; mais l’âme raisonnable n’est créée que dans le temps de la formation de son corps, étant entièrement différente des autres âmes que nous connaissons, parce qu’elle est capable de réflexion, et imite en petit la nature divin”.<sup>150</sup>

Según comenta Orio de Miguel, de Pagel (*Paracelsus and the neoplatonic agonistic tradition*) el concepto de “archei” en Van Helmont y el de la mónada en Leibniz provienen del problema central del gnosticismo (plotiniano del siglo III), en el contexto de la formulación del denominado *pleroma* que une la materia con el espíritu. De ahí que los alquimistas usaran la doble operación de la conjunción/separación en su química primitiva de la sustancia. Y es el famoso Paracelso (el maestro de Van Helmont) quien denomina alquimista interno y operador, al “archeus”, quien comunica la fuerza dentro de la semilla a cada materia. No olvidemos que Van Helmont estableció un paralelismo entre el fluido que aparecía en la combustión de leña con el que nacía del proceso de fermentación del musgo. Y es precisamente Van Helmont quien crea el término gas (en lengua flamenca), a partir de la etimología del griego “chaos”. En paralelo Leibniz en 1676 publica *La nueva hipótesis física*, en la que:

Se compara el magnetismo con la combustión (OFC: 8, 38-39; A VI 2, 239-240), la repulsión con la fermentación (OFC: 8, 39; A VI 2, 240), la sanación con la neutralización química (OFC: 8, 50; A VI 2, 245), el archei de los químicos con el éter de los físicos. (OFC: 8, 68; A VI 2, 255), etc. En el fondo, la única especificidad que tenía la química, era la que le daban las operaciones de sus nefandos ancestros los alquimistas: calcinación, fijación, disolución, digestión, destilación, sublimación, separación, ceración, fermentación, multiplicación, proyección...”<sup>151</sup>

### 1.3.2. c) Leibniz, del Hermetismo a la Ciencia

Habría no obstante, un cambio conceptual que se produciría en la transición de un archeus espiritual y espiritual, volátil y gaseoso propio del universo de los alquimistas, a una mónada animista fluida y elástica que impulsaría la vida en la materia, en Leibniz. Es con este matiz, desde una fluidez líquida junto a la solidez flexible de Leibniz, que aparecerá una distancia respecto a la espiritual naturaleza gaseosa de los alquimistas. A este respecto no estaría de acuerdo con lo que el profesor Orio afirma: “El descubrimiento de los gases-archei como entidades reales y su función activadora de generación y diversificación de la materia fluyente obedecen en Van Helmont, al mismo proyecto teológico científico que vemos en Leibniz”.<sup>152</sup> Van Helmont afirma que este gas-archeus “es vida y la actividad divina (asociado a Vulcano y su fuego) y en algún grado de materialidad sutil sin la que no podría ser activa... El impulso es divino; su manifestación es energía sutil o volátil; su actividad se mide en las leyes de la materia orgánica.” Pero como en este caso también confirma el propio Orio: “Leibniz rechazó genéricamente los archei helmontianos, en tanto vínculo de unión entre cada mónada y su materia orgánica, por la sencilla razón de que la mónada es simple”.

Estas doctrinas herméticas, aunque dejaron de tener el respeto de los nuevos saberes de la Ciencia moderna, no fueron olvidadas por Leibniz.<sup>153</sup> Autores como Boyle, Helmont y Malpighi tuvieron aún una gran influencia sobre nuestro filósofo. Hasta tal punto que Orio de Miguel señala que el término *mónada* s de origen hermético: “El hecho de que G. W. Leibniz empleara por vez primera esta expresión (*mónada*) en una carta al matemático De L'Hopital, con fecha de 12/22 de julio de 1695, coincidiendo con la presencia, aún no física, más sí espiritual de Van Helmont en Hannover, ha hecho pensar a muchos investigadores que, efectivamente, Leibniz debe al Corpus helmontianum el término *mónada*”.<sup>154</sup> Y es en este aspecto que cabría señalar una continuidad histórica entre: el vitalismo organicista de la *mónada* de Leibniz, el “*elan vital*” del bergsonismo y finalmente el cuerpo sin órganos de Deleuze. No es extraño que Martial Gueroult (profesor de Deleuze) comente sobre la *mónada* de Leibniz, en estos términos: “Los principios mecánicos y las leyes del movimiento estaban insertos, sin duda, en la necesidad de la materia, pero también en un principio superior independiente de la intuición y de las Matemáticas”.<sup>155</sup> Este principio monádico de la vida, es el que permite a Leibniz salir del texto matemático para retomar el otro laberinto: el del azar y la libertad. Pues Leibniz verá en la *mónada*, el elemento metafísico (el *alma* indivisible) por el cual Dios diseña un mundo de infinitas monadas, necesario y a la vez imprevisible<sup>156</sup>. Necesario por cuanto está pensado por Dios por mediación del “principio del continuo”, e imprevisible porque depende del “principio de “composibilidad”.

### 1.3.2. d) Leibniz, del animismo al vitalismo.

Según Orio de Miguel, Leibniz en Van Helmont y Lady Conway<sup>157</sup> (1695), ve a dos pensadores que con su principio animista del Universo, se acercarian más al mundo como compuesto de *mónadas*. Orio añade que “Leibniz constituye el último eslabón, en tiempos modernos y a contra corriente, del principio hermético y teosófico de la *sympathia universalis*”.<sup>158</sup> Sobre esta *sympathia universalis*, es reseñable advertir que Lady Anne Finch (Lady Conway) con quien se cartea Leibniz, se se refiera directamente a la noción del continuo leibnizano.<sup>159</sup> Además en opinión de Orio de Miguel, Leibniz tratará de desprenderse de cualquier “monadología basada en cartesianismos más o menos camuflados, como lo eran el sistema de los platónicos de Cambridge” entre los que destacan: Cudworth, More y el mismo Van Helmont. En todo caso, Leibniz concedería el beneficio a la razón de un atomismo espiritual. No obstante, es necesario señalar que se encuentran críticas duras de Leibniz al Mercurio<sup>160</sup> de Van Helmont, en lo que respecta al tema de teología trinitaria y a las sagradas escrituras (*Seder Olam*) como refleja la Carta de Leibniz a Lorenz Hertel (1964). Si Leibniz critica duramente al mecanicismo materialista de Descartes, otras veces arremete contra el espiritualismo de “neoplatónicos, entusiastas, helmontianos, místicos, quietistas y otros hiperbólicos”.<sup>161</sup> Leibniz afirma claramente que los fenómenos de la naturaleza deben explicarse por el choque de los cuerpos, contra los neoplatónicos, y que las leyes generales de estos choques obedecen (contra cartesianos) a principios más sublimes. Leibniz está pues entremedio de neoplatónicos y cartesianos. Y en esta línea de posicionamiento, Kant se situará entre idealistas y empiristas para elaborar su crítica de la razón.

El problema teórico de la filosofía de Leibniz reside en cómo intenta desprenderse de cierto panteísmo (respecto al de Van Helmont y de Spinoza) a través de una teoría matemática del cálculo infinitesimal, que sin embargo debe ir acompañada por una teoría metafísica de la *mónada*. Orio de Miguel afirma que “no se abría pues para Leibniz, en el horizonte conceptual de su tiempo, más que la vieja tradición espiritual y teosófica, alquímica y cabalística, en la que el joven se había iniciado y que nunca abandonó, pero que ahora, con las nuevas herramientas conceptuales proporcionadas por la matemática y la dinámica, ofrecía a sus ojos la base mas amplia de la ansiada *Philosophia Perennis*...”.<sup>162</sup> Filosofía perenne que proviene del *Timeo* platónico, de Plotino, Proclo, el Pseudo-Dionisio, Escoto Eriúgena hasta llegar a Nicolás de Cusa y la Escuela de Florencia. Autores la mayoría de ellos, comunes aunque de forma discreta y silenciosa, tanto en Leibniz de Deleuze. Para Orio de Miguel, la “*mónada dominante*” de Leibniz en su *Carta a De Volder*, es similar a lo que Juan Bautista van Helmont (el padre de Mercurio) denominaba *archaeus*, y según él “biologizando el *archaeus* astrológico de Paracelso. Lady Conway lo denominaba como espíritu regente...”<sup>163</sup>

El de Leibniz es un mundo donde esas semillas de luz, del neoplatonismo, son esas chispas que saltan del impulso vital (semejante al *elan vital* de Bergson) se convertirán en *mónadas* (puntos metafísicos) bajo una teoría de los vértices o de los puntos de convergencia entre dos líneas. Es el pliegue organicista (ángulo orgánico de la materia viva)<sup>164</sup>. Recojo el comentario de Rodero, que a este respecto es muy clarificador:

la arquitectura o niveles de las *mónadas* dentro del anima, *envueltas unas en otras*, tenía asimismo un fundamento ontológico, antes de acudir a los microscopios. Lo acabamos de apuntar y Leibniz lo

viene reiterando desde la correspondencia con la electora Sofía del año 1696, con ocasión del vitalismo de Van Helmont. La idea tradicional del microcosmos y de las sustancias como *espejos del universo*, que tanto encantaban al teósofo belga, es reelaborada por el propio Leibniz con la noción de *máquina orgánica*.<sup>165</sup> (Rodero, 2007)

Deleuze también se refiere a esa luz seminal de vida, cuando dice: “según Leibniz, Dios ha puesto una acta sellada en cada mónada,...Es evidente una luz, ¿qué es la razón son una luz? Sino la mónada es toda negra”.<sup>166</sup> Deleuze entonces citará a Leibniz, refiriéndose a “los gérmenes preexistentes que Dios ha preestablecido no solamente en el organismo humano (y animal) sino la razón misma a bajo una forma de acta sellada”. Deleuze parece por momentos, hemoltiano: “Es decir que Dios pone allí una luz destinada a encenderse .Esto es una maravilla.”<sup>167</sup> Vemos aquí la presencia de la “Zopyra”<sup>168</sup> leibniziana en el mismo Deleuze. Y a partir de esta suerte de “specimen dynamicum” leibniziano fundado sobre el pliegue y despliegue, Deleuze reelaborará un peculiar vitalismo del siglo XX sobre la base del CsO, especialmente en su obra *Mil Mesetas*.

De acuerdo a esta última noción de una herencia neoplatónica en el pensamiento leibniziano de carácter vitalista, cabe señalar el comentario de Orio al respecto, mencionando al profesor de Deleuze:

Los intérpretes de Leibniz (véase, por ejemplo, Gueroult, Martial. Leibniz. *Dynamique et Métaphysique*) han visto en estos primeros textos acerca del núcleo vital, un anticipo, aún materialista, del futuro concepto de la mónada. Y es verdad. Pero lo que yo quisiera sugerir, además, es que la analogía entre el punto físico instantáneo y el punto matemático inextenso y, por ello, aplicable a la continuidad *memoriosa* del alma o mente...<sup>169</sup> (Orio de Miguel, 2005)

### 1.3.2. e) Continuidad de los cuerpos a los espíritus.

Este principio de continuidad entre la materia y el espíritu, es el punto de comunión entre la filosofía de herencia neoplatónica de Lady Conway y la de Leibniz. Salvo un pequeño detalle, que señala Orio, cuando se trata de distinguir que en el cálculo de Leibniz aparece un momento en el que el continuo infinito queda interrumpido, cortado, pausado, con la noción de “límite”. Rompiéndose tal continuidad, según Lady Conway. Es en este mismo sentido que Deleuze matizará a Leibniz, que su filosofía diferencial es un intento fracasado de alcanzar la idea de continuo infinito. Pues para Deleuze, Leibniz no deja de subordinar lo infinito a la representación, fundando una “representación orgánica”. Por eso Deleuze intenta recuperar esa tradición post-leibniziana del cálculo esotérico que deja de lado la noción estática del límite en tanto interrupción del continuo infinitesimal, para retomar la idea de infinito como aproximación dinámica en autores como Wronsky. De modo que podemos ver la misma crítica de Lady Conway a Leibniz, en la crítica que Deleuze realizará a Leibniz.

Rodero en su tesis, comenta que este problema es también el de la relación entre fuerzas vivas, o “conatus” dentro de un marco epistemológico alrededor de las leyes de la física denominada: dinámica. Leibniz reflexiona en sus *Cartas con Des Bosses*<sup>170</sup>, sobre la teoría de Hartsoeker, quien defiende que hay dos naturalezas de la materia: la de los sólidos y la de los fluidos. Está diferenciando dos disciplinas de la Física moderna: la mecánica de sólidos y la mecánica de fluidos. Y es posteriormente en otra carta a Des Bosses, cuando Leibniz resuelve<sup>171</sup> que no es cierta la existencia de una diferencia de naturaleza entre los sólidos y los fluidos, pues entonces permaneceríamos en una división en un sentido clásico (platónico) entre lo ideal de los espíritus fluidos y lo sensible de los sólidos corporales. Como en Platón entre las ideas y los cuerpos, es para Leibniz un conflicto metafísico a resolver en términos de cuerpos materiales y mónadas espirituales: “no nos vaya ocurrir que confundiendo lo ideal con las sustancias reales, pretendamos buscar partes actuales en el orden de los posibles y partes indeterminadas en el agregado de los actuales y nos precipitemos así en el laberinto del continuo, cayendo en contradicciones inexplicables”.<sup>172</sup>

Leibniz en cierto momento, se acerca a las tesis de Lady Conway, en 1697 por carta a Burnett, afirma:

Le he manifestado a Vd. que yo difiero un poco del Sr. Locke y me gustaría saber algún día el pensamiento de Vd. al respecto. Los míos en filosofía se acercan más a los de la Sra. Condesa de Conway, y se sitúan en medio entre Platón y Demócrito, pues yo creo que todo se produce mecánicamente como quieren Demócrito y Descartes contra la opinión del Sr. More y sus seguidores; pero, al mismo tiempo, no obstante, todo obra vitalmente siguiendo las causas finales, pues todo está lleno de vida y percepción, contra la opinión de los seguidores de Demócrito. (Leibniz, 1697)

En carta a Lady Conway, que cita Orio (a su vez de Foucher de Careil en "Leibniz. La philosophie juive et la Cabale, Paris 1861) Leibniz confiesa que:

Es cuando Van Helmont en *Seder Olam* y Lady Conway en PR.PH. le ofrecen una solución más sencilla (a Leibniz): todo espíritu puede hacerse denso o corporal y todo cuerpo puede hacerse sutil o volátil, pues entre ellos no hay diferencia esencial sino sólo gradual o modal. Entonces Leibniz les obsequia con su conocida y enigmática distinción: los espíritus no son *corpóreos* sino que están *incorporados*".<sup>173</sup> (Leibniz, 1697)

Concluye con la confesión que el profesor Orio de Miguel expone:

si uno se limita a leer aisladamente, por una parte, a los ingenuos alquimistas o a ignorarlos simplemente, y, por otra, a tratar de comprender la complicada arquitectura de la substancia leibniziana, es difícil, por no decir temerario, cualquier intento de aproximación. Sin embargo, cuando uno estudia los supuestos metafísicos y antropológicos de los alquimistas, por una parte, y, por otra, el conjunto de la visión del mundo que tenía Leibniz, no sólo su teoría de la substancia sino la conexión de ésta con sus otras afirmaciones (la armonía, lo orgánico, la materia, el cuerpo sutil, la energía, lo exterior como expresión de lo interior, etc.), entonces la aproximación de esos dos universos holísticos puede mostrarse no tan descaminada; y, en todo caso, digna de atención, al menos como hipótesis de trabajo."<sup>174</sup> (Orio de Miguel, 2005)

### 1.3.2. f) De Van Helmont a Ramón Turró, a través del Leibniz de Deleuze

Un último apunte sobre el animismo de Van Helmont, vinculado a Leibniz pero indirectamente también a Deleuze. Se trata de descubrir una nueva conexión desvelada entre Van Helmont y Deleuze, por mediación de un personaje catalán: Ramón Turró Darder. Si partimos de la lectura que hace Deleuze, de un inconsciente diferencial en Leibniz, obtendremos el hilo de continuidad que sigue el camino desde Van Helmont a Ramón Turró.

Leibniz define a la percepción sensorial diferencial, de este modo: "Estas *pequeñas percepciones* tienen por sus efectos mayor eficacia de lo que se piensa. Ellas producen ese no sé qué, esos gustos, esas imágenes de las cualidades que tienen los sentidos, claras en conjunto, pero confusas en sus partes, esas infinitas impresiones que provocan en nosotros los cuerpos que nos rodean, esa conexión que cada ser tiene con el resto del universo."<sup>175</sup>

Por otro lado, Inma Ingala señala la relación entre Turró y Deleuze, en su ensayo sobre Deleuze (*Ontology Studies*, 2010) afirme: "Deleuze compara la teoría leibniziana con el ejemplo del biólogo Ramón Turró<sup>176</sup>: el hambre es una sensación global compuesta de mil pequeñas hambres", en un proceso de integración de los diferenciales. Hay un empirismo de la percepción sensible de Hume explicado a través de la estructura leibniziana del cálculo diferencial. Una *mathesis differentialis* acompaña al empirismo, en sus tres momentos: continuo indiferenciado, relaciones diferenciales de percepción sensible y finalmente la integración de esos diferenciales en una unidad de conciencia.<sup>177</sup> Deleuze ve en Turró, el pensador de un empirismo trascendental fundado sobre un estructuralismo diferencial a partir de las mil percepciones.

Ramón Turró, el fundador de la Sociedad de Biología y el Instituto de Fisiología en Barcelona en los años 1915-1920, es a quien Deleuze citará en sus *Cursos sobre Leibniz*:

Deviene un inconsciente muy extraño: la gota del mar, a la cual corresponde la gota de agua, a la cual corresponde una pequeña apetición en aquel que tiene sed. ¿Qué es lo que hago cuando digo: «Dios mío, tengo sed, tengo sed»? Expreso groseramente un resultado global de las miles y miles de pequeñas percepciones que me trabajan y de las miles y miles de pequeñas apeticiones que me atraviesan. A principios del siglo XX, un gran biólogo español caído en el olvido, Turró, hizo un libro intitulado en francés *Les origines de la connaissance* (1914). Este libro es extraordinario, Turró tiene una formación puramente biológica, pero uno se dice que se trata de Leibniz que se ha reanimado. Turró afirmaba que cuando decimos: *Tengo hambre*, se trata realmente de un resultado global, de lo que él llama una sensación global. El hambre global y los pequeños hambres específicos son los conceptos que emplea. Dice que el hambre como fenómeno global es un efecto estadístico."<sup>178</sup> (Deleuze, 1980).

Seguimos a Deleuze:

El medio de todas las pequeñas percepciones y pequeñas apeticiones. ¡Qué extraña comunicación entre la consciencia y el inconsciente! Cada especie come aproximadamente lo que le hace falta. Salvó los errores trágicos o cómicos que invocan siempre los enemigos del instinto, los gatos por ejemplo, que van justo a comer lo que los va a envenenar. Pero es raro. Es el problema del instinto. Esta psicología a la Leibniz invoca las pequeñas apeticiones que invisten pequeñas percepciones. La pequeña apetición produce el investimento psíquico de la pequeña percepción ¿Qué mundo va a producir esto? Uno no deja de pasar de una pequeña percepción a otra, incluso sin saberlo. (Sin embargo) Nuestra consciencia permanece en las percepciones globales y en los grandes apetitos. (Deleuze, 1980).

El paso siguiente de Deleuze es enlazar a Ramón Turró con Fechner<sup>179</sup> (padre de la Psicofísica), tanto en su *Curso sobre Leibniz* titulado *Exasperación de la Filosofía* como en su obra *El Pliegue*, señalando que: "(Fechner) Es un discípulo de Leibniz que desarrollará la concepción del inconsciente diferencial". Pero Deleuze entonces, nos definirá qué es el inconsciente diferencial, presente tanto en Leibniz como en Turró:

Entonces si hay un Dios -y Leibniz está persuadido de que lo hay—, esta *uneasyness* será tan poco una desgracia, que ella hará uno con la tendencia a desarrollar el máximo de percepción. Y el desarrollo del máximo de percepción definirá una especie de continuidad psíquica — reencontramos el tema de la continuidad—, es decir un progreso indefinido de la consciencia. (...) He aquí entonces un inconsciente definido por las pequeñas percepciones. Las pequeñas percepciones son a la vez percepciones infinitamente pequeñas y los diferenciales de la percepción consciente. Y los pequeños apetitos son a la vez apetitos inconscientes y los diferenciales de la apetición consciente. Hay una génesis de la vida psíquica a partir de los diferenciales de la consciencia. De allí que el inconsciente leibniziano sea el conjunto  $dj$  los diferenciales de la consciencia, es la totalidad infinita de los diferenciales de la consciencia. Esta idea es fundamental...Ustedes ven que este inconsciente está muy ligado al análisis infinitesimal, por eso yo hablaba de un dominio psico-matemático. (Deleuze, 1980)

Es lo que Deleuze calificará como teoría psico-matemática de las singularidades. Y es así como Deleuze, confirma en *Diferencia y repetición* (1968) que: "Nadie supo zambullir mejor el pensamiento en el elemento de la diferencia, dotarlo de un inconsciente diferencial, rodearlo de pequeños resplandores y singularidades; pero todo eso, para salvar y recomponer la homogeneidad de una luz natural a la manera de Descartes."<sup>180</sup>

### 1.3.3 La estructura triádica de la función: primitiva, derivada e integral.

#### 1.3.3 a) El concepto matemático y ontológico de función.

Bernoulli utilizó la palabra *función*, en el contexto matemático, anteriormente a Leibniz. Pero dio una definición ambigua de ésta: "función de una variable es definida como una cantidad compuesta de alguna manera por una variable y sus constantes". Por su parte, Leibniz la definirá haciendo referencia al término latino *functio*, que significa principalmente *actividad* y en un segundo sentido *cumplimiento* de acuerdo a una condición. El primer sentido alude a la idea de expresión de un fenómeno, el segundo hace referencia a una relación de correspondencia entre dos series. En el contexto del análisis matemático, se remite a un determinismo cuya relación es la de causa y efecto, desde el punto de vista ontológico. Pero la relación matemática será la de dependencia, puesto que dada una incógnita "y" que es expresada en función de "x", la variable dependiente será la "y", que depende de los valores asignados a "x". Tal que "y" se defina como  $f(x)$ .

Leibniz llamará a estas dos series que componen la relación funcional, como los *determinantia* (x o *determinantes*) y los *determinata* (y o *determinados*). Pero la función en el cálculo infinitesimal leibniziano, se debe no a una ecuación algebraica, sino a una relación diferencial que muestra la variación continua en perpetua dinámica. Esto requerirá un nuevo modo de pensar no solo el álgebra sino la geometría:

En lugar de los axiomas y teoremas de Euclides, que tratan de la magnitud y la proporción, he encontrado por mi parte otros, de mayor alcance y utilidad. Más generales, que se ocupan de lo coincidente, de lo congruente, de lo semejante, determinado, de causa y efecto, es decir, del poder de las relaciones de manera universal, del continente y del contenido, de lo que sucede por sí mismo y por accidente, de la naturaleza general de la sustancia, así como de la perfecta

espontaneidad y la imposibilidad de que las sustancias se generen y corrompan y finalmente de la unión de las cosas y la forma en que las sustancias conspiran entre sí. (Leibniz, 1686)

Este fragmento vincula la función matemática entendida como expresión de la relación diferencial, con la geometría no euclídea y con la teoría de las sustancias/mónadas en una armonía universal de conspiración.<sup>181</sup> [GP VII, 199] Por otro lado, Leibniz en *De figuris analyticis figurae analyticae quadratricis capacibus* (1675) define lo que es una función, por primera vez. Y sobre esta definición de Leibniz, Feliz Klein (1894-1925) en *Aritmética, Álgebra, Análisis*, señala que Leibniz y Bernoulli, emplearon el concepto de función en casos particulares como potencias, funciones trigonométricas y otras similares, pero el verdadero concepto de función empieza con Euler. Y como afirma Durán (*Euler*, 2000): “Euler utiliza la división que hizo Leibniz corrigiendo la separación que hizo Descartes en la Géométrie entre curvas geométricas y mecánicas. Leibniz les cambió el nombre y llamó algebraicas a las geométricas y trascendentes a las mecánicas”.<sup>182</sup>

En esa primera definición de función, de 1675, Leibniz la asocia al concepto de ecuación y a la metodología analítica: “Llamo figuras analíticas a aquellas en las cuales la relación entre la ordenada y la abscisa se puede explicar mediante una ecuación”. Y esa función matemática que expresa los fenómenos naturales, es la que escribe Dios: “en una perpetua aplicación de la geometría” (GM II 30). Hay pues una “mathesis differentialis” detrás del cálculo leibniziano, tanto en el plano ontológico como en el fenomenológico, tanto en la percepción sensible como en la conciencia inteligible.

Cabe recordar otro gran proyecto que aparecerá con Novalis (1772-1801) quien desde un romanticismo teñido por un idealismo mágico y poético, elabora una teoría ontológica-matemática basada en las ideas del cálculo diferencial: “El más alto pensamiento matemático también se llama análisis. Consiste en una aritmética superior, geometría y trigonometría. En cuanto a lo finito (común) incluye álgebra y su aplicación, su parte infinita o superior (idealista)- incluye cálculo diferencial e integral y su aplicación”.<sup>183</sup>

Profundizando más en la idea de función aplicada a la metafísica leibniziana, debemos vincular ésta a la expresión.<sup>184</sup> Es Cassirer quien entenderá que la idea de función de Leibniz llegará a tomar el lugar de la de la *sustancia*. Y se relaciona la función con la noción de expresión en términos de una relación funcional, según Kulstad. En esta línea para Leibniz, la sustancia es la función expresiva del universo: “Toda sustancia es como un mundo entero y como un espejo de Dios o bien de todo el universo, que cada una expresa a su manera, (...) Expresa, en efecto, aunque confusamente, todo lo que sucede en el universo. (...) y como todas las demás sustancias expresan a su vez a ésta.”<sup>185</sup> La mónada como función de expresión a través de la figura del espejo, la encontramos en *Monadología*: “esta ligazón o acomodamiento de todas las cosas creadas a cada una y de cada una a todas las demás, hace que cada sustancia simple tenga relaciones que expresan a todas las demás, y que por consiguiente sea un espejo vivo y perpetuo del universo”. (Leibniz 1781).

### 1.3.3 b) Del álgebra al cálculo.

Leibniz crea una herramienta llamada cálculo para paliar las insuficiencias de otra herramienta matemática: el álgebra. En realidad, el nuevo cálculo es denominado también álgebra simbólica. No en vano Leibniz (1675) la denota por primera vez con el símbolo, de una *ese* larga, *Suma* ( $\int$ ). De modo que la suma aritmética de la integral es una nueva forma de álgebra, ya que la *Summa* en palabras de Leibniz, es de *omnium*, es decir de todos los infinitesimales llamados así por Cavalleri. En esta misma línea, señalar que según E. Knobloch<sup>186</sup>, “Leibniz sustituye la noción de geométrico, no por la noción de algebraico [Bos, 2001, p. 336], sino por la de analítico”. Esta distinción estará emparentada con la dualidad del álgebra (asociada a una geometría de las figuras de perímetro cerrado) y la del cálculo (que tratará de una geometría de curvas abiertas a partir de un método de análisis infinitesimal)<sup>187</sup>. Existe un paralelismo entre Descartes y Leibniz en la definición de función para designar esas curvas abiertas, que no constituyen perímetros de sólidos platónicos ni de polígonos euclídeos. Según Knobloch, Descartes decía de las curvas: “que tienen relación con todos los puntos de una línea recta, que puede expresarse mediante alguna ecuación, y en su traducción latina resultaba: *relationem habeant, quae per aequationem aliquam (...) exprimi possit*. Leibniz ha sustituido simplemente *exprimere* por *explicare*”.<sup>188</sup>

Es sintomático este intercambio del *exprimere* de Descartes por el *explicare* de Leibniz. Con Leibniz la expresión simbólica de la función matemática es el despliegue ontológico de la función monádica. Esta idea conlleva a la vez, pensar que toda función no sería la expresión de una línea no perimetral que circunscribe a una figura, sino la de una línea abierta hecha de pliegues<sup>189</sup> (curva), pero tanto es así que la línea desplegada será la más simple: la línea recta. De la recta a la parábola y de la parábola a la hipérbola, así

sucesivamente en orden de complejidad. Estas serían las curvas pertenecientes a una familia que Leibniz llama *funciones racionales*. Distintas de ellas, serán las curvas cerradas: circunferencia y la elipse.

Más tarde en Cuadratura Aritmética (1675), Leibniz hablará de “cálculo exacto para tratar con las curvas analíticas, para el que propone el *cálculo analítico exacto*. Y Leibniz posteriormente, detalla que este análisis es el del “calculus differentialis” o “calculus indefinite parvorum”, pero también lo denomina “algebrae supplementum pro transcendentibus”. Es decir, como la herramienta suplementaria que le faltaba al álgebra para calcular los números trascendentes. Confirmando esta tesis, Leibniz afirma: “promotusque est hoc modo calculus analyticus ad eas líneas, quae non aliam magis ob causam hactenus exclusae sunt, quam quod ejus incapaces crederentur”,<sup>190</sup>

### 1.3.3 c) Las curvas racionales y las curvas irracionales (o trascendentes).

Leibniz distinguirá por un lado la familia de curvas racionales (la recta y las cónicas) y por otro lado, las irracionales (circunferencia y elipses), se establece en función del criterio de proporcionalidad entre ordenadas y abscisas (entre variable dependiente e independiente dentro de la función): “todas las curvas en las que las ordenadas están en razón, multiplicada o inversamente multiplicada, directa o recíproca de las abscisas” (AA VII, 5, 473 ss.). Bien pero esto nos indica una idea más profunda, a mi entender, que es que Leibniz clasifica las *líneas* (que llama figuras) en función de la naturaleza de la razón de proporción entre “x” e “y”.

Ahora observemos qué sucede tras esta clasificación de las entidades geométricas:

1) Las líneas se consideran ahora, figuras. De tal manera, que las figuras son en realidad líneas (abiertas o cerradas, rectas o curvas,...)

2) Habrán dos tipos de líneas (funciones): las que guardan una razón y las que contienen una irracionalidad (las que tienen una relación entre variable dependiente e independiente, tal que es un número llamado trascendente). Este número trascendente será por ejemplo, el número pi (3,14159.....) asociado a las líneas que dibujan la familia de las circunferencias. Siendo  $\pi$  un número irracional, porque no se puede escribir como fracción de dos números enteros. Y a diferencia de los números fraccionarios (o racionales), los irracionales no se definen por un decimal finito o bien periódico, sino infinito. De ahí el nombre de trascendente. La trascendencia se refiere a lo infinito. Es decir que el número  $\pi$ , no satisface ninguna ecuación algebraica con coeficientes enteros de potencia. De esto se afirma que hay números trascendentes (del infinito) y números algebraicos (de lo finito).

3) De los dos tipos de líneas, aparecerán dos problemas de continuidad, en la transición de las figuras geométricas:

3.1) las líneas abiertas en las que se transita por continuidad, de una línea sin pliegues (la recta) a las cónicas (líneas con pliegues redondeados o cambios de convexidad/concavidad) hasta llegar a las curvas llenas de pliegues (variación de máximos y mínimos). Para el análisis de esta transición del continuo entre líneas/figuras abiertas, Leibniz inventa el cálculo diferencial.

3.2) las líneas cuya función expresa una razón irracional, a través de un número trascendente como es el número *pi*. Entonces Leibniz se verá necesitado de otro método: el método de la exhaustión. Estamos ante el viejo problema de la cuadratura del círculo o del paso y transición por continuidad de una línea perimetral cerrada con ángulos (polígono) a una línea perimetral cerrada sin ángulo alguno (la circunferencia).<sup>191</sup> En palabras de Leibniz, estas curvas trascienden toda ecuación algebraica (ordinaria).

Leibniz en *Historia et Origo Calculi Differentialis*, señala que ha construido el cálculo diferencial “con el que se liberara a la imaginación de aquella interminable sujeción a la figuras, que Viète y Descartes habían formulado en su Geometría común (...)” Con el cálculo se libera a la imaginación de la geometría de figuras para poder imaginar todo tipo de líneas (funciones). Y “se alcanzaran cosas más elevadas que pertenecen a la Geometría arquimédea y a aquellas líneas que, llamándolas mecánicas, explícitamente Descartes había excluido del cálculo.” De modo que la clasificación leibniziana se establece entre las curvas (1682-1684)<sup>192</sup> según sean algebraicas y trascendentes, como detalla en su ensayo Knobloch.

Entre las trascendentes (ecuaciones de grado indefinido) además de la circunferencia con su número pi, estarían curvas como: la cicloide, la catenaria y la curva logarítmica. Incluso, Leibniz descubre la curva rómbica o loxodrómica que será como una monstruosidad para él, pues un punto de contacto con una geometría no euclídea (riemanniana), ya que esta curva se traza sobre una superficie esférica. Leibniz hablará entonces, para definir su cálculo infinitesimal, de *algebrae supplementum pro transcendentibus* (suplemento del álgebra para los trascendentes). La geometría de Riemann será entonces la plasmación geometría trascendente para la matemática del XVII hasta el XIX.

Es relevante señalar que Leibniz y Wallis compartían una misma búsqueda del número trascendente a través de las relaciones de proporcionalidad entre dos figuras distintas. Tal como comenta Knobloch:

los métodos de Wallis y de Leibniz forman parte de un mismo subgrupo que se incluye en la tradición de la geometría de los indivisibles, que se caracteriza por recurrir a la aritmética. ...buscaron obtener una cuadratura del círculo mediante números o series de números. Para ambos matemáticos, esto significó, fundamentalmente, determinar la proporción que hay, por un lado, entre un círculo y un cuadrado, (...) Wallis señaló que el círculo es al cuadrado del diámetro como 1 a :  $1\frac{3}{2}$ ", expresión de aproximación al número áureo (...) mientras que Leibniz, se aproxima bajo la serie  $1/1-1/3+1/5-1/7+1/9-1/11$  etc. a la unidad. Ambos resultados son muy relevantes para el problema de la cuadratura del círculo, pues el producto infinito de Wallis se iguala a  $4/\pi$ , mientras que la serie de Leibniz es igual a  $\pi/4$ ".<sup>193</sup> (Knobloch, 2013).

**1.3.3 d) Los dos métodos de Leibniz para salvaguardar la continuidad.**

Al margen de considerar la relación inversa entre la derivación y la integración (como demostró Isaac Barrow, de cuya demostración nació el llamado, teorema fundamental del cálculo), esta reflexión conduce hasta la conclusión de pensar que Leibniz trata de salvaguardar la continuidad. Y lo hace a través de dos métodos: el cálculo diferencial y el método de la exhaustión. Estos dos métodos obedecen a la resolución de dos problemáticas diferentes, que pese a ello forman parte de un mismo planteamiento:

- (a) el de las tangentes a una curva (operación de las derivadas del cálculo diferencial) que es la solución para determinar máximos y mínimos con la segunda derivada (es decir para describir los pliegues de la curva).
- (b) la cuadratura del círculo (la operación de las integrales en el cálculo integral). Porque en realidad, la cuadratura del círculo sirve al método de la integral en el cálculo de áreas sobre las funciones expresadas como curvas abiertas, ya que de lo que se trataba era de cuadrar, con rectángulos sumables y circunscritos en una área entre la curva y el eje de coordenadas.

Ambas metodologías (número de pliegues y exhaustión) proporcionan la complementariedad entre la función y la sucesión (como serie infinita de n-elementos con tendencia a un límite). Son dos manifestaciones del cálculo del continuo infinitesimal: análisis en las derivadas y síntesis en las integrales. El cálculo diferencial servirá para operar con la derivación sobre esos pliegues redondeados (puntos de inflexión de la curva). Mientras que el método de la exhaustión le servirá para aplicar la noción de integral (longitud de la curva abierta y área comprendida entre ella y el eje x).

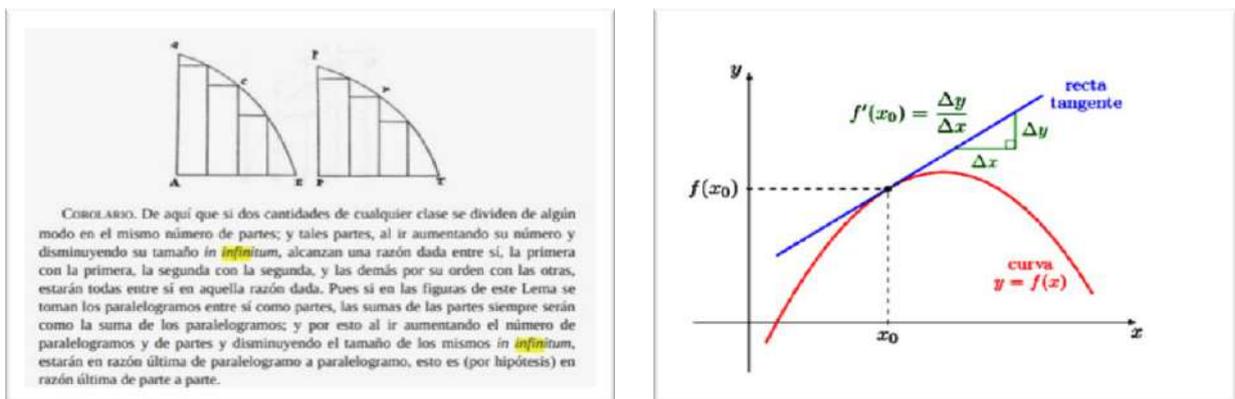


Ilustración 1. La operación de la derivada en tanto cociente entre infinitésimos, interpretada geoméricamente como tangente a la curva en un punto de ésta. . Del método de las razones últimas y primeras... (Leibniz)

Tenemos pues, para tratar dos problemas distintos sobre dos tipos de líneas/figuras, que al final serán herramientas complementarias del análisis diferencial sobre el continuo:

- a) funciones (cuyos límites laterales nos proporcionan la derivada en un punto)
- b) series (cuyo límite nos da un valor hacia donde tiende la sucesión)

Ahora bien, finalmente cabe preguntarse por el marco de esa continuidad de las figuras opuestas de distinta naturaleza, que Leibniz transforma en diferencias de grado: diferencias de grado en el número de los pliegues que posee toda figura entendida como *línea abierta* (de la recta a cualquier curva hecha de puntos de inflexión). Y por otro lado, las diferencias de grado entre toda figura como línea cerrada por un perímetro (del polígono a la circunferencia). Una última cuestión, si nos remontamos a la famosa pregunta sobre si el infinito es potencial o es actual, en relación a la filosofía de Leibniz desde Aristóteles, nos podríamos cuestionar si no es bajo los criterios del álgebra que el infinito solamente pueda tener un carácter potencial, mientras que bajo los principios del cálculo, el infinito tomara el carácter de actual.

### 1.3.4 La noción del continuo, el enlace y la armonía.

#### 1.3.4 a) La araña de Crisipo y la “*sympnota panta*”.

La armonía universal es la condición necesaria es el principio de continuidad, pero Leibniz lo denomina principio de razón suficiente en un universo constituido por mónadas.<sup>194</sup> Leibniz describe tal principio en razón de una existencia cuyo grado de esencia, será el mayor grado posible: “Consideradas las cosas rectamente, establezco como principio la armonía de las cosas, es decir, que debe existir cuanto más de esencia sea posible. De aquí se sigue que hay más razón de ser para la existencia que para la no existencia. Y que, si fuera posible, existirían todas las cosas.”<sup>195</sup> Para Leibniz, la existencia de cada ser estaría de acuerdo a su grado, maximizado, de armonía. A esta armonía universal, Leibniz en algunos pasajes la denominará *sympnota panta*: “

También se puede afirmar que, como consecuencia de esas pequeñas percepciones, el presente está ansioso de futuro y cargado de pasado, que todo conspira (*sympnota panta*, como decía Hipócrates), y que unos ojos suficientemente penetrantes, como los de Dios, podrían leer en la sustancia más pequeña toda la sucesión de las cosas del universo.”<sup>196</sup> (Leibniz, NEH 1695)

Esta conspiración universal que nombra Leibniz, proviene de una doble concepción: la conspiración (*antakoulouthia*) en tanto, profundiza y supera, incluyéndolo, al rigor deductivo, a la consecuencia (*akolouthia*).<sup>197</sup> Siendo la “*sympnota*” la imagen de que todo se resiente en el Universo. Todo vibra cuando la tela de araña se ve afectada por minúsculo acontecimiento. Es como si los entes vivieran sobre la tela de araña del Ser. Etimológicamente la *sympnota* podemos descomponerla en dos elementos: *sym* y *pnota*. El segundo de ellos, *pnota*<sup>198</sup>, puede relacionarse con *pneuma* (espíritu). De ser así, Leibniz con el principio de la armonía universal estaría otra vez, heredando la idea neoplatónica de un espíritu-pneuma-aliento universal que anima todo el Universo. Lo anima con su aliento de vida y a la vez a modo de éter resonante. Así, la metáfora de Crisipo de Solis toma relevancia, puesto que la tela de la araña es la estructura universal que permite la transmisión de ese aliento *pneuma* vital, entre los entes<sup>199</sup>. En realidad, la tela de araña de Crisipo sería como una estructura material del continuo espiritual<sup>200</sup>. Jaeger hará referencia precisamente a un hilo conductor que va desde Crisipo, pasando por el cristianismo primitivo (tal vez sea un neoplatonismo cristiano) hasta Leibniz. Jaeger (188-1961) la denominará como principio vivo del Universo o *sympnota panton* y Moreau (1968) en *Leibniz et la Philosophie antique*, dice al respecto: “Non seulement les Stoiciens lui ont domé l'exemple d'une théodicée; mais harmonie préétablie est expression en langage idéaliste de la sympathie universelle, en vertu de laquelle, dans l'univers stoïcien.” En Bergson, esta “*sympnota panta*” sería posiblemente el elan vital de la evolución creadora.

El texto de la araña de Crisipo, es el siguiente:

Como la araña en el centro de su tela, tiene en sus patas los cabos de todos los hilos, (...), si una bestezuela cae en su tela inmediatamente lo percibe, así la dirección del alma que tiene su centro en el corazón, sostiene los cabos de los sentidos, para poder reconocer inmediatamente lo que le anuncien”. Pues la tela de araña es una estructura reticular que resuena o vibra, desde lo sensible hasta lo inteligible, en la que el continuo hace que los dos mundos se comuniquen sin interrupción.”<sup>201</sup>

Al respecto, Couturat comenta que la armonía universal se presenta como un principio ontológico y lógico para todo el Universo, que, muestra una suerte de panlogismo leibniziano.<sup>202</sup> Tanto es así, que el mismo Leibniz traduce un fragmento del *Fedón* (97b-99c) para reinterpretar en clave hermética esta armonía universal. Sorprendentemente también Deleuze se refiere a este relato de Crisipo de Solis, relacionándolo con la física de los estoicos.<sup>203</sup> Los estoicos descubrieron los efectos de superficie (los fantasmas o simulacros en una *Lógica del sentido*), dice Deleuze.

Hay que releer el sorprendente retrato de Crisipo, en pocas páginas, por Diógenes Laercio. Quizá los estoicos utilizan la paradoja de un modo completamente nuevo: a la vez como instrumento de análisis del lenguaje y como medio de síntesis para los acontecimientos. (Deleuze, 1969)

La superficie de la que habla Deleuze, es como la tela de araña de Crisipo: superficie de los acontecimientos incorporales. Deleuze amplía esta idea y afirma: “Todo ocurre en la frontera entre las cosas y las proposiciones. Crisipo enseña: si dices algo, esto pasa por la boca; dices un carro, luego un carro pasa por tu boca.” En otra serie de *La lógica del sentido (Undécima Serie, Del Sinsentido)*, nos dice: “En esta dirección, el descubrimiento del sentido como efecto incorporal, producido siempre por la circulación del elemento = x en las series de términos que recorre, debe llamarse «efecto Crisipo» o «efecto Carroll».” Todo parece ser que la lógica del sentido es la lógica de la superficie, es decir la lógica de la tela de araña de Crisipo.

Si a esa *symnота panton*, de Leibniz, se la define como una tela de araña o superficie de vibraciones entre señales físicas que se transforman en mensajes (para la araña), la dialéctica de las superficies se establece como la dialéctica de los acontecimientos, a medio camino entre los cuerpos y las señales. Una continuidad que se define como *confatalia*<sup>204</sup>. Y lo que Crisipo llama “*syneimarmena confatalia*”, Deleuze lo recoge bajo un vínculo de continuidad entre acontecimientos<sup>205</sup>: “La dialéctica es precisamente esta ciencia de los acontecimientos incorporales tal como se expresan en las proposiciones, y de los vínculos de acontecimientos tal como se expresan en las relaciones entre proposiciones. La dialéctica es sin duda el arte de la conjugación (véanse los *confatalia*, o series de acontecimientos que dependen unos de otros).”<sup>206</sup>

Esta *confatalia* estoica de Deleuze en LDS, Leibniz lo propuso con el término vínculo sustancial. Esta vinculación deleuziana que media como superficie de efectos, entre cuerpos y proposiciones, cosas y palabras (en lenguaje postestructuralista) es semejante al vínculo de Leibniz entre cuerpos materiales y mónadas espirituales. *Confatalia* que no querrá ver, o entender, Russell en su crítica del leibnizianismo en el ensayo: *Exposición crítica de la filosofía de Leibniz*. Al igual que Russell, previamente es Des Bosses que carteándose con Leibniz, le discute cómo puede existir ese vínculo sustancial, entre la extensión y la intensidad. El vínculo es efecto del principio de continuidad o del “*symnота panton*”. En una de las cartas a Des Bosses, Leibniz señala que es necesario que el vínculo sustancial no sea ni un mero modo, ni un accidente de las mónadas. Lo que parece indicar que el vínculo sustancial es una condición previa a la naturaleza de las mónadas: es el principio de continuidad.

Ahora nos podemos preguntar como lo hace Deleuze, “¿según qué criterios los acontecimientos son copulata, *confatalia* (o *inconfatalia*), conjunta o disjunta?”<sup>207</sup> Es decir, cómo se comunican los acontecimientos, sobre un fondo de continuidad. Por eso Deleuze, cuando se pregunta sobre la *confatalia*, titula a esta serie como *De la comunicación de los acontecimientos (LDS)*. En paralelo, Leibniz se preguntó sobre esa comunicación de las sustancias en el “Nuevo Sistema de la Naturaleza y la comunicación”.

### 1.3.4 b) La armonía y los pecados.

Deleuze afirma, en orden a lo anteriormente comentado, que “Leibniz es el primer teórico de las incompatibilidades alógicas y, por ello, el primer gran teórico del acontecimiento es Leibniz”.<sup>208</sup> Esto se traduce en el problema de lo componible. Para Deleuze, la composibilidad sale del marco de referencia de lo posible/imposible, y es irreductible a la dualidad de lo idéntico/contradictorio. Esto supone a la vez entrar en la lógica del acontecimiento, desde la perspectiva de la proposición en su relación interna entre sujeto y predicado. Deleuze nos ofrece desde el planteamiento de lo componible en Leibniz, una nueva lógica donde se revierte la dependencia de la relación de los predicados al sujeto, o a nivel ontológico de los accidentes a la sustancia. Por el contrario, ve en Leibniz la relación de subordinación de un sujeto a sus predicados o de una sustancia a los accidentes. De modo que así es como se constituirá la lógica de los acontecimientos composibles/incomposibles.

Leibniz reflexiona sobre esta nueva lógica de la predicación: “Y de este modo, creo haber explicado un arcano que largo tiempo me tuvo perplejo, no entendiendo cómo el predicado puede estar incluido en el sujeto sin que la proposición fuera necesaria. Pero el conocimiento de la geometría y el análisis infinitesimal, me ha procurado esta luz, permitiéndome comprender que también las nociones son analizables hasta el infinito. (De Olaso 1982, pp. 329-330/A.VI).<sup>209</sup>

Deleuze insiste numerosas veces a lo largo de obra, en el ejemplo del *Adán pecador*: “la mónada de Adán pecador no contiene bajo forma predicativa sino los acontecimientos futuros y pasados compositibles con el pecado de Adán”.<sup>210</sup> Y es Leibniz en *La profesión de fe del filósofo* (1673), quien en un diálogo entre un teólogo y un filósofo, expone el problema del pecado, la necesidad, la libertad y la armonía. Leibniz por boca del filósofo nos dice, que si los pecados existen no es por deleite de Dios, sino por la armonía de las cosas. Ya que según explica, la armonía es agradable a Dios, pero lo que procede de la armonía no es instantáneamente agradable. Y añade “no porque el todo sea agradable, lo es la parte”. Es decir, hay una armonía integradora pero que se compone de disonancias, intercaladas según las reglas del arte. Para llegar a la conclusión final, cuando el teólogo de acuerdo con el filósofo, detalla que “Dios no sufre la beatitud perdida de los condenados, porque no sufre por cosa alguna, cuando se compensa el dolor por la armonía universal”.<sup>211</sup> Finalmente se concluye que Dios ni quiere ni rechaza el pecado, sino que permite que ocurran los pecados. Esto es la anunciación de una Teodicea nueva, dentro de la historia de la teología: la Teodicea de Leibniz que tiene como razón suficiente la compositibilidad. Para Leibniz, el mejor mundo posible será también el mundo que contenga más grado de compositibilidad, es decir en términos matemáticos será el conjunto de funciones que contengan mayor dominio continuo, de derivabilidad en sus funciones.

Si la continuidad es el principio necesario, la derivación o derivabilidad de la función será su principio suficiente. Pues en términos matemáticos del Cálculo leibniziano, toda función es derivable si primero es continua (aunque sea en un intervalo). Mientras que no toda función continua, tiene que ser necesariamente derivable (pensemos en las curvas fractales). Desde esta perspectiva, el principio de razón necesaria sería la ley de continuidad, mientras que el principio de razón suficiente sería la de derivabilidad.

Pero Deleuze, qué se responde cuando se preguntaba en la *Logica del sentido*, acerca de la confatalia/inconfatalia, en términos de conjunción/disjunción de los acontecimientos: “La compositibilidad debe ser definida de una manera original, a un nivel preindividual, por la convergencia de las series que forman las singularidades de acontecimientos que se extienden, sobre líneas ordinarias. La incompositibilidad debe ser definida por la divergencia de tales series...”<sup>212</sup> De tal modo, que ya no se plantea una lógica de lo posible/imposible, sino de lo compositible/incompositible teniendo como marco de referencia el de las condiciones de un cálculo diferencial matemático-ontológico y hasta teológico sobre *un Dios que calcula diferencialmente*: “La convergencia y la divergencia son relaciones completamente originales que cubren el rico dominio de las compatibilidades e incompatibilidades alógicas, y forman así una pieza esencial de la teoría del sentido.”

La condición necesaria del pensamiento leibniziano sería la de la continuidad o armonía sin saltos (el continuo infinitesimal e infinitésimo), pero la condición suficiente sería la de la “compositibilidad” que podemos interpretar a nivel matemático, como la condición de derivabilidad de la función universal para cada punto monádico. Es decir, la compositibilidad / incompositibilidad se juega en el marco del cálculo diferencial en términos de derivabilidad /no-derivabilidad del punto, en el recorrido de la función-curva. Toda función siendo continua puede ser o no, derivable, pero toda función derivable es continua necesariamente.<sup>213</sup> Si la continuidad es condición necesaria, la compositibilidad o derivabilidad será es la condición suficiente.

Deleuze lo expresa innumerables veces a sea en *LDS* ya sea en sus Cursos sobre Leibniz. El hecho de que la compositibilidad es a la convergencia de dos series, como la incompositibilidad lo sea a la divergencia. Esto quiere decir que la compositibilidad va ligada a la existencia de convergencia, o de la existencia de un límite de convergencia entre dos series (límites laterales a un punto). Esa es justo la condición de que sea derivable en ese punto. Pero al mismo tiempo la existencia de un límite en la función, entendida como serie de n-términos, permite que exista la integral de esa función. Así Deleuze afirma al respecto: “cada singularidad converge con las que dependen de las otras: esta convergencia es la que define la *compositibilidad* como regla de una síntesis de mundo. Allí donde las series divergen empieza otro mundo, imposible con el primero. La extraordinaria noción de compositibilidad se define pues como un continuum de singularidades, teniendo *la continuidad como criterio ideal la convergencia de las series*.”<sup>214</sup>

De ahí que surja una nueva posibilidad para la antigua lógica estoica bajo la mirada del nuevo cálculo diferencial, en el sentido que cabe pensar la existencia de una lógica de la composibilidad / imposibilidad, distinta a la de la identidad / contradicción: “Tampoco la noción de imposibilidad es reductible a la de contradicción; antes bien, es la contradicción la que, en cierto modo, deriva de ella: la contradicción entre Adán-pecador y Adán-no pecador deriva de la imposibilidad de los mundos en los que Adán peca y no peca.”<sup>215</sup> Y de esto, Deleuze le reconoce el mérito a Leibniz puesto que: “Es arbitrario privilegiar la inherencia de los predicados en la filosofía de Leibniz. Porque la inherencia de los predicados en la mónada expresiva supone primeramente la composibilidad del mundo expresado, y ésta supone a su vez la distribución de puras singularidades según reglas de convergencia y de divergencia, que todavía pertenecen a una lógica del sentido y el acontecimiento, y no a una lógica de la predicación y de la verdad. Leibniz fue muy lejos en esta primera etapa de la génesis: el individuo constituido como centro de envolvimiento, como envolviendo singularidades en un mundo y sobre su cuerpo.”<sup>216</sup>

Pero en este preciso momento se abre la distancia que separará, definitivamente, a Deleuze de Leibniz. Es cuando Leibniz no admite la imposibilidad (la divergencia o ausencia de derivada en un punto de la función) como opción realizable, mientras que Deleuze la considera como condición imprescindible de la lógica del acontecimiento. El problema se sitúa en la existencia de lo imposible, lo disyunto, lo divergente o en términos matemáticos: los puntos no-derivables que puedan aparecer en el dominio de una función. Es decir, que Deleuze afirmará una continuidad por recorridos de puntos ordinarios derivables, pero afectada por singularidades o puntos no derivables que interrumpen la composibilidad. Y Deleuze nos lo señalará: “Pero esta regla de imposibilidad es utilizada por Leibniz para excluir los acontecimientos unos de otros: hace un uso negativo o de exclusión de la divergencia o la disyunción. Ahora bien, esto no está justificado sino en la medida en que los acontecimientos han sido captados ya bajo la hipótesis de un Dios que calcula y escoge...”<sup>217</sup> Sin embargo para Deleuze la lógica de un cálculo ontológico-diferencial, debe precisamente considerar esa posibilidad de no-derivabilidad<sup>218</sup> en las funciones dentro de lo que él denomina un *juego ideal*: “No ocurre en absoluto lo mismo si consideramos los acontecimientos puros y el juego ideal, cuyo principio Leibniz no pudo captar por culpa del impedimento de las exigencias teológicas.”

Es decir, el sustrato teológico en Leibniz no aceptará la divergencia de las series o la disyunción de los elementos, pero sin embargo será una exigencia en Deleuze: “la divergencia de las series o la disyunción de los miembros (membra disjunta) dejan de ser reglas negativas de exclusión según las cuales los acontecimientos son imposibles, incompatibles. La divergencia, la disyunción son, por el contrario, afirmadas como tales. (...) cuando la divergencia o el descentramiento determinados por la disyunción se convierten en objetos de afirmación en tanto que tales. La disyunción no es reducida en absoluto a una conjunción; sigue siendo una disyunción ya que se refiere y sigue refiriéndose a una divergencia en tanto que tal.”<sup>219</sup>

Deleuze llega a la conclusión (que nos retorna a esa extraña *comunicación universal* o *symprnota panta o tela de araña resonante*) de que: “La exclusión de los predicados es sustituida por la *comunicación de los acontecimientos*. Hemos visto cuál era el procedimiento de esta disyunción sintética afirmativa: consiste en la erección de una instancia paradójica, punto aleatorio con dos caras impares, que recorre las series divergentes como divergentes y *las hace resonar por su distancia*, en su distancia”.<sup>220</sup>

#### 1.3.4 c) La continuidad antes de la armonía o viceversa.

Leibniz escribe acerca de la armonía:

Y esto es lo que hace que cada una de estas substancias, al representar exactamente todo el universo a su manera y siguiendo un cierto punto de vista, y al llegar al alma en cada momento las percepciones o expresiones de las cosas exteriores, en virtud de sus propias leyes como en un mundo aparte y como si no existiera nada más que Dios y ella (por servirme del modo de hablar de cierta persona de gran elevación espiritual cuya santidad es celebrada), esto es lo que hace que haya un perfecto acuerdo entre todas estas substancias que produce el mismo efecto que si se comunicaran conjuntamente entre sí por una transmisión de especies o cualidades, tal como lo imagina el vulgo de los filósofos.<sup>221</sup> (Leibniz, 1965)

Leibniz aquí define esa armonía pre-establecida entre las mónadas (que no tienen ventanas) como una comunicación de perfecto acuerdo. De ahí su obra *Systeme Nouveau de la Nature et de la Communication des Substances*, donde se definirá esta condición previa de todo mundo posible, como “una perfecta espontaneidad respecto de sí misma y, por tanto, con una perfecta conformidad con las cosas de fuera”.

Podemos pensar que esa “comunicación” entre el interior monádico y el mundo de afuera sea acaso una suerte de “correlación”, como entre las variables de una misma función. Y es en esta línea de interpretación, que Leibniz comenta, en Carta a Arnauld (1687): “Una cosa expresa a otra (en mi lenguaje) cuando hay una relación constante y regulada entre lo que se puede decir de la una y de la otra. (...) Es de esta manera como una proyección de perspectiva expresa su (original) geométrico”. Es esta idea de armonía preestablecida para hacer composable el mundo de las monadas sin ventanas, solo puede darse como si existiera una función universal, que fuera la expresión ontológica de la armonía universal. En la misma Carta a Arnauld, Leibniz hablará de esa “sympatia-universal”, que significa etimológicamente: una *syn* (conjuntamente) padecimiento o afectación (*pathos*), entre todos los entes que constituyen el todo o el Ser. Esta comunión solo es posible si existe la continuidad infinitesimal. sin saltos. Como si existiera una tela de araña, de Crisipo, común para todos los entes.

#### 1.3.4 d) Es analógica la teodicea leibniziana, o no. El símbolo del arlequín.

Orio de Miguel defiende que el leibnizianismo es claramente analógico en su visión holística del universo, siguiendo así la tradición hermética cabalística y su principio de “como arriba es abajo”.<sup>222</sup> Orio se apoya además en el comentario de Cassirer quien afirmó que “el principio de analogía es una ley metafísica del leibnizianismo”. En los dos, se defiende dicha tesis afirmando que la analogía es una expresión de la armonía universal. Sí, pero pensemos también, que no toda armonía universal tiene porqué ser analógica. Y en el caso especial de Leibniz, si pensamos en su idea de continuidad no como granos de arena, sino como pliegues de una túnica, podremos representarnos mejor la idea de una armonía, del continuo, no-analógica. Dicho de un modo más directo: el *pliegue* no tiene nada de analógico. Otro argumento que se utiliza en favor de lo analógico leibniziano, es el enunciado de que existen mundos incluidos en otros mundos, o que el microcosmos es análogo al macrocosmos. Al respecto, se toma la cita de Leibniz: “Conviene saber, como ya observaron aquellos preclaros micrógrafos Kircher y Hook, que la mayoría de las cosas que nosotros observamos en los fenómenos grandes, algún lince lo aprehenderá en proporción en lo pequeño, y si se sigue el proceso hasta el infinito, lo cual es ciertamente posible pues el continuo es infinitamente divisible, cualquier átomo será como un cierto mundo de especies infinitas, y se darán mundos incluidos en otros mundos hasta el infinito.”<sup>223</sup>

También Esquisabel<sup>224</sup> defiende la teoría de que el pensamiento leibniziano es fundamentalmente analógico, intentando demostrar mediante ejemplos de los dos tipos de analogía, según la tradición escolástica (la de atribución y la de proporción), dentro de los textos leibnizianos. Pero el hecho de que haya alguna analogía en sus escritos sobre matemáticas y geometría no permite a mi modo de ver calificar a Leibniz de un pensador de la analogía. Tampoco en lo que se refiere a las analogías de proporcionalidad, se puede ver una relación con el hecho de que Leibniz hable en tres niveles de discurso: el punto matemático, el punto físico y el punto metafísico. Lo que realmente habría que demostrar es la conciliación de una visión analógica del universo con el planteamiento de un mundo diferencial sobre el continuo infinitesimal.

La noción de cálculo diferencial no conviene al principio analógico sino al principio diferencial. Leibniz enunciaba la *symprnota panta*, es cierto, pero ésta tiene una génesis diferencial (como verá Deleuze) y está alejada ya del enunciado aristotélico que anunciaba “*pròs mèn gàr hén ápanta syntéktai*”<sup>225</sup>. En otras palabras, como desarrollará Deleuze, la multiplicidad no se somete a lo Uno en orden a una forma ideal, sino que la multiplicidad se diferencia en orden a una forma virtual.<sup>226</sup>

Un tercer elemento de distanciamiento entre Leibniz y Aristóteles, entorno a la analogía, es que la analogía indica una relación de proporción entre dos series o dos pares de elementos que permite establecer una comparación, metáfora si llega al extremo poético, o una igualdad matemática entre dos fracciones. Pero la relación entre dos series, en Leibniz nunca son equivalentes, sino que serían convergentes en términos de relación diferencial convergente hacia un límite común. La cadena de pliegues sobre pliegues que piensa Leibniz no puede ser en ningún caso, una cuestión de proporciones analógicas, sino de relaciones diferenciales. Cuando Leibniz dice que “lo aprenderán en proporción” lo contextualiza en el marco de una observación a través del microscopio<sup>227</sup>, que permite ver microuniversos dentro unos de otros, pero en universo del continuo infinitesimal. Algunos lo han confundido con fractal, en el sentido de escalante. Y ese continuo infinitamente divisible, como observará Deleuze, no es el de unas multiplicidades que se deben por analogía al Uno, sino que son unas multiplicidades que al dividirse en el infinito del continuo, cambian de naturaleza y cambian de proporción. Pues estas multiplicidades, se tratan de intensidades y no de extensiones.

No obstante cabe reconocer, que Leibniz, por carta a Lady Masham, afirma esta analogía apuntada:

Como yo estoy totalmente por el principio de uniformidad que creo que la naturaleza observa en el fondo de las cosas al mismo tiempo que varía en sus maneras, grados y perfecciones, toda mi hipótesis viene a reconocer, en las substancias alejadas de nuestra vista y observación, una suerte de proporcionalidad respecto de las que están a nuestro alcance. (...) Mas para conservar la analogía tanto del futuro o pasado como de los otros cuerpos con lo que nosotros experimentamos en el presente en los nuestros, yo sostengo que no sólo estas almas o entelequias tienen todas ellas una clase de cuerpo orgánico con ellas proporcionado a sus percepciones, sino que lo tendrán siempre y siempre lo han tenido, mientras han existido.<sup>228</sup> (Leibniz, 1704)

Leibniz habla de analogía que no sabe definir pues dice: “una suerte de proporcionalidad respecto de las que están a nuestro alcance (de nuestra observación empírica)”. De modo que la proporcionalidad no es estrictamente analógica, sino que es una especie de proporción escalante, al igual que ésta se determina por la escala de observación macroscópica o microscópica.<sup>229</sup> No es la proporción por analogía de Aristóteles. Pues esa analogía es un principio de uniformidad basado en la figura del Arlequín:

“mi gran principio de las cosas naturales es el del Arlequín Emperador de la Luna (...), y es que siempre y por todas partes y en todas las cosas todo es como aquí. Es decir, que la naturaleza es uniforme en el fondo de las cosas, aunque haya variedad en más y en menos y en los grados de perfección.”<sup>230</sup> (Leibniz, 1704)

Este emperador de la Luna que es el Arlequín. Leibniz, no alude a ningún traje arlequinado, sino que Leibniz se está refiriendo a la obra de la Comedia italiana<sup>231</sup> en Francia (1687) que a modo de farsa y sátira sobre la ciencia, contaba una historia rocambolesca sobre un doctor y un arlequín que le servía de ayudante. El doctor es un hombre de ciencia, que dispone de un telescopio (ya no de microscopio) de seis metros de longitud con el que pretende observar la Luna. El sátiro, arlequín o Pierrot es un personaje que piensa que la Luna mide ocho tortillas. Pero el doctor Baliardo, astrónomo, se deja engañar por sus sentidos ya que será el arlequín, quien le deslizará unas transparencias detrás de la lente de su telescopio. Es el doctor y astrónomo con su observación macroscópica a través del telescopio, el que proyectará un mundo ilusorio sobre la Luna, engañado y burlado por su arlequín. Y es precisamente la ironía del Arlequín, la que pone al descubierto la analogía de proporción entre el mundo terrestre y el mundo lunar predicada por el doctor que por cierto, se reconoce como seguidor de la doctrina hermética, de Van Helmont. Vemos en esta historia como la figura del telescopio es fundamental, como lo fue la del microscopio para mostrar una proporción que podemos llamarla escalante (cercana a un mundo fractal).

#### 1.3.4 e) La Teodicea y la noción de enlace.

En una carta a Clark, de agosto de 1716, Leibniz le dice que “nadie es posible que haya explicado mejor, que yo en la Teodicea, la verdadera diferencia entre libertad, contingencia y espontaneidad por un lado; y necesidad absoluta, azar, coacción, por el otro”.<sup>232</sup> Este fragmento se refiere al laberinto del azar y/o la necesidad. Además Leibniz, en una de las cartas a Sofía, confiesa que “el laberinto del continuo nos conduce a la existencia divina como fundamento de la duración y a la existencia de substancias simples indivisibles, es decir, mónadas, como fundamento de la constitución de la materia (GP VII 565).”<sup>233</sup> Esta referencia de Raffo y Esquisabel sobre Leibniz, es análoga en el continuo leibniziano, al continuo bergsoniano, pues aparecen los dos elementos reconocibles: la duración y la materia. Para Leibniz el fundamento será Dios y sus mónadas; para Bergson el elan vital (memoria) y los cuerpos (materia). Otro fragmento con la misma idea de lo infinito en relación a la materia y la memoria, lo encontramos en *Números infinitos* (1676, A VI 3, 495-504): “habría realmente que confesar que el mundo es finito, si una cantidad in-terminada es un todo o algo uno. De este modo Aristóteles habría tenido éxito (en el *De Caelo*) y también habría un número finito de todas las criaturas corpóreas, pero no de las incorpóreas, por la memoria de las mentes. Pero la infinitud correspondería a Dios a causa de la eternidad, así como a causa de otros géneros de cosas creada.”

Leibniz inicia su *Teodicea* con la alusión a tres tipos de *fatum*. Anteriormente hemos analizado al confatalia que era una suerte de *fatum* conectivo de todas las entidades del Ser. Ahora Leibniz distingue los *fatum* o destinos, a tres concepciones trascendentes: la mahometana, la estoica y la cristiana. Entendiendo el *fatum*, no como conexión universal, sino como necesidad sin espacio para la contingencia. Una necesidad de la gracia divina, que no deber ser tomada como la paciencia forzada de los estoicos sino como el medio de estar felices con nuestro destino.<sup>234</sup>

El término enlace se utiliza en la Teodicea como símil del principio de continuidad. La idea de la *sympnota panton*, en la Teodicea cambia de nombre para denominarse: enlace. El enlace es lo que produce la armonía: “He hecho ver también, que esta armonía es la que funda el enlace tanto de lo porvenir con lo pasado, como de lo presente con lo ausente. La primera especie de enlace une los tiempos, y la otra une los lugares. Este segundo vínculo se muestra en la unión del alma con el cuerpo, y generalmente en el comercio de las verdaderas sustancias, de unas con otras y con los fenómenos materiales”.<sup>235</sup> Leibniz especifica dos modalidades o dos niveles de este *enlace*: en el tiempo (donde el presente enlaza pasado y futuro), en el espacio (donde el lugar enlaza las posiciones del movimiento). Pero además, el enlace en el espacio posibilita la armonía entre almas y cuerpos materiales. Respecto al enlace en el tiempo, por el principio de preformación, Leibniz cree que “hay organismo en todo, aunque no todas las masas constituyan cuerpos orgánicos; al modo que un estanque puede muy bien estar lleno de peces o de otros cuerpos orgánicos, un animal o cuerpo orgánico, sino sólo una masa que los contiene.”<sup>236</sup>

El tema que preocupa a Leibniz, es conciliar la libertad de las criaturas (mónadas de toda clase) con la presencia del Creador. En este sentido, los enlaces ya estarían determinados en el entendimiento divino: “todos estos enlaces entre las acciones de la criatura y entre las criaturas todas estaban determinados en el entendimiento divino”<sup>237</sup> Lo que Leibniz pretende es alejarse del concepto del fatum de la predeterminación, y es por medio de la idea de virtualidad, que se entiende que habría cierta preformación sí, pero no predeterminación. En este sentido, Leibniz y Deleuze acudirían a la misma solución de lo virtual, para contraponerla a la idea de potencia de la tradición aristotélico-tomista. Para esta noción de enlace de virtualidad, Leibniz utilizará otra expresión (la necesidad hipotética): “esta necesidad hipotética, en la que todo el mundo conviene, es la que hace que después de la previsión de Dios o después de su resolución nada pueda mudarse; y sin embargo, los sucesos en sí mismos subsisten siendo contingentes”.<sup>238</sup>

También en la *Monadología*, Leibniz usará este término (de enlace), para describir la relación de expresión por parte de la mónada, de todo la armonía del universo: “Este enlace, pues, o acomodo de todas las cosas creadas con una y de una con todas las demás, hace que cada sustancia simple tenga relaciones que expresan todas las demás y sea, por consiguiente, un viviente espejo perpetuo del Universo”. (Leibniz, 1714).

La armonía (preestablecida) entonces, se asocia en la Teodicea a cierta razón de virtualidad (necesidad hipotética). Esto permite conciliarlas (armonía y virtualidad) con la idea de Dios como ser que ve de golpe todo lo que pueda suceder.<sup>239</sup> Si Dios no tiene necesidad del “enlace” que religa las causas con los efectos, es que todo está por actualizarse desde lo virtual. Esto permite a Leibniz conciliar la libertad con la determinación: “No hay que dudar que los efectos se siguen de sus causas de una manera determinada, no obstante la contingencia y aun la libertad, las cuales no dejan de subsistir con la certidumbre o determinación”.<sup>240</sup> Es por eso que Dios tendría lo virtual propiamente en su entendimiento ya que “el entendimiento divino no tiene necesidad del tiempo para ver el enlace entre las cosas”.<sup>241</sup> La armonía también está vinculada al punto de vista de la mónadas: “De igual modo es preciso reconocer que cada alma se representa el universo según su punto de vista, y mediante una relación que le es propia; pero subsiste siempre en ella una perfecta armonía”.<sup>242</sup>

De esta idea de enlace virtual (en el espacio y el tiempo), Leibniz concluye que el fatum, sería más una suerte de confatalia por hacer, que una fatalidad predeterminada: “Se ve, pues, que el enlace de las causas con los efectos, lejos de determinar una fatalidad insoportable, proporciona más bien un medio de evitarla.”<sup>243</sup> Ha de haber entonces, una cierta libertad de las almas para decidir, bajo un ámbito moral, las acciones individuales, de modo que Leibniz acude a un criterio de espontaneidad como sinónimo de libertad.<sup>244</sup>

Y es hacia el final de la *Teodicea*, cuando por fin Leibniz explica claramente su posición respecto a las otras escuelas filosóficas, en relación al problema de la necesidad/libertad:

Los antiguos estoicos han sido, sobre poco más o menos, en este punto de la opinión de los tomistas; se han declarado al mismo tiempo en favor de la determinación y en contra de la necesidad, aunque se ha supuesto que lo hacían todo necesario. Cicerón dice en su libro *De Fato*, que Demócrito, Heráclito, Empédocles y Aristóteles han creído que el destino llevaba consigo una necesidad; que otros han rechazado esto (alude quizá a Epicuro y a los académicos), y que Crisipo ha buscado un término medio.<sup>245</sup> (Leibniz, 1710)

Leibniz define a través del libro sobre el *fatum* de Cicerón, que Crisipo y su tela de araña se posicionan en un término medio. Al mismo tiempo que se continua distanciando del pensamiento escolástico: “Si los escolásticos, persuadidos como estaban de esta determinación de los futuros contingentes, hubiesen visto

el enlace de las cosas, tal como *el sistema de la armonía general* le da a conocer, hubieran creído que no se podía admitir la certidumbre propia o la determinación de la futurición sin admitir una predeterminación de la cosa en sus causas y en sus razones.”<sup>246</sup>

Por ello, podemos asimilar la postura de Leibniz con la de Crisipo. Tanto es así que Leibniz (en *Teodicea*) critica duramente al mismo Cicerón por malinterpretar a Crisipo y de recortarle las citas textuales.

Leibniz también introduce el método de la exhaustión, o la cuadratura del círculo<sup>247</sup> para explicar que la noción de enlace como armonía universal es también un enlace de términos infinitos de una serie o progresión matemática:

Si se hiciese la cuadratura del círculo, o lo que es lo mismo, la circulatoria del cuadrado;...sería difícil decir, hablando en absoluto y sin aplicación a ningún uso particular, si en ello se había perdido o ganado. Y así, lo mejor puede cambiarse en otra cosa, que ni sea inferior, ni le sobrepuje; pero habrá entre ellos un orden, y el mejor orden que sea posible. Tomando en cuenta toda la serie y enlace de las cosas, lo mejor no tiene igual; pero una parte de la serie puede ser igualada por otra parte de la misma serie. Además podría decirse que toda la serie de las cosas, hasta el infinito, puede ser la mejor posible, aun cuando lo que existe en todo el universo, en cada parte del tiempo, no sea lo mejor. Podría suceder, por tanto, que el universo marchase siempre de mejor a mejor, si la naturaleza de las cosas fuese tal, que no fuese permitido arribar a lo mejor de un golpe. Pero éstos son problemas de que nos es difícil formar juicio exacto.”<sup>248</sup> (Leibniz, 1710)

No sólo es en la *Teodicea*, que aparecen interferencias entre lo geométrico y lo teológico, sino en textos estrictamente matemáticos como *Números infinitos* (1676, A VI 3, 495-504), donde Leibniz nos explica el principio fundamental que permite entender su teodicea geométrica. Por eso podemos hablar de una *mathesis differentialis* en el leibnizianismo. Esta es la gran revelación de Leibniz sobre el continuo y lo infinito: que el Todo infinito (Dios) es anterior a la parte finita. Y que la parte nunca llegará a ser infinitamente divisible a no ser que se desvanezca en la nada.

### 1.3.5 Leibniz y la *Mathesis universalis*.<sup>249</sup>

#### 1.3.5. a) Textos titulados sobre *Mathesis Universalis* y la Imaginación

Leibniz entronca con Descartes (*Reglas para la dirección de la mente*, 1627) y con John Wilkins (*An essay towards a real character and a philosophical language*, 1668), quienes protagonizaron anteriores intentos de crear un proyecto de *Mathesis Universalis*. Sin olvidar a Adriaan Van Roomen (1561-1631) “quien es, en el estado actual del conocimiento, el único autor que ha utilizado directamente el término de *mathesis universalis*, antes de Descartes”.<sup>250</sup> (Rabouin, 2012). Pero si buscamos orígenes aún más arcaicos, esta tradición se puede remontar hasta Proclo (holê mathêmatikê y a Pitágoras.

En cuanto a Leibniz, tras el ensayo *Elementa matheseos ad usum tironum* (1678-1679)<sup>251</sup> publicará su primer título donde aparecerá el término “*mathesis universalis*”: *De arte characteristic inventoriaque analytica combinatoriave in mathesi universali*. Pero años más tarde, en 1683, también escribirá *Idea libri cui titulus erit Elementa Nova Matheseos Universalis*, donde se refiere al objetivo de esta *Mathesis Universalis*: “debe enseñar el método de determinar algo con exactitud, por medio de aquellas cosas que caen bajo la imaginación”.

Complementando esta cita, en una *Carta a Sofía Charlotte* (1702) afirma: “Esto se llama imaginación que incluye ambas nociones de sentidos particulares que son claros pero confusos, y las nociones de sentido común que son claras y distintas. Y aquellas ideas claras y distintas que están sujetas a la imaginación, son los objetos de las ciencias matemáticas”.<sup>252</sup> Parece claro pues, que Leibniz persigue un proyecto creador de una nueva ciencia fundada en la *mathesis universalis* y subordinada un método científico dentro de una *scientia generalis*. Pero para pensadores como G. Frege (1879), Leibniz ideó la característica general de un cálculo filosófico, pero su tarea era tan gigantesca que se quedó en los meros preparativos.<sup>253</sup> Leibniz comenta a L’Hopital lo siguiente: “Mi metafísica es completamente matemática, por decirlo así, o podría llegar a serlo”.<sup>254</sup> Precisamente su metafísica es *mathesis*, pero *differentialis* por el cálculo diferencial.

Leibniz también habla de una matemática general, que incluye los números, las figuras, los movimientos y las cosas medibles. El primer paso será el de la determinación de la cosa, a través de una lista de

condiciones que sean suficientes para que la cosa pueda ser distinguida de los demás. Leibniz hablará entonces de requisitos como condición suficiente y del principio de los indiscernibles. La determinación de la cosa, es el valor. Y este valor se encuentra por construcción: “el valor es la expresión de una cantidad por la producción de un cierto número de cantidades dadas a través de las operaciones de cálculo que siempre se pueden realizar en números, tales como suma, resta, multiplicación, división”.<sup>255</sup> (Leibniz, 1769) Seguidamente, Leibniz se pregunta “¿por qué lo único que mantiene a todos los demás juntos en el poder es el arte? Mientras que la invención está casi descuidada.” Parece que Leibniz no quiere solo practicar un arte del saber, sino que su voluntad es inventar un método. Y posteriormente, dice que “los hombres se convierten en inventores de dos maneras principales, a saber, por síntesis de acuerdo a la combinatoria y por análisis”.<sup>256</sup> (Leibniz, 1769)

### 1.3.5. b) El ars Inveniendi y la Característica Universalis.

Se puede describir la mathesis universalis como un método de análisis y síntesis que procede por invención<sup>257</sup> (Rabouin, 2013) partiendo de condiciones suficientes y de procesos de determinación del valor. Será además necesario, según Leibniz, inventar (ars inveniendi) nuevos símbolos, caracteres y signos de un lenguaje nuevo para perfeccionar la Mathesis Universalis. Este conjunto de nuevos caracteres para simbolizar la realidad, sería la denominada *charactera universalis*:

Hemos hablado del arte de complicar las ciencias, es decir, de la lógica inventiva... Pero cuando se hayan formado las tablas de categorías de nuestro arte de complicar, surgirá algo mayor. Pues que los primeros términos, de cuya combinación consisten todos los demás, sean designados por signos; estos signos serán una especie de alfabeto.”<sup>258</sup> (Leibniz, 1666)

Se trata pues de crear un alfabeto universal con el que poder pensar, fundamentalmente, la aproximación a lo infinito. Como analiza P.A. Viñuela (2019) en su ensayo *Matemática, filosofía y pensamiento simbólico en Leibniz*:

La *cogitatio symbolica* es, de este modo, la contrapartida natural, en el plano psicológico y epistemológico, de la característica universalis.(...) Es decir, por medio del método simbólico (carácter universal del símbolo) podemos alcanzar a pensar de modo definido aquello indeterminado como puede ser lo infinitesimal o lo infinitésimo. Mientras que Dios conocería lo finito y lo infinito por intuición, el hombre solo podría acercarse a tal conocimiento, mediante el método simbólico. En este sentido el ars Inveniendi será para Leibniz, “un arte que ha de procurar el descubrimiento de lo que aún desconocemos.”<sup>259</sup> (Leibniz, 1696)

Según Couturat (1901)<sup>260</sup> este proyecto de crear caracteres universales con los que representar la realidad, se ampliaría al ámbito musical y astronómico. Couturat estima que el leibnizianismo es un sistema filosófico que parte de este elemento fundamental que es el proyecto de Característica Universal, de la que fluyen tanto el Cálculo infinitesimal como la Monadología. Couturat incluso calificaría el proyecto filosófico de Leibniz, de *panlogismo*. En el campo matemático del proyecto general, Leibniz inventa toda la simbología matemática de los diferenciales y de la integral en su método del cálculo infinitesimal. Para Leibniz, el método de *synthesis* sirve para construir conocimiento, mientras que el método de *analysis* es adecuado para resolución de problemas. Es pues el método inventivo<sup>261</sup> del cálculo diferencial, el elemento leibniziano que contribuye a la Mathesis universalis, tanto en la analítica del continuo a través de las relaciones diferenciales como en la síntesis del continuo por medio de las integrales. Como reconoce Leibniz: “El método de cálculo geométrico también se mostrará aquí para esos problemas, extendiendo lo que trasciende el Álgebra. Se enseñará Síntesis y Análisis, tanto Combinatoria como Álgebra. El método matemático universal debe proporcionar un método para determinar algo exactamente por él, aun cuando aquello que cae bajo la imaginación, o, por así decirlo, bajo la lógica de la imaginación”.<sup>262</sup> (Leibniz, 1683).

Esta lógica de la Imaginación, que describe Leibniz, es heredera del Ars Inveniendi de Raimundo Llull. Llull escribe el *Ars Compendiosa Inveniendi Veritatem* (1.475) Pero luego Leonardo Eulero (1.744, Euler) escribe el *Methodus inter omnes curvas eadem proprietate predictas, Inveniendi eam, que maxime minimive proprietate gaudeat*. El arte de “Inveniendi” comienza como invención combinatoria en Llull y finaliza en Leibniz y Euler como método para encontrar curvas y funciones. Se puede leer en sus textos: las *fluxiones invenire*. Leibniz por su parte, en 1685 (*De Ortu, Progressu et Naturae Algebrae*) dirá que no debe confundirse esta Matemática universal con el Álgebra (la mathesis universal de Descartes)<sup>263</sup>. Se trata más, ya de un *venire/veniendus*, o de una *euresis* con lo infinito, que de una ecuación algebraica estática. Ese *venire* es así variación continua, más que cantidad discreta. Algo similar al método de la exhaustión. Sería

la imaginación, la que los podría llevar o la que los permitiría el encuentro con el límite de una progresión infinita.

Inveniendi no es tanto invención como sí imaginación, que nos conduce al encuentro con el límite de lo infinito (*in-venire* o *e-venire*):

Y así, si los polígonos pueden crecer de acuerdo con una cierta ley y si algo es verdadero sobre ellos cuanto más crecen, nuestra mente se imagina un último [polígono]; y sobre éste afirma perfectamente aquello que ve que se cumple [*evenire*] más y más en cada uno de ellos; aunque éste [es decir, el último polígono] no exista en la naturaleza de las cosas, sin embargo, puede darse una expresión para él con el fin de abreviar aún más las expresiones.”<sup>264</sup> (Leibniz, 1676)

Es en *Elementa Nova Matheseos Universalis*, donde se define la Mathesis universalis como un ars Inveniendi, en el sentido de que debe enseñar a determinar lo exacto por medio de la imaginación. ¿No transmite esta idea, la de lo infinito en el cálculo diferencial? Leibniz dirá además, que la Mathesis Universalis “debe enseñar una lógica de la imaginación”. Esta lógica de la imaginación, será la lógica de lo infinito, de la relación diferencia en tanto ficción útil, que para Leibniz en 1683, debía excluir tanto a lo metafísico como a lo físico (dinámica).

Pero el papel central que juega la Mathesis Universalis en la filosofía leibniziana, se describe en el siguiente fragmento: “Mathesis in usu ascendit ad Metaphysica, descendit ad Physica”<sup>265</sup> (la Mathesis asciende a la metafísica y desciende hasta la física. La ciencia matemática que une el saber de la materia con la ciencia de las mónadas (almas). Si hablamos en términos de puntos, como al principio de este bloque dedicado a Leibniz, el punto infinitesimal del continuo matemático serviría de símbolo que correlaciona el punto orgánico con el punto metafísico. En el lenguaje deleuziano (estructuralismo simbólico diferencial) podemos leer que hay en cierto modo una estructura simbólica, cuyo elemento matemático relaciona o circula entra las dos series (la de la materia-física y la del espíritu-metafísico). En palabras de Ebrard Knobloch (2010), Leibniz ensaya diversos modos de arte mathésico o característica universalis: el arte de inventar caracteres o signos, el arte de la combinatoria, pero también el arte de la complicatoria. Así lo piensa, también, Martial Gueroult, que escribió un ensayo sobre Leibniz, titulado *Dynamique et métaphysique leibniziennes* (1934) en el que se refiere a la unidad sistémica entre la física y la metafísica leibniziana a través de un método matemático donde todo se resuelve a modo de estructura.

### 1.3.5. c) El ars magna de Lull y el arte combinatorio de Leibniz

En un texto titulado, *Specimen geometriae luciferae*, Leibniz defiende que los cálculos y demostraciones de los geómetras van más allá de la pura geometría y forman parte de una estructura universal donde la ciencia de la combinatoria, también interviene. Ramón Lull, en 1308, inventó un arte magno para influir sobre el saber de árabes y judíos, que cuatrocientos años más tarde influirá sobre el mismo Leibniz.<sup>266</sup> Este arte luliano es una especie de cálculo lógico, que a partir de un número limitado de conceptos y principios (absolutos y relativos), por el método de la combinación se alcance el conocimiento universal. Su método combinatorio alcanza un total de 36 combinaciones posibles, que son actualizados en 72 juicios.

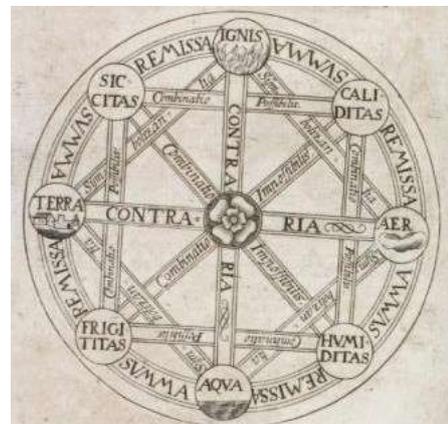


Ilustración 2. Esquema de rueda combinatoria en el Ars Magna de Ramón Lull (1308). Esquema de rueda combinatoria entre contrarios. Leibniz (manuscrito de Leibniz).

Leibniz por su parte siguiendo el camino de Lull, en *Dissertatio de arte combinatoria* (1666), usará el arte combinatorio con la voluntad de obtener un alfabeto simbólico con el que desarrollar el pensamiento, a modo de *Scientia generalis*. Es la contribución del arte inventiva a partir de lógica combinatoria, como alternativa a la lógica de tradición clásica de naturaleza demostrativa y silogística. Si bien Leibniz dirá de la *Ars Magna* de Lull que “Es solo sombra del verdadero arte combinatorio. Se halla tan alejado de ese arte como lo está el fanfarrón del hombre elocuente, y al mismo tiempo, sólido.” No obstante, en dos textos de Leibniz aparecerá el diagrama luliano de los 4 elementos (herencia de la tradición hipocrática y presocrática: aire, fuego, tierra y agua) haciendo referencia al arte de la Combinatoria entre contrarios. En este sentido, y siguiendo la génesis del pensamiento deleuziano<sup>267</sup>, si la Combinatoria de Leibniz es al juego de contrarios por naturaleza, el Cálculo infinitesimal será al juego de la diferencia de grados.

Según Esquisabel, posteriormente en el siglo XX, Heidegger tomará como referencia a Leibniz para representar esa razón calculadora entorno al Ser, que se reconoce en toda *mathesis universalis*.<sup>268</sup> Esquivel defiende la idea de que Leibniz a partir de 1690, sustituye la ontología por la lógica entendida como ciencia general y cita un fragmento de Leibniz: “El arte de las Combinaciones pertenece a esta clase [de ciencias]. Ella significa para mí lo mismo que la ciencia de las formas o de las fórmulas, o sea de las variaciones en general. En una palabra, se trata de la *Especiosa universal* o la *Característica*. De esta manera, trata de *eodem et diverso, de simili et dissimili, de absoluto et relato*, así como la matemática ordinaria trata acerca de uno *et multis, de magno et parvo, de toto et parte*.<sup>269</sup>

#### 1.3.5. d) El arte de la complicatoria. Leibniz, Deleuze y Spinoza.

Según Mary Sol de Mora (2015),<sup>270</sup> “en el *Arte complicatoria* de las Ciencias, o Lógica inventiva, hay un uso muy especial” en la filosofía leibniziana: el arte de la complicación que no aludiría *no a la combinatoria*, sino a la teoría de la *complicatio-explicatio*, sobre la que Deleuze investigará en su tesis de Spinoza y Leibniz.<sup>271</sup>

La escritura universal de Leibniz, de carácter matemático, es el símbolo en la teoría de la expresión. Deleuze (SPE, 1968) en la introducción de su tesis comentará: “Implicación y explicación, englobar y desarrollar, son términos heredados de una larga tradición filosófica, siempre acusada de panteísmo. Precisamente porque estos conceptos no se oponen, remiten por ellos mismos a un principio sintético: la *complicatio*.”<sup>272</sup> Y es en este contexto de la *com-plicatio*, que Deleuze desarrollará su teoría asociada a la del pliegue leibniziano. Deleuze resume este encuentro de Spinoza y Leibniz en el arte de la complicatoria, frente a la filosofía de Descartes, de la siguiente manera: “Los modos engloban y explican el atributo del que dependen, pero el atributo contiene todas las esencias de modos correspondientes. Debemos preguntar cómo se inserta Spinoza en la tradición expresionista, en qué medida le es tributaria y cómo la renueva.” (SPE, 1968).

Es importante esta pregunta para Spinoza pero no lo es menos para Leibniz, quien hará de la expresión simbólica uno de sus conceptos fundamentales. Tanto en Leibniz como en Spinoza, la expresión tiene un alcance a la vez teológico, ontológico y gnoseológico y según Deleuze (SP, 1968) “los dos parecen confiar en la idea de expresión para superar las dificultades del cartesianismo, para restaurar una filosofía de la Naturaleza (...) En la medida en que puede hablarse de un anticartesianismo de Leibniz y de Spinoza, ese anticartesianismo se basa en la idea de expresión.”<sup>273</sup> Hay pues una contraposición entre la *Mathesis universalis* de Descartes y la teoría de la expresión universal, de Spinoza y Leibniz.

Por otro lado Deleuze (SPE, 1968) matiza la diferencia entre el concepto de expresión entendido por Spinoza, del entendido por Leibniz: “Ya Leibniz lo sugería, reprochando a Spinoza el haber interpretado la expresión en un sentido conforme a la Cábala y el haberla reducido a una especie de emanación.”<sup>274</sup> Deleuze nos hace ver que el panteísmo emanantista de Spinoza, nada tiene que ver con la expresión simbólica desarrollada a través de un nuevo método: el cálculo diferencial. Deleuze es especialmente concreto cuando dice que la distancia entre el spinozismo y el leibnizianismo se especifica en el tratamiento de lo infinito: “Spinoza no supo concebir un verdadero desarrollo de la substancia, como tampoco supo pensar el pasaje del infinito en el finito.”

Siguiendo con el análisis de Deleuze (SPE, 1968) sobre la distancia entre Spinoza y Leibniz, destacamos que ambos se enfrentan en que: “el modelo expresivo de Leibniz es siempre el de la asíntota o de la proyección. Muy diferente es el modelo expresivo que se desprende de la filosofía de Spinoza: modelo

paralelista, implica la igualdad de dos cosas que de ellas expresan una misma tercera; y la identidad de esta tercera tal cual es expresada en las otras dos.<sup>275</sup>

### 1.3.5. e) La lógica leibniziana es la analítica de lo infinito.

En carta a Isabel (1678)<sup>276</sup> Leibniz afirma: “La verdadera Metafísica apenas se diferencia de la verdadera Lógica”. El universo leibniziano sobre la base de la Mathesis universalis, es un sistema centrado en la Lógica. Según Couturat, la metafísica de Leibniz se funda exclusivamente en los principios de su lógica, y procede totalmente de ellos. En Leibniz, la lógica será matemática analítica, tal como lo muestra en *De arte characteristic inventoriaque analytica combinatoriave in mathesi universali* (1679):

Así como muchos autores han intentado arrojar luz sobre la Lógica acercándola al cálculo y que el propio Aristóteles se expresó en sus Analíticas a la manera de los matemáticos, lo mismo en vuelta y Aritmética y Álgebra, pero mucho más justamente las matemática auténticamente universalis, puede ser tratada de forma lógica, como si pertenecieran a la Lógica matemática, de modo que en realidad los Matemática universales, la Logística y la Lógica de los Matemáticos; y de ahí que nuestra Logística pueda ser designada en todas partes bajo el nombre de Análisis matemático”.<sup>277</sup> (Leibniz, 1679).

La lógica convoca al arte del orden y a la relación entre los pensamientos (como decía Aristóteles), pero se trata de una lógica distinta a la de la tradición clásica, pues no se ocupa de silogismos sino de demostraciones. Las demostraciones invocan a una lógica de las proposiciones donde para Leibniz: “La verdad consiste en poder dar razón de la inclusión del predicado en el sujeto por medio del análisis de los términos. Este análisis puede ser finito o infinito. Si es finito, se dice que la verdad es necesaria. Si el análisis procede al infinito, la verdad es contingente en tanto envuelve razones ilimitadas.”<sup>278</sup> Dentro de este marco conceptual, en la obra “Investigaciones generales sobre las nociones y las verdades” (1686), se propone una línea de pensamiento, que fundamenta toda la filosofía leibniziana, ya que se detalla que cuando se trata de encontrar algo buscado y eso sea de naturaleza no determinada, entonces, tan solo hay dos caminos de búsqueda: la aproximación al infinito y el cálculo de probabilidades.<sup>279</sup>

La geometría analítica, denominada así en referencia al sistema de coordenadas de Descartes, no debe confundirse con el método de la analítica proposicional y geométrica de Leibniz. Leibniz al respecto en *De figuris analyticis figurae analyticae quadraticis capacibus* (1675) llama figuras analíticas: “a aquellas en las cuales la relación entre la ordenada y la abscisa se puede explicar mediante una ecuación”. Definición que se refiere a la geometría analítica de Descartes, diciendo que “contrariamente a él, prefiere llamar a esas figuras *analíticas* más bien que *geométricas*”, dado que prefiere una analítica de funciones (de relaciones diferenciales) a una geometría analítica (de coordenadas cartesiana). Por el contrario, Descartes define su geometría de curvas afirmando que: “las curvas que tienen necesariamente alguna relación con todos los puntos de una línea recta y que pueden expresarse mediante alguna ecuación (algebraica)”. Y Leibniz sustituye el término *exprimere* (de Descartes) por *explicare*.<sup>280</sup> Pero posteriormente, definirá la *curva analítica* en *Cuadratura Aritmética* (1675-1676), como aquella cuyos puntos pueden ser todos hallados median te un cálculo exacto. Es decir, que se aleja de la ecuación algebraica vinculada a la recta, para tomar el camino de la representación simbólica a través de las relaciones diferenciales sobre las funciones del cálculo infinitesimal.

En opinión de Deleuze, la lógica leibniziana se desarrolla en torno a las proposiciones analíticas. Esto es, que se debe dar razón de la inclusión del predicado en el sujeto (cuestión primordial, en la que incidirá Deleuze para su interpretación del leibnizianismo). Este principio es el de *una razón suficiente*. Según otros estudiosos, como L. Ruíz Gómez “el principio de analiticidad (praedicatum inest subjecto) ha sido identificado por algunos comentadores con la versión más general del Principio de Razón Suficiente”.<sup>281</sup>(Gómez, 2022).

Leibniz explica que aparecerán dos caminos desde la lógica: el del análisis de los infinitos predicados de un sujeto (verdades contingentes) y el del análisis de un número finito de predicaciones (verdades necesarias). Dos manifestaciones de la lógica: la de las razones y la de las invenciones. Por otro lado, se dice que el predicado está ya como virtualmente, implicado, envuelto en el sujeto. Esto nos lleva al tema de la *implicatio-explicatio* (teoría del pliegue y la expresión spinoziana, en Deleuze). Esta lógica de Leibniz, no es pues una lógica de la disputa (como en Grecia y Roma) sino de la invención. La invención es el arte de la determinación de lo indeterminado por medio de un método analítico, que comprende también la analítica de lo infinito.

Leibniz también habla de los predicamentos, como si fuesen atributos de la sustancia, o incluso como si fueran las kantianas categorías: El propósito en los predicamentos es de gran utilidad y, más bien que rechazarlo, habría que pensar en rectificarlo. Las sustancias, las cantidades, las cualidades, las relaciones, las acciones y las pasiones, es decir, cinco tipos generales de predicamentos podrían ser suficientes, junto con los que resulten de la combinación de estos.<sup>282</sup> (Leibniz, 1965)

A partir del principio lógico de la analiticidad (*praedicatum inest subjecto*), antes comentado, en relación al principio matemático del continuo infinitesimal, la relación del todo y la parte para conjuntos finitos y para los infinitos. Si pensamos que la función como expresión contiene un número de predicados finitos (dominio de valores recíprocos, de la función), éstos dibujaran la línea curva de esa sustancia expresada. Ahora bien si consideramos que ese campo de valores para las variables, forma parte de una serie infinita de términos, nos encontraremos con verdades contingentes cuya sustancia contiene infinitas predicaciones. De modo que la parte es a los valores que toma la variable para un todo que será la expresión-función. En una carta a Grandi (1673), Leibniz aduce que “Concedo que se da la multitud infinita, pero esta multitud no constituye un número como si fuera una totalidad”<sup>283</sup> Esta tesis de Leibniz es contrapuesta a la de Bernoulli, quien ha sido visto (por diversos especialistas) como el precursor de la teoría del infinito de G. Cantor.

Esta doble concepción de la naturaleza de lo infinito, en correspondencia con los dos aspectos del cálculo infinitesimal (las funciones/dominios y las series/progresiones) nos reconduce a un principio más general como es el que rige la relación del todo y las partes. Reconduciéndonos al principio de analiticidad. Y por ello, si volvemos a la lectura de *Arithmetica infinitorum* (1672) observaremos que se plantea la misma tesis en términos de todo/partes: el número máximo, que representa el número de todos los números, es imposible o nada.<sup>284</sup> Para Raffo (2014), el texto de Leibniz presenta tres núcleos temáticos: una regla para la suma de series o progresiones de infinitos elementos, la imposibilidad del número infinito y la importancia del axioma del todo/partes para las demostraciones de naturaleza simbólica. Estos tres conceptos están ligados en la filosofía analítica de Leibniz. El título extendido del tratado ya nos lo muestra: “Introducción a la Aritmética de los Infinitos donde también se muestra que el Número máximo, esto es, el número de todos los números es imposible o nada; igualmente, se demuestra con ejemplos que son demostrables las cosas que se tienen por axiomas.”

Leibniz se sirve de dos nociones: lo mínimo y lo máximo. A lo mínimo lo llama indivisible (lo infinitesimal) y a lo máximo lo denomina lo infinito propiamente (infinitésimo). Estamos pues ante dos manifestaciones de lo infinito: lo infinito minúsculo (como diferencial que permite la derivada, en las funciones) y lo infinito inmenso (como integral de la función tomada como serie de infinitos términos). Leibniz inicia el ensayo con estas palabras:

En efecto, alguien, con la guía de los sentidos, se persuadiría de que no puede darse una línea tan corta en la que no hayan no sólo infinitos puntos sino también infinitas líneas (y por tanto, infinitas partes separadas en acto entre sí) que tengan una razón finita a una dada; a no ser que les obliguen las demostraciones. Qué admirable es también realizar una suma de infinitos continuamente decrecientes, o prescribir límites a [cantidades] crecientes o decrecientes al infinito...<sup>285</sup> (Leibniz, 1672).

Leibniz incidirá otra vez en la necesidad de esta nueva lógica del Cálculo infinitesimal como alternativa a la lógica del Álgebra. Esta vez aplicada a las series/progresiones (no a las funciones) que permitirá el estudio de lo máximo (lo infinitésimo).<sup>286</sup> (Leibniz, 1672)

Estas son las dos maneras de pensar el Cálculo: lo mínimo como constituyente de las funciones, lo máximo como límite en las series. Ahora bien ¿qué papel juega en esto, la relación lógica de la analiticidad entre todo y parte? Leibniz advierte que en las sucesiones, series y progresiones, “los atributos de igual, mayor y menor no tienen lugar en el infinito”<sup>287</sup> Y entonces surge la polémica con Galileo, pues nos dice “En este lugar en verdad no puedo dejar escapar la ocasión para ofrecer una advertencia sobre la naturaleza del número infinito de todos los números. Galileo compara el número infinito con la unidad. (...) Él [argumenta] esto. Pero yo digo [lo siguiente]: si este número infinito fuera alguno, él sería cero, esto es, Nada, o lo que es decir lo mismo, este Número infinito no es nada, esto es, = 0.”<sup>288</sup> (Leibniz, 1672)

Leibniz, en esta réplica a Galileo, sacará a la luz el axioma del *todo y la parte*: “se sigue que en este número infinito falla este axioma: que el todo es mayor que la parte (como el Padre Grégoire de Saint-Vincent defiende que éste [axioma] falla en el ángulo de contacto.”<sup>289</sup> Ya en la *Demostración de las*

*proposiciones primarias* (1671), una año antes de *Arithmetica infinitorum* (1672), Leibniz había intentado demostrar que el todo es mayor que sus partes. Puesto que para Leibniz, lo que sostiene todo argumento lógico sobre lo infinito inmenso e incontable en una serie de infinitos elementos, es el Axioma “que nunca falla” según el cual las partes nunca pueden ser mayores que el todo. Por eso, no puede ser como dice Galileo que el número de los números (el infinito) sea igual a lo Uno, que en el pensamiento de Leibniz sería el Todo. Entonces, debe ser que ese número de los números (lo infinitésimo en las series y progresiones infinitas) sea Cero o Nada: “este Axioma nunca falla a no ser en el Cero o Nada. Por consiguiente, este Número infinito es imposible, no es uno, no es un todo, sino Nada. Por consiguiente, el Número infinito = 0. Y en verdad en el 0 o cero no se halla solamente esta propiedad del Infinito observada por Galileo en la unidad sino también todas las otras...”<sup>290</sup> (Leibniz, 1672) Este principio leibniziano es fundamental y ya se comentó cuando analicé la noción de enlace en la Teodicea: esta es la gran revelación de Leibniz sobre el continuo y lo infinito: que el Todo infinito (Dios) es anterior a la parte finita. Y que la parte nunca llegará a ser infinitamente divisible a no ser que se convierta en la nada (*Números infinitos*, 1676 A VI 3, 495-504). Se cierra la cuestión frente a Galileo, de una manera muy clara: “Galileo ha creído que el número infinito es algo, es decir, es un todo; (...) Empero, dado que Hobbes demostró este axioma, el todo es mayor que la parte, (cosa que él, según mi opinión, realizó de una forma soberanamente correcta y excelente) y lo colocó dentro de los teoremas, yo por mi parte concluyo osadamente de él que el Número infinito es 0, lo que Galileo no hizo.”<sup>291</sup> (*Números infinitos*, 1676 A VI 3, 495-504).

Finalmente Leibniz, vincula este modo de razonar bajo la lógica analítica y el principio del todo/parte, en tanto un método universal de caracteres generales. Esta ciencia será la Mathesis universalis regida por el principio de analiticidad. Tanto es así que Leibniz, ya a final del texto (*Números infinitos*, 1676) confiesa que:

Cualquiera ve que todas las cosas se hacen mediante símbolos transpuestos de diversas maneras con provecho enorme, no porque se aprendan cosas nuevas sino porque las cosas se exhiben al desnudo en la mente. Por lo que, si tuviéramos una lengua o al menos una escritura filosófica, sobre la cual he hablado en *Arte Combinatoria*, la cual, a saber, utilizara los Elementos del pensar como *Alfabeto*, las cosas se escribirían mediante sus definiciones. Y lo que en el Álgebra son las ecuaciones, serían en general los teoremas...”<sup>292</sup> (Leibniz, 1672)

### 1.3.6 El continuo espacial y el situs: lo infinitesimal y lo infinitésimo.

#### 1.3.6. a) Entre el Todo y la nada. La crítica a la geometría de Euclides.

Para comprender como la nueva geometría de Leibniz se contrapone a la concepción de Euclides debemos recurrir al método de Cavalieri: *la Geometría avanzada, de una manera nueva por los indivisibles de los continuos* (Cavalieri, 1635). En ella aparece el método novedoso, frente al euclidiano, de construir figuras a partir de figuras elementales infinitas en número.

En un marco más general, Leibniz en *Consilium de Encyclopaedia nova conscribenda methodo inventoria* (1679), ya contrapone su nuevo método al método axiomático de Euclides: “Ordo positionum debet esse Mathematicus, sed tamen diversus ab Euclidaeo.” Como concluye, J. A. Molina en su ensayo *La crítica de Leibniz a los Elementos de Euclides*<sup>293</sup> la voluntad de Leibniz, por redefinir los Elementos de Euclides, “está asociado a su Calculus situs y debe ser relacionado con sus ensayos de Característica geométrica”.

En un plano más práctico, mientras que Euclides construye las figuras a partir de la sección vertical o ejes de simetría, Cavalieri seccionará la figura elegida horizontalmente en planos. En el caso del cono, estas secciones circulares son decrecientes desde la base hasta el vértice y forman una progresión aritmética, la de los cuadrados de los términos.<sup>294</sup> (González, 2004) .Este método de los indivisibles de Cavalieri, seguido posteriormente por Pascal, se basa en una articulación de lo infinito como un continuo de infinitas sumas de infinitas secciones, que elimina lo infinito en beneficio de un valor concreto. Tanto fue así que Leibniz pensó a raíz de la lectura sobre este triángulo característico de Pascal, su nuevo método basado en el concepto de diferencial. Leibniz también usaría el mismo procedimiento, cuando afirma tres axiomas:

a) por un lado “en el continuo hay algunas cosas infinitamente pequeñas, es decir, infinitamente menores que cualquier cosa sensible dada” .

b) por otro “lo indivisible (mínimo infinito), no se da ni en el espacio, ni el tiempo” .<sup>295</sup>

c) un tercero, cuando dice que lo máximo (infinito), no se da en las cosas o, lo que es lo mismo, el número infinito de todas las unidades no es un todo sino que se equipara con la nada.

El método leibniziano, como del Cavalieri y el de Pascal<sup>296</sup> (Brunschvicg 1972) es como un ir y venir, del infinito a la nada a través de lo infinitesimal, donde los incrementos de ( $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ) se transforman en ( $dx$ ,  $dy$ ). Mientras que por otro lado, se transita de la nada al infinito por medio de lo infinitésimo (a través del camino de la *exhaución*). Este doble camino, de ida y de vuelta por el espacio/tiempo del continuo, permitirá a Leibniz inventar el cálculo diferencial.

Cuando nos hicimos la pregunta sobre si el infinito de Aristóteles era en acto o era en potencia, la respuesta pareció clara. Pero ahora si nos preguntarnos la misma cuestión, entorno a Leibniz, siguiendo el trabajo profundo de Raffo<sup>297</sup> recogemos la primera cita de Leibniz en su *Theoria motus abstracti seu Rationes Motuum universales, a sensu et Phaenomenis independentes* (1670), donde se afirma: "Se dan en acto partes en el continuo, contra lo que piensa el agudísimo Thomas White y ellas son infinitas en acto; en efecto, lo indefinido de Descartes no existe en la cosa [in re] sino en el pensante."<sup>298</sup> Es decir, vemos que Leibniz usa el infinito en potencia para devolver el infinito a la nada pero sin embargo usa el infinito en acto para garantizar el continuo y devolver el infinito al Todo. Una vez más, en Leibniz reina el fundamento de todos los principios: el del Todo anterior a las partes sean éstas las primeras (indivisibles infinitesimales) o las últimas (límite máximo infinitésimo).

Pero aún hay un paso más en el pensamiento leibniziano que lo separa de Fermat, Descartes e incluso del mismo Newton, para comprender ese juego entre lo infinito, el todo y la nada. Para Leibniz, las nadas en tanto magnitudes infinitesimales ( $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ), se transforman casi de un modo alquímico, en algos ( $dx$ ,  $dy$ ) a través la relación de determinación recíproca ( $dx/dy$ ). Y entonces, la nada ya no es la cantidad infinitesimal ( $dx$ ,  $dy$ ) sino que la nada será *el* error estimado y considerado cero:

En lugar de tomar magnitudes infinitesimales como 0, como Fermat, Descartes, e incluso Newton (...), hay que suponer que las magnitudes son algo cosa, que difieren entre sí, y que están marcados con diferentes maneras en el nuevo análisis (...) Por lo tanto, los tomo, no como nadas, ni siquiera por infinitamente pequeños, sino por cantidades incomparablemente o indefinidamente pequeño, y más de una magnitud dado, o asignable, inferior a otros cuyas diferencias hacen, que hace que el error sea menor que cualquier error asignable o dado y por lo tanto es cero."<sup>299</sup> (Leibniz, 1714).

Este es el hilo de Ariadna, al que se referirá el propio Leibniz cuando trate de explicar los problemas ante el laberinto del continuo y el infinito: "La véritable méthode nous doit fournir un *filum Ariadnes*, c'est-à-dire un certain moyen sensible el Grossier, qui conduise l'esprit." Tal como analiza A. Currás en su ensayo *El principio de continuidad en la teoría leibniziana del Método*.<sup>300</sup>

### 1.3.6. b) El Análisis *situs* y la topología moderna.

Hemos visto anteriormente como Leibniz quiso mejorar el método de Euclides y de Descartes, a través de una nueva metodología basada en la invención y su caminar entre el Todo/nada en el continuo infinitesimal. Por ello en sus inicios, Leibniz escribe el *Análisis Situs* (AS) "para así formular una nueva geometría, la cual permitirá el posterior desarrollo de una teoría fenomenológica del espacio".<sup>301</sup> (Palomo, 1989).

Leibniz quiso así reescribir una nueva geometría, a modo de los nuevos *Elementos* de Euclides, pero no pudo completarla, más allá del borrador:

Con este método hubiéramos podido exponer todas las definiciones de los *Elementos* de Euclides, si hubiera quedado tiempo. ..., si hubiéramos comenzado por los términos primitivos simples, en vez de por las variaciones de dichos casos, hubiésemos expuesto los términos cuyo origen expuso, Julio Caesar Scaligero, en *De Caus linguae latinae libri*, a partir de las relaciones y de la Metafísica. Pero nosotros en cambio, adoptaremos los artículos griegos."<sup>302</sup> (Leibniz, 1679)

El análisis del situs, es una metodología simbólica con el fin de expresar las relaciones de las partes de una figura en el espacio, o las posiciones de un cuerpo en una trayectoria. Leibniz para ello, usará términos como: situs, *via*, *tractus* y congruencia. Complementariamente, Leibniz en *Thomasius*, define y distingue dos tipos de números: el número de extensión vinculado a determinar una posición y el número propiamente dicho que no define posición alguna. Paralelamente define el tiempo como sucesión extensa de un antes y

un después, mientras al espacio lo define como la extensión cuyas partes son simultaneas.<sup>303</sup> El análisis situs, se trataría más de un algebra de situaciones, que de magnitudes.

El escrito *Characteristica geométrica* (1677) es originario de este método analítico de la situación. En *Carta a Huyghens* (Palomo, 1989), quien parecía no comprender el análisis situs de Leibniz, se dice: “Para dar un ensayo de mi característica he elegido los lugares [situs] porque todo el resto se determina por sus intersecciones; y porque la generación de todos los otros lugares depende de los más simples que he dado. De este modo creo haber echado los verdaderos cimientos (AA III, 3, n.22, 71).”

En el *De primis geometriae elementis* (1680), Leibniz se centrará en dos ideas: la extensión (extensio) y la situación (situs). Y en otro contexto, se afirma que el espacio es a la extensión, como el punto a la situación. La extensión es al continuo espacial sin saltos, como la situación es a la posición respecto al tiempo. Puesto que en *Carta a Bourget* (1715) afirma, que como el punto es el fundamento de la extensión, el instante es también el fundamento del tiempo.

Podemos encontrar otra de las primeras referencias al *situs*, en *De Arte Combinatoria* (1666), cuando en el marco del principio del Todo/partes al que se refiere como fundamento de las *Complexiones*, donde la disposición de las partes en el Todo puede variar entre ellas o bien entre la parte y el Todo. Y a esta disposición se le llama *situs*. Aquí Leibniz especifica que el situs es más una disposición, que una mera posición.

A raíz del trabajo de Echevarría<sup>304</sup>, podemos esquematizar el pensamiento de Leibniz sobre el orden, el lugar la posición o el espacio en abstracto. La distinción elemental es la de dos modos de variación o de combinación de la parte en el espacio: a) las denominadas *complexiones*, que son las variaciones propias de una aritmética pura o de la razón; y b) los llamados *lugares*, que serían específicos de una aritmética de la imaginación.

Mientras que el lugar absoluto se asocia a la complexión y la relación espacial entre el Todo y la parte; complementariamente, el lugar en sentido relativo se asociará a la idea de vecindad (*voisinages*) en relación de la parte con otras partes. De aquí podemos distinguir en el marco de la tradición clásica, el denominado “topos” del “situs”. El topos es a Aristóteles y a Euclides, mientras que el *situs* sería el lugar de la disposición de la parte entre partes. Aunque en posteriores siglos, tal distinción se volvió confusa por cuanto es precisamente el sentido de lugar como *situs*, el que dará lugar a una nueva geometría moderna: la Topología, que enlazaría con la geometría no-euclidea de matemáticos como Riemann (uno de los representantes del espacio liso, de Deleuze). Para Echevarría (2016) el proyecto leibniziano no admite ninguna comparación en su época, y solo es comparable a los *Grundlagen der Geometrie* de Hilbert para encontrar algo semejante en la Historia de la Geometría.”<sup>305</sup> Al respecto, cabe recordar que los espacios de Hilbert son espacios topológicos infinito dimensionales, cuyos elementos son vectores.

### 1.3.7 Ínsitus de Leibniz e in fluus de Newton.

#### 1.3.7a) El movimiento y la dinámica

Leibniz en un artículo de 1695, publicado en el *Journal des Savants*, confiesa que tras haberse internado en la filosofía escolástica, fue la matemática de los pensadores modernos, que le provocaron el alejamiento de esta tradición, ya que prefirió las explicaciones mecánicas de los modernos a las explicaciones basadas en formas y facultades “con las que nada se aprende”. Pero seguidamente, Leibniz comenta que tampoco la mecánica daba una convincente explicación de los fenómenos y que además de una masa extensa como concepto entorno al que explicar la Naturaleza, haría falta algo más de carácter metafísico. Leibniz de este modo pretende una teoría sobre la física de los fenómenos, que medie por así decirlo, a medio camino entre los escolásticos y Descartes. Por ello, para explicar las relaciones entre las formas del espíritu y las materias extensas, Leibniz aportará esta noción de fuerza dinámica.<sup>306</sup>

Leibniz en un manuscrito de 1685, definirá la línea recta como la trayectoria de un punto desplazado, de forma que conserve una situación semejante en relación con los lugares que recorre.<sup>307</sup> En otro fragmento, se dice sobre la línea y el punto que “la *vía* no es otra cosa que un lugar continuo sucesivo. Y a la *vía* de un punto la llamamos *línea*.”<sup>308</sup> La línea es como una *vía*, o una trayectoria del punto. Mediante la *vía* se transita del punto a la línea y de ésta a las superficies; finalmente de la dimensión 2 del plano, a la

dimensión 3 de los cuerpos: “la vía de una línea cuyos puntos no siempre se sustituyen mutuamente, es una superficie; y la vía de una superficie cuyos puntos no siempre se sustituyan mutuamente, es un cuerpo.” La vía es un elemento que permite pasar de una dimensión euclídea a otra. Esto será un momento excepcional, que no tendrá continuidad en la obra de Leibniz, pues el continuo infinitesimal aparece siempre como de un paso de una figura a otra en la misma dimensión (en la exhaución del polígono al círculo, por ejemplo).

Si habamos en terminos de materia y forma es necesario, según Leibniz, conectar el mundo de la metafísica con el de la física. ¿A través de qué? Por medio de una ciencia del movimiento, del flujo, de la fluxión misma: “la necesidad de una ciencia del movimiento que pueda conectar la materia a la forma y la especulación a la práctica” (A VI, 3: 531). Esta ciencia del movimiento parte de la premisa de que no existe el espacio sin el cuerpo que lo ocupa, y que no habrá cuerpo sin movimiento.<sup>309</sup>

Respecto a la primera parte, el espacio es definido como “lugar de ocupación”, de modo que hay lugar en tanto se ocupa (el situs). Respecto a la segunda parte, en una de sus definiciones afirma: “Estar en reposo es estar en el mismo lugar durante un espacio continuado de tiempo” Otra consideración es la de que tanto el espacio como el movimiento son relaciones.(A VI, 4C: 1968-1970). Relaciones del cuerpo consigo mismo y con otros cuerpos. De forma que un cuerpo es un compuesto de fuerza activa y pasiva. En lugar de la teoría hylemórfica aristotélica (materia, privación y acto), Leibniz utiliza los términos de fuerza activa y fuerza pasiva, en sustitución de la materia y la forma: “Asimismo puedo demostrar que si algún cuerpo es real sólo consiste en fuerza activa y pasiva de modo que la substancia del cuerpo consista en eso (como materia y forma), pero estos cuerpos no tienen forma substancial, sólo son fenómenos o, a lo sumo, agregados de fenómenos verdaderos.”<sup>310</sup> (Leibniz, 1684)

En los cuerpos puede hablarse de potencia leibniziana, pero siempre en términos de fuerza (pasiva y activa). Donde la potencia pasiva sería característica de la materia, mientras que la potencia activa de la forma substancial o entelequia. Se muestra aquí, como Leibniz ha reduplicado el concepto de potencia aristotélica, pues dice que hay dos potencias (fuerza: activa y pasiva). Lo cual sirve a Leibniz para distinguir los cuerpos de la física, de las substancias de la metafísica (mónadas). Leibniz se preguntará “¿cuál es esa fuerza cuya difusión constituye el cuerpo?” y responderá: “*en tó dynamikó*”. Es decir, la fuerza dinámica o el principio dinámico (que la ciencia llamará energía cinética). Éste es el principio del cambio y la perseverancia de los cuerpos. De modo que la *Física* de Leibniz se forma a partir de dos ideas: una geométrica del *situs* y una física cinemática de la fuerza. Pero además de la energía cinética que Leibniz vincula al “conato”, hay la fuerza pasiva, que Leibniz asocia a la resistencia.

### 1.3.7b ) El conato.

Esta fuerza activa es el denominado *conatus*<sup>311</sup> por oposición a la fuerza pasiva de resistencia. Pero además Leibniz establece otra distinción entre fuerza primitiva y fuerza derivativa. Que en términos aristotélicos vendría a ser la fuerza sustancial y la fuerza accidental. Pero la fuerza primitiva no es la potencia de Aristóteles, sino que será una potencia dinámica y activa. Esta idea guiará toda la física dinámica de Leibniz, a cuyo título remite en *Dynamica de potentia et Legibus Naturae Corporeae* (1690) o ya en *Axioma de potentia et effectu* (1676). En esta línea, Leibniz escribe dos ensayos sobre el movimiento: en su *Hypothesis Physica nova* (1671), titula *Theoria motus abstracti* y la teoría del movimiento concreto. La noción de *conatus* aparecerá en la del movimiento abstracto haciendo referencia a que “El conato es la acción de la que se sigue el movimiento si nada lo impide”.

En un plano psicológico, Leibniz define la voluntad como “conato del que piensa” (A VI, i, 482). Complementariamente, en una de las cartas a Arnauld añadirá que: “el conato de la mente, es la voluntad”. Y que “la armonía es la composición de los conatos”. Para añadir “Lo que en el cuerpo es conato, en la mente es afecto, pero hay conatos que vencen a otros y algunos son vencidos por conatos opuestos”.<sup>312</sup> Entonces, el ímpetu o conato s también llamada fuerza derivativa<sup>313</sup>, que también se define como tendencia: “aquellos mediante lo cual se modifica la fuerza primitiva o principio de la acción”. Y aquí surge la innovación leibniziana respecto a Descartes (que también Deleuze en su lectura de Leibniz, reseñara<sup>314</sup>):

He mostrado que la misma fuerza no se conserva en el mismo cuerpo pero que sin embargo, cualquiera sea el modo en que se distribuya en muchos cuerpos permanece siendo la misma en total y difiere del movimiento mismo cuya cantidad no se conserva. Y esta misma fuerza constituye el impulso que recibe el cuerpo al ser impulsado<sup>315</sup> (Leibniz, 1702)

Leibniz subraya la distinción entre fuerza derivada y acción (fuerza primitiva). La fuerza primitiva sería la ecuación o función que expresa el movimiento en función de una velocidad elevada al cuadrado, mientras que la función o fuerza derivativa, es la derivada de la aceleración (acción). La velocidad es una modificación (derivada de) de la función aceleración (o *virtus* primitiva): "Por lo tanto la fuerza derivativa y accidental o mudable será cierta modificación del poder (*virtus*) primitivo esencial que es lo que persiste en toda substancia corpórea".<sup>316</sup> Leibniz también señala que la fuerza derivativa (velocidad inercial) de la fuerza primitiva (aceleración) se distinguen, porque una sería inelástica (la inercial) mientras que la otra sería elástica (aceleración). La fuerza inercial o mecánica obedece a las causas eficientes (en Descartes), cuando la fuerza vital (*virtus*) sigue a las causas finales (en Leibniz):

"En suma, como ya se dijo, la física está subordinada por la geometría a la aritmética, por la dinámica a la metafísica. En cambio los cartesianos, como no entienden suficientemente la naturaleza de las fuerzas, confundieron la fuerza motriz con el movimiento (Leibniz, 1702)

Esto implica un cambio de mentalidad respecto a la idea de energía o fuerza. Leibniz afirma que en contra de Descartes<sup>317</sup>, que lo que se conserva no es la cantidad de movimiento ( $F = \text{masa} \times \text{velocidad}$ ) sino que es la masa por la velocidad elevada al cuadrado ( $E_c = 1/2 \text{ masa} \times \text{velocidad}^2$ ): "como he demostrado a priori en otra parte", las fuerzas están en razón directa de las masas simples y del cuadrado de las velocidades.<sup>318</sup>

Sobre este detalle insistirá Deleuze, cuando explica que la relación cartesiana es entre variables de potencia igual a uno, mientras que la relación de Leibniz es tal que la masa y la velocidad están elevadas a distintas potencias. Esta distinción es fundamental para mostrar como la relación de Leibniz está vinculada al cálculo diferencial, puesto que según éste se da una continuidad entre derivadas de distintos niveles. De modo que la derivada de la función aceleración (velocidad al cuadrado) será la función velocidad. Y la derivada de la función velocidad expresa la posición. Es necesario, una relación entre potencias distintas, para que el cálculo diferencial pueda aplicar las derivadas sucesivas. De modo que estas derivadas sucesivas configuran los tres elementos de la física leibnizana: la fuerza primitiva o vital o substancial (aceleración), la velocidad o fuerza derivada y la posición (*situs*).

Por último cabe señalar la importancia del principio de continuidad, esta vez en la ciencia de las fuerzas y el movimiento:

Los cartesianos también se equivocan al pensar que los cambios ocurren por saltos, como si un cuerpo en reposo, por ejemplo, pudiera pasar en un instante a un estado de movimiento determinado, o como si un cuerpo puesto en movimiento pudiera súbitamente ser reducido al reposo, sin atravesar grados intermedios de velocidad. Y esto porque no han entendido la utilidad de la fuerza elástica en el choque de los cuerpos. Si esta fuerza faltara, confieso que en las cosas no se observaría la ley que llamo de continuidad, conservan las fuerzas absolutas, ni tendrían lugar otras notables invenciones del Arquitecto de la naturaleza".<sup>319</sup> (Leibniz, 1702)

### 1.3.7c ) El influus de Newton.

Newton es el otro creador del cálculo diferencial y como Leibniz, rechazará la identidad del cuerpo con la *res extensa* de Descartes y con su mecánica del movimiento inercial asociada a la geometría de las líneas rectas. Newton contrapone a Descartes una idea metafísica de lo extenso que "tiene un cierto modo de existencia propio, que no concuerda ni con las sustancias ni con los accidentes".<sup>320</sup>

En *De quadratura curvarum*, Newton escribe una nota sobre Leibniz, que demostraría que Leibniz fue predecesor de Newton:

En una carta escrita al Sr. Leibniz en 1676 y publicada por Wallis, mencionaba un método por el cual había encontrado algunos teoremas generales acerca de la cuadratura de figuras curvilíneas [...] Hace años yo presté un manuscrito conteniendo tales teoremas; y habiéndome encontrado desde entonces con varias cosas copiadas de él, lo hago público en esta ocasión.<sup>321</sup>

Con Newton en su obra *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*, el sistema se inicia con el método que él llama: de las primeras y últimas razones. Las primeras razones serían las relaciones diferenciales ( $dy/dx$ ) en los instantes dados, las últimas serían la que se desvanecerían para convertirse en un número. Esto es el concepto de cantidades evanescente, gracias al cual se da el paso al límite. Newton escribe esta

idea del *límite de convergencia*: “Quantities and the ratios of quantities, which in any finite time converge continually to equality, and, before the end of that time approach nearer to one another by any difference become ultimately equal”.<sup>322</sup> Newton explica que su teoría cinemática está sustentada por la noción matemática de límite. Ya que las razones últimas con las que tales cantidades desaparecen en realidad no son razones de cantidades últimas, sino límites.

Newton utilizó el término, *fluxión* para denominar a la variación diferencial que sufre un función en el continuo (*Methodus fluxionum et serierum innitarum*). Antes, pero con la influencia de su maestro, Barrow,<sup>323</sup> escribe *De Analysi per aequationes numero terminorum infinitas*. En ellos, Newton denominará a esas cantidades que se desvanecen en la nada del espacio infinitesimal, cantidades fluyentes o fluentes con el tiempo. Es el concepto de “*momentum*”, que realza la predominancia de la velocidad definida como la razón del cambio de posición. En el lema II de los *Principia*, Newton define *los momentos y las fluxiones*:

Llamo generada a cualquier cantidad que se engendra, en aritmética (...) Este tipo de cantidades son productos, cocientes, raíces, rectángulos, cuadrados, (...). Considero aquí a dichas cantidades como indeterminadas y variables y como si creciesen y decreciesen con un movimiento o flujo continuo; y a sus incrementos o decrementos momentáneos es a lo que llamo momentos (...) Pero cuídese de no entenderlo como partículas finitas. Las partículas finitas no son momentos, sino las cantidades mismas generadas por los momentos. ...Lo mismo ocurre si en lugar de momentos se trata de las velocidades de los incrementos (que también pueden llamarse movimientos, mutaciones, fluxiones de cantidades) o bien de cualquier cantidad finita proporcional a dichas velocidades.”<sup>324</sup> (Newton, 1687)

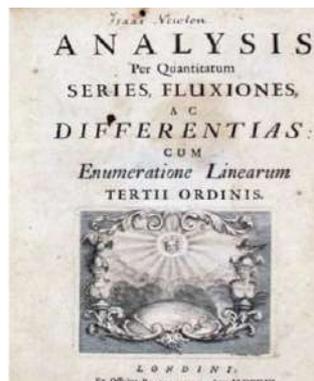


Ilustración 3. Newton, *Análisis de Series de Fluxiones y Diferencias* (1671)

Newton, al igual que Leibniz, utilizará el término de cantidades evanescentes, para designar a la relación diferencial, que en su caso se constituía de una razón primera y una razón última donde se desvanecía. Mientras que la fluxión es dada como una cantidad que escapa o huye continuamente. Los fluentes o fluyentes son las variable dependiente y la independiente (x, y) dejando el nombre de fluxiones para las relaciones diferenciales (dx/dy) y más específicamente para las derivadas respecto a la variable tiempo. El problema de la posición, la velocidad y la aceleración se plantea en la relación entre las fluentes y sus fluxiones.

Leibniz también utiliza el término *fluxión* y comentará en la Carta a Abbé Conti (1716) lo siguiente:

Pues no es por las fluxiones de las líneas sino por las diferencias de los números que yo he llegado a mi cálculo de las diferencias, considerando finalmente que esas diferencias, aplicadas a las magnitudes que crecen continuamente, se desvanecen en comparación con magnitudes diferentes y en cambio subsisten en las sucesiones de los números.”<sup>325</sup> (Leibniz, 1716)

Según Orio de Miguel, la mónada leibniziana se define por un “*archeus in-fluus*”: lo que primitivamente fluye, siendo una arché fluido, semejante al *spirit de Mercurio Van Helmont* o al espíritu regente de Lady Conway. La idea de “*archeus influus*” sería semejante al principio de la fuerza vital o *conatus*, o *virtus* representada como fluxión. Esta fuerza del movimiento vital estará simbolizada como dice Orio<sup>326</sup> por el *dynamikon proton pathetikon*, del que habla Leibniz. O la fuerza plástica y elástica que Leibniz denominó en alguna ocasión *virtus* y que Orio cita como *vis- plástica*. Orio de Miguel también define con precisión los términos (*influus* e *ínsitus*) en relación a la tradición hermética, según los textos de Van Helmont:

Cada partícula del tejido orgánico tiene su archeus ínsitus, que selecciona de la corriente de fluidos o espíritus vitales el alimento apropiado para la parte u órgano en cuestión... Los archei insiti actúan como centros metabólicos...cada archeus insitus se constituye a sí mismo en órgano material funcional. Por su parte, el archeus influus es el gas rector del metabolismo general del organismo como un todo. (Orio de Miguel, 1988)

Hay también puntos de discordancia entre Leibniz y Newton, como cuando sobre la teoría de la gravedad el primero afirma de Newton, que en lugar de usar el principio de razón suficiente, Newton utiliza una cualidad oculta (fuerza gravitatoria).<sup>327</sup> Deleuze también se fija en la distancia que separa la física newtoniana de la dinámica leibniziana, cuando afirma que:

Al determinar las magnitudes según las velocidades de los movimientos o crecimientos que los engendran (fluxiones), Newton inventa un cálculo adecuado al movimiento de una materia fluente, e incluso a sus efectos sobre un órgano. Pero, al considerar que esas fluxiones desaparecen en la magnitud creciente que componen, Newton deja intacto el problema de saber dónde subsisten las diferentes componentes. Por el contrario, el cálculo de Leibniz, basado en la determinación recíproca de las diferenciales, es estrictamente inseparable de un alma en la medida en que sólo el alma conserva y distingue las pequeñas componentes. El cálculo de Leibniz es adecuado al mecanismo psíquico, de la misma manera que el de Newton lo es al mecanismo físico.<sup>328</sup> (Deleuze, 1988).

El propósito de Leibniz será salvaguardar el espíritu por encima de la materia. Por ejemplo cuando Leibniz afirma que su ciencia dinámica "servirá para que no se ofrezcan explicaciones mecánicas de las cosas reales en forma abusiva y en detrimento de la piedad, como si la materia pudiera subsistir por sí y el mecanismo no necesitara de ninguna inteligencia o substancia espiritual".<sup>329</sup> (Leibniz, 1698).

Por otro lado, Leibniz se separa del concepto hermético que anteriormente, Orio de Miguel trataba de vincular: "Considero pues que tanto el calor omnisciente de Hipócrates, la colcodea dispensadora de almas de Avicena, aquella sapientísima virtud plástica de Scaligero y de otros y el principio hilárquico de Henry More, son en parte, imposibles y en parte, superfluos. (..)" Y tras unas pocas líneas nos dice: "Pero no creo que de ahí se siga, ni que sea conforme a la razón, que neguemos toda *fuerza creada ínsita* en las cosas."<sup>330</sup>

La teoría física de Leibniz, de un modo frecuente, nos pone difícil la interpretación de su pensamiento exacto, pues parece estar a medio camino entre la antigua tradición alquímica y la nueva matemática del cálculo diferencial. Como sucede en este último fragmento, donde por un lado nos dice que se separa de la *virtud plástica de Scaligero*, cuando el propio Leibniz usa en otros textos "virtus" y "plástica", pero por otro lado concluye que no puede por ello negarse la acción conforme a una *fuerza creada ínsita*.

### 1.3.8 El método de la exhaustión de Arquímedes y el triángulo de Pascal.

#### 1.3.8 a ) El método de exhaustión y la cuadratura del círculo.

Borges en los *Avatares de la tortuga* (de Zenón) nos habla del concepto corruptor de cualquier otro concepto: el infinito. Borges recuerda su deseo de contar la historia del Infinito donde "sus capítulos centrales no desconocerían las conjeturas de ese remoto cardenal alemán \_Nicolás de Krebs, Nicolás de Cusa\_ que en la circunferencia vio un polígono de un número infinito de ángulos (*De Docta ignorantia*)..."

Pero fue el griego Antifonte (IV a. dC) uno de los primeros geómetras que intentó calcular el área del círculo, mediante el método del embaldosado (que luego será un tema central del Barroco como dijo Deleuze y analizo Mandelbrot en los fractals teselados), queriendo inscribir un número de triángulos, progresivamente más pequeños, con el fin de colmar el área del círculo. Pero quien desarrolló el método denominado de la exhaustión fue Arquímedes (Siracusa, III a. dC). Esta vez, con el objetivo de calcular la longitud de la circunferencia. Y el método de la exhaustión será en adelante, conocido como el método de Arquímedes. Él usó el método de llevar hasta la exhaustión, es decir hasta el agotamiento (de lo posible) tanto a la imaginación como al pensamiento. Se trata de imaginar el crecimiento de un polígono en su número de ángulos y/o lados, desde el triángulo al cuadrado, del pentágono al hexágono y así sucesivamente hasta el

polígono que circunscrito en la circunferencia, se ajuste al perímetro de ésta debido a su crecimiento exponencial de infinitos lados. Arquímedes utilizó un método de doble limitación, es decir estableciendo dos progresiones de polígonos: uno circunscrito a la circunferencia y otro inscrito en ella. De modo que llegados a la exhaustión (infinita del número de lados), los dos polígonos (el circunscrito y el inscrito) conseguirían ajustarse exactamente a la circunferencia de referencia.

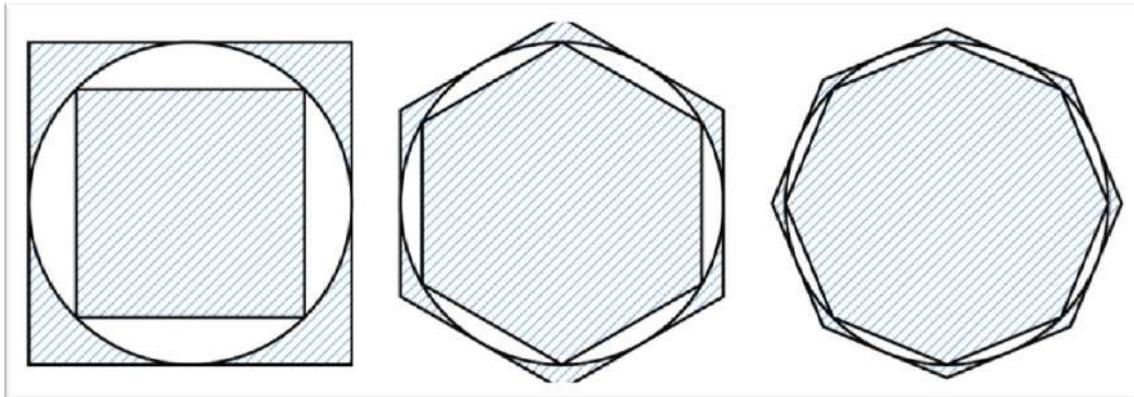


Ilustración 4. Método de Exhaustión. Del polígono hasta la Circunferencia.

Hay muchos conceptos novedosos y sorprendentes detrás de este método del agotamiento, como el de infinito y su límite. Pues se trata de llevar al límite, hasta el su agotamiento, el propio concepto de infinito. Es por esto, que se ha visto desde la historia de la ciencia (y en opinión de Deleuze) que el método de Arquímedes es el precursor del cálculo infinitesimal de Leibniz y Newton, así como también el precursor de la idea de límite a una serie de infinitos términos. Y en esta línea, recordaremos el intento de Nicolás de Cusa (al que citaba Borges), por ajustar los polígonos sucesivos de infinitos lados al perímetro de la circunferencia. Se puede decir que el método de exhaustión es el paso del infinito al límite, mediante la imaginación.

En el caso de Arquímedes, el método exhaustivo se aplicó con la finalidad de calcular la longitud de la circunferencia, de tal modo que el perímetro del polígono regular de infinitos lados inscrito en la circunferencia tendrá una longitud igual a la de la circunferencia. Esto conducirá al problema de la cuadratura del círculo, cuando se pretenda obtener el área de un cuadrado que iguale al área del círculo. De tal planteamiento se obtendrá, a su vez, la fórmula mágica que permite conocer el valor del número  $\pi$ .

Arquímedes lo expondrá en las *Proposiciones* (de la 1 a la 3). Mientras que la primera hace referencia al descubrimiento anterior de Eudoxo de Knido (el área de un círculo es igual a la de un triángulo de base la longitud de su circunferencia y de altura el radio), la tercera proposición de Arquímedes enuncia que: "La razón de la circunferencia de cualquier círculo a su diámetro es menor que  $(3+1/7)$  y mayor que  $(3+10/71)$ ". Estos dos números hacen referencia a los polígonos inscrito y circunscrito a la circunferencia. Lo que en notación moderna se puede escribir como  $3,140845 < \pi < 3,142857$ .<sup>331</sup>

$$\pi > \frac{\text{perímetro del polígono inscrito de 96 lados}}{2r} > \frac{6336}{2017 + \frac{1}{4}} > 3 + \frac{10}{71}$$

Ilustración 5. Fórmula de un polígono de 96 lados, como aproximación al número  $\pi$ .

Esto se deduce al comprobar que si tomamos un polígono de 96 lados inscrito y tomamos su perímetro dividido entre dos veces el radio de la circunferencia en la que está inscrito, obtenemos el valor de que  $(3+10/71)$ . El mismo procedimiento para el caso del polígono circunscrito nos dará  $(3+1/7)$ .

En terminología científica, se dirá que tal como ya se enunciaba en el *Libro V de los Elementos* de Euclides: "Para determinar el área de una región R de este tipo, se trataba de obtener una sucesión  $P_1, P_2, P_3, \dots$  de polígonos que llenaran R."<sup>332</sup> En términos modernos, la prueba estaría completa, se define una relación entre las magnitudes de dos conjuntos A y B de la forma  $m(A) = C.m(B)$ , construyendo dos sucesiones de figuras más sencillas, de magnitudes computables (por ejemplo, líneas poligonales en caso de longitudes, polígonos en caso de áreas, prismas en caso de volúmenes, etc.),  $(P_n)$  contenidas en A y  $(Q_n)$  conteniendo

a B, tales que  $m(Q_n) = C \cdot m(P_n)$  siendo para todo n suficientemente grande,  $m(B) = \lim_{n \rightarrow \infty} m(Q_n) = C \cdot \lim_{n \rightarrow \infty} m(P_n) = C \cdot m(A)$ .<sup>333</sup>

Este método servirá también para que Leibniz y Newton inventen el método de la integración de las curvas, a partir de una cuadratura en exhaustión, que posteriormente verá la formulación científica de la Suma integral de Riemann; que no es otra cosa que la expresión de una integral definida dentro de un intervalo [a,b]:

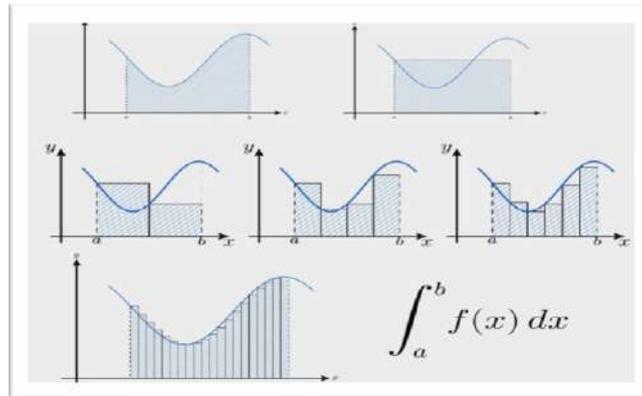


Ilustración 6. Gráficos de la función Integral

Las proposiciones anteriores, de Arquímedes, convierten el problema de la cuadratura del círculo en el problema de rectificación de la circunferencia. La cuadratura de un círculo será en realidad una rectificación, una dulcificación, una suavización de los ángulos poligonales en arcos de una circunferencia. Esto a su vez, no resolverá el problema de la cuadratura, si entendemos que ésta deba realizarse con una regla y un compás.

A partir de Arquímedes se heredó una tradición de los denominados cuadradores de círculo, con el fin de o bien poder construir con regla y compás un círculo a partir del cuadrado, o bien encontrar un número exacto para el valor de  $(\pi)$ . Es el propio Leibniz quien se refiere a estos cuadradores de regla y compás; en su ensayo "Sobre la verdadera proporción entre el círculo y el cuadrado" en *De vera proportione circitli ad quadratum* (1680):

\_\_Sacerdote: Y pese a ello hay personas que embrollan eso de un modo estrafalario, como los supuestos cuadradores del círculo o duplicadores de los cubos. De manera que estoy seguro de que tendríamos una geometría tan incierta y tan discutida como la metafísica si existieran muchos escritores parecidos a uno llamado Bertrand de la Coste y a un buen hombre que vi en París, que tituló su libro *Haec nova nobis* y que prometía suministrar a la vez nada menos que la cuadratura del círculo, la duplicación del cubo y el movimiento perpetuo. \_\_Político: Eso es cierto y reconozco que a veces ocurre que tenemos buenos principios y no nos servimos de ellos.<sup>334</sup> (Leibniz, 1679)

En esta otra cita se hace referencia al admirado, por parte de Leibniz, hermético Scaligero:

Pero otras cosas imaginarias son la cuadratura del círculo de Thomas Gephyrander o de Hobbes, o de algunos recientes cuadradores (*tetragonizóunton*) pues esta cuadratura no sólo es ficticia sino, como esos intentos muestran, imposible. Se refiere a Thomas Gephyrander, *Cuadratura circuli nova* (1608), Thomas Hobbes, *De principiis et ratiōdnatione gcometraritim* (1666) y *Cuadratura circuli* (1669) y Joseph Scaligero, *Appendix in Cyclmnetria elementa dúo* (1594).<sup>335</sup> (Leibniz, 1708)

Leibniz también ve imposible, en *Numeri infiniti* (1676), afirma:

Por fin, parece abrirse ya el acceso a aquella admirable demostración, que permite afirmar que la cuadratura del círculo, tal como se la busca, a saber, expresando la relación mediante una ecuación uniforme [aequatione aequabili] es imposible. Y a fin de conseguirlo habrá que mostrar que el diámetro y el lado no tienen una medida común, ni siquiera infinitamente pequeña, y generalizando, la línea será una raíz irracional (Leibniz, 1676)

Leibniz por lo tanto, ve imposible cuadrar el círculo, de forma analítica como él dice en su *Prefacio al opúsculo sobre la Cuadratura Aritmética del Círculo*, pero sin embargo verá accesible cuadrar el círculo de

forma (¿sintética?) tal que a través de una serie de términos infinitos. Leibniz distinguirá tres tipos de métodos para intentar cuadrar el círculo: A) el mecánico que sería el modo de la exhaución, B) el exacto numérico a través de una ecuación algebraica o no, de variables y finalmente C) el que denomina exacto-de-progresión. Leibniz aportará su solución por medio de la invención de una serie de progresión infinita cuyos términos serán fracciones (la progresión que venos en la imagen).

The image shows a snippet of text with mathematical formulas. The first line is the general Leibniz series:  $\arctan x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots$ , with the domain  $-1 \leq x \leq 1$ . The second line states: "Tomando  $x = 1$ , resulta la famosa serie de Leibniz:". The third line shows the resulting series for  $\pi/4$ :  $\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$

Ilustración 7. Serie de la arco-tangente o Serie de Leibniz

El problema de la cuadratura y el cálculo del número Pi se convierte en un análisis del tratado “De vera proportione circuli ad quadratum circumscriptum in numeris rationalibus expressa”. Precisamente porque el número pi (como el número “e”) es un número trascendente, es decir que no puede determinarse por una fracción como demostrará Lambert (1728-1777) y posteriormente Lindemann (1882).

Si la cuadratura del círculo fuese posible, el número pi debería ser algebraico (como solución de una ecuación). Y será con Leibniz, con quien el problema de la determinación del número pi y la cuadratura de círculo, elipse e hipérbola<sup>336</sup>, se transforme de un asunto geométrico (de regla y compás) o algebraico (de ecuación), en un problema del cálculo infinitesimal y una suma de una sucesión de infinitos términos. Leibniz en 1673 encontrará el valor de una suma de una serie basada en la función arco-tangente, para aproximarse al valor de pi. La suma de esta sucesión será su valor límite igual al valor de Pi.

Esta serie de Leibniz es de naturaleza alterna: a la unidad se le resta un término y se le suma otro, sucesivamente. De forma semejante a como en el método exhaustivo de Arquímedes, se iba alternando los inscritos y los circunscritos (polígonos) sucesivamente, de mayor numero de lados hasta el infinito.

Finalmente en 1674, Leibniz obtiene la cuadratura aritmética (no algebraica) del círculo. Pues la cuadratura aritmética remite a la suma: la suma de términos que son los elementos de una serie infinita. Esto es: “la prueba de que la superficie de un círculo de diámetro 1 es:  $\pi/4=1-1/3+1/5-1/7+1/9+\dots$  y queda convencido de la pertinencia del uso de los infinitos e infinitésimos en la ardua labor de desentrañar los ocultos diseños del Creador”.<sup>337</sup> (Montesinos, 2009).

Huyghens le contesta a Leibniz en una carta, diciendo:

Le devuelvo, Señor, su escrito en relación a la cuadratura aritmética (del Círculo), que encuentro muy bella y feliz. Y no es poco, en mi opinión, haber descubierto, en un problema que ha hecho trabajar a tantas mentes, una nueva vía que parece dar alguna esperanza de alcanzar finalmente una solución. Pues según su descubrimiento, al ser el círculo a su cuadrado circunscrito como la sucesión infinita de fracciones  $1-1/3+1/5-1/7+1/9-\dots$ , a la unidad, no parece imposible dar la suma de esa progresión, y consiguientemente la cuadratura del círculo, después de que usted haya mostrado cómo determinar las sumas de otras progresiones que parecen ser de la misma naturaleza. Pero aunque eso no fuera posible, lo que usted ha ya conseguido será celebrado para siempre por los geómetras. (Carta de Huygens, en Montesinos 2009)

### 1.3.8 b) El quiliágono y el triángulo característico

Un quiliágono es un polígono regular de mil ángulos, cuya medición es de 176,94 grados (cerca a los 180 grados que disolverían la propia noción de sus ángulos). Si tomamos una circunferencia circunscrita en él, el area de ésta variará con la de nuestro quiliágono en tan solo 0,0004%.

Pentacontágono	50	172.8°
Hexacontágono	60	174°
Heptacontágono	70	174.857°
Octacontágono	80	175.5°
Eneacontágono	90	176°
Hectágono	100	176.4°
Chiliágono	1,000	179.64°
Miriágono	10,000	179.964°
Megágono	1,000,000	~180°
Googológono	10 <sup>100</sup>	~180°
n-ágono	n	$(n-2) \times 180^\circ / n$

Ilustración 8. Serie infinita de lados y la medida de sus ángulos en los Polígonos, con sus nombres

Violentando el principio de no-contradicción, diremos que un quiliágono, en tanto es un polígono de 1.000 lados, sería idéntico a una circunferencia (el contrario del polígono). Ambos contrarios serían idénticos. Y esto sublevaría a la tradición metafísica, con Platón, Aristóteles y Hegel a la cabeza. ¿Qué dirá Leibniz? Antes de Leibniz, será Galileo Galilei, en “Diálogo entre Simplicio y Salvati”, quien se refiera al quiliágono a través del método del agotamiento:

Así como en los polígonos de cien mil lados, la línea franqueada y medida por el perímetro del más grande, es decir, por sus cien mil lados yuxtapuestos de forma continua, es igual a la que miden los cien mil lados del más pequeño, sólo que con la interposición de cien mil espacios vacíos, del mismo modo he de decir que en los círculos, que son polígonos de lados infinitos, la línea recorrida por los infinitos lados del círculo grande, colocados uno tras otro [sin solución de continuidad] es igual en longitud a la línea recorrida por los infinitos lados del círculo más pequeño, pero con la interposición entre ellos de otros tantos espacios vacíos. Y así como el número de lados no es finito, sino más bien infinito, del mismo modo el número de vacíos interpuestos no es finito, sino infinito. Aquéllos, infinitos puntos, todos llenos; éstos, infinitos puntos, en parte llenos y en parte vacíos.”<sup>338</sup> (Galileo, 1638)

Pero mientras Galileo piensa el continuo como una suma de infinitos vacíos infinitesimales, Leibniz dirá que el continuo en la naturaleza no deja huecos. Se abre así la pregunta sobre si los infinitesimales, al ser términos que se desvanecen, lo hacen en la nada o lo hacen en un algo, que sería el infinito actual indivisible. Leibniz nos dirá que ese algo indivisible o infinito actual, en tanto es un límite del proceso de división del continuo, será la substancia individual o alma o la propia mónada. Vemos entonces, que el método de la exhaustión está vinculado a la necesidad de la existencia del continuo. Si no hay continuo (aunque sea a la manera de Galileo) no sería posible el método de exhaustión.

Leibniz además asocia el conocimiento del quiliágono con la necesidad de un método de saber simbólico:

Así al pensar el quiliágono o polígono de mil lados iguales, no siempre reparo en la naturaleza de lado, ni en la de la igualdad, ni en la del millar (o sea del cubo de diez) sino que empleo en mi espíritu esas palabras cuyo sentido se presenta a la mente por lo menos de un modo oscuro e imperfecto, en lugar de las ideas que tengo de ellas pues recuerdo poseer su significado aunque por el momento juzgo que es innecesario explicarlo. Suelo llamar a ese tipo de pensamiento ciego o también simbólico: se lo utiliza no sólo en el álgebra sino en la aritmética, y casi en todo....El conocimiento de la noción primitiva distinta sólo se da en cuanto es intuitivo, del mismo modo que el pensamiento de las cosas compuestas es en general sólo simbólico.”<sup>339</sup> (Leibniz, 1684)

Leibniz clasifica las ideas en función de la facultad que interviene, del siguiente modo: “De una noción distinta primitiva no hay otro conocimiento que el intuitivo, así como de las nociones compuestas no hay, la mayoría de las veces, sino conocimiento simbólico.”<sup>340</sup>

Por su parte, Descartes en *Meditaciones (Sexta meditación)*, se referirá también al “chiliagono” como ejemplo para distinguir el intelecto de la imaginación. Descartes señala la distinción entre estas dos facultades cuando nos encontramos con una representación confusa. Leibniz hablaba en los mismos términos que Descartes cuando aludía a que el quiliágono “se presenta a la mente por lo menos de un modo oscuro e imperfecto”. Pero mientras que Descartes se sirve del quiliágono para afirmar que el entendimiento no depende de la imaginación, Leibniz recurre por el contrario a esta imaginación desdeñada

por Descartes, para poder imaginar de forma simbólica todo el procedimiento de la exhaustión a través del cálculo infinitesimal (derivadas) e infinitésimo (integrales). De tal modo que Leibniz afirma:

Un polígono regular de mil lados es conocido tan distintamente como el número mil, porque en él se pueden descubrir y demostrar todo tipo de verdades. Si alguien me propone un polígono regular; la vista y la imaginación no me pueden permitir comprender si tiene mil lados o no; no tengo más que una idea confusa de la figura y de su número, hasta que distinga su número contando.(...) y sería necesario que los sentidos y la imaginación fuesen mucho más agudos y más adiestrados para distinguir por medio de ellos un polígono que tuviese un lado menos. Pero los conocimientos de las figuras, al igual que los números, no dependen de la imaginación, aun cuando también sirva para ello (...) <sup>341</sup> (Leibniz, 1684)

Leibniz cree que la imaginación debe participar, no sólo en el método de exhaustión sin en el nuevo instrumento del cálculo para poder representar el continuo y lo infinito. Y en este sentido, Leibniz parecerá ser más *humeano* que el propio Hume, quién comentará años más tarde: “es imposible que el ojo determine que los ángulos de un chiliágono sean iguales a 1996 ángulos rectos, o hacer alguna conjetura que se acerque a esta proporción”. <sup>342</sup> (Hume. TNH, 1739).

Se considerará que toda curva compuesta de infinitos pliegues o ángulos podrá ser suavizada en inflexiones redondeadas, y tal como el polígono de mil lados puede ser rectificadado en el método de exhaustión también lo será cualquier curva. Esto obedece a una necesidad: que exista la derivada de la función en cualquiera de sus puntos, o que exista la ecuación de la recta tangente a la curva. Es la necesidad de las tangentes, como condición suficiente de la continuidad:

Sólo debemos tener en cuenta que encontrar una tangente significa dibujar una línea que conecta dos puntos de la curva a una distancia infinitamente pequeña, o el lado continuo de un polígono con un número infinito de ángulos, que para nosotros ocupa el lugar de la curva. Esta distancia infinitamente pequeña siempre puede expresarse mediante un diferencial conocido como  $ds$ . <sup>343</sup> (Kitcher, 1983)

Leibniz en su ensayo *Mathesis*, que fue recogido por J. Moreau (1956) *L'Univers leibnizien. Paris. E. Vitte*, anuncia que el saber simbólico necesita de un símbolo para designar ese infinito tan pequeño que se desvanece: "Entonces por esta definición de la diferencia infinitesimal y la elección de un símbolo para designarla, se hace posible formar una expresión precisa de una suma infinita, lo que no permitía la geometría de los indivisibles. Con los indivisibles de Cavalieri no se podían formar sumas, porque eran como ceros de extensión y por ello mismo, indiferenciados" (Leibniz, 1695). A raíz de esta cita de Leibniz, el Dr. Orio de Miguel comenta que: “el triángulo característico es el símbolo de la mónada”. Concretamente Orio, para llegar esta conclusión se refiere a: “Este difícil texto (*Historia et origo calculi differentialis*), junto con el *Cum prodiisset...* y el *Initia rerum mathematicarum metaphysica*, constituyen tres piezas fundamentales para entender la profundidad del pensamiento metafísico-científico de Leibniz.

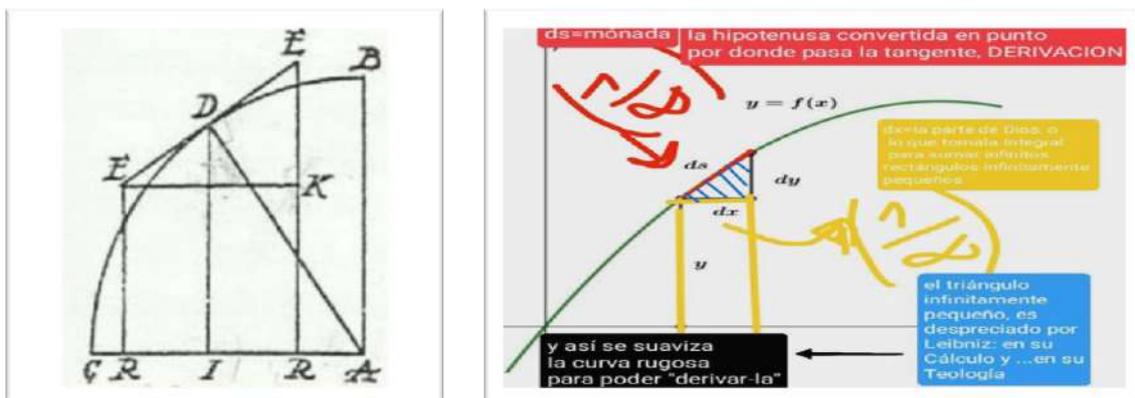


Ilustración 9. Triángulo característico de Leibniz en otra versión, según imagen original de un texto de Leibniz. El triángulo característico como símbolo lógico-matemático de la Mónada metafísica. Rectificación de las curvas monádicas para poder ser derivadas.

En el escrito titulado *Mathesis Universalis* (recogido por Gerhard de la Biblioteca de Hannover, G. Math. VII.) Leibniz muestra la simbología del triángulo característico: “el triángulo característico y la relación de este triángulo inasignable a otro asignable, relación de semejanza que funda la relación entre las cantidades inasignables y las asignables en general, que constituye la base para el cálculo diferencial” (Leibniz, 1695)

El triángulo característico es el símbolo de la mónada, pues en él se reúnen los conceptos de: punto de continuidad de toda curva, existencia de la tangente en ese punto, diferencia infinitesimal que se desvanece ( $dx \approx$  cero y  $dy \approx$  cero). Lo que permite, como dijimos en el método de exhaustión, convertir cualquier ángulo en un suave arco de circunferencia. Y es gracias a este triángulo característico, que Leibniz formuló tanto el problema de la tangente o el de la pendiente de una curva en cualquiera de sus puntos, como el problema inverso de la tangente (la ecuación de la curva misma desde las propiedades de las tangentes).<sup>344</sup> (Orio de Miguel, 2002). Es muy esclarecedora esta cita del mismo Leibniz cuando afirma:

Así, con esta facilísima meditación tenemos reducidas a cuadraturas planas las superficies engendradas por rotación, conseguimos las rectificaciones de las curvas y al mismo tiempo, logramos reducir las cuadraturas de las figuras al problema inverso de las tangentes”.<sup>345</sup> (Leibniz, 1714)

Es entonces este elemento simbólico, el de la mónada como triángulo característico que permite el cálculo de derivadas, el que constituye la *Mathesis universalis* de Leibniz. *Mathesis* simbólica de lo infinito que comprende en su saber: lo físico y lo metafísico. Símbolo que también puede ser interpretado como hará Deleuze: el pliegue suavizado. Contrapuesto, como demostraremos a lo largo de esta tesis, al pliegue anfractuoso o angulado de Mandelbrot, símbolo de los infinitos no derivables. Y en el recorrido de una *Mathesis differentialis* (Leibniz) hacia una *Mathesis fractalis* (Mandelbrot), se busca encontrar (en esta tesis) el camino andado por la filosofía de la diferencia, a través de la obra de Deleuze. Del infinito al pliegue, primero con Leibniz, para al final de nuestro trayecto ir con Mandelbrot, del pliegue al infinito.

### 1.3.8 c) Los cuasi-opuestos y la homogenía. Carta a Christianum Wolfium.

Leibniz afirmará, taxativamente, a modo de principio que: “In continuis extremum exclusivum tractari possit ut inclusivum”.<sup>346</sup> Este principio supone así mismo el principio de máxima continuidad, pues todo extremo fuera de una serie de términos es en realidad el opuesto. Y el opuesto, en tanto caso extremo, debe ser considerado una parte más de ese todo. El ejemplo es el del polígono y su opuesto, la circunferencia. Pues como hemos visto en el método de exhaustión, la circunferencia es considerada como el caso extremo de un polígono de infinitos lados.

Hay un libro de René Guenón<sup>347</sup>, *Los principios del Cálculo infinitesimal*, donde analiza la cuestión del continuo y lo infinito. Guenón critica duramente el pensamiento de Leibniz sobre lo infinito:

Leibnitz cree poder justificar el paso al límite, porque, para él, de eso resulta que, en las cantidades discontinuas, el caso extremo exclusivo puede ser tratado como inclusivo, y porque así este último caso, aunque totalmente diferente en naturaleza, está como contenido en estado latente en la ley general de los demás casos. (Guenón, 1946)

Guenón tomó esta nota de Leibniz, citando la carta a Wolfium (*Epístola ad V. Cl. Christianum Wolfium, Professorem Matheseos Halensem, circa Scientiam Infiniti, en las Acta Eruditorum. Leipzig, 1713*). Y él muestra que “aunque Leibnitz no parezca sospecharlo”, es justo en este poder pasar al límite donde encontraremos un error o el defecto lógico del principio de continuidad. Guenón no quiso entender la legalidad del procedimiento de la exhaustión, ni la potestad del principio de homogenía, en el que se basa la propia exhaustión. Guenón tampoco parece entender que Leibniz puede seguir pensando el continuo como progresión al infinito, cuyo límite converge en el otro extremo contrario al del origen (como del cuadrado a la circunferencia).

Pero Leibniz, lo deja bien claro en esta cita:

Aunque no sea cierto en rigor que el reposo es una especie de movimiento, o que la igualdad es una especie de desigualdad, como tampoco es cierto que el círculo es una especie de polígono regular, no obstante se puede decir que el reposo, la igualdad y el círculo terminan los movimientos, las desigualdades y los polígonos regulares, que por cambio continuo llegan a ellos al desvanecerse. Y aunque estas terminaciones sean exclusivas, es decir, no comprendidas en rigor

en las variedades que limitan, no obstante tienen sus propiedades, como si estuvieran comprendidas en ellas, según el lenguaje de los infinitos o infinitesimales, que toma el círculo, por ejemplo, por un polígono regular cuyo número de lados es infinito. De otro modo la ley de continuidad sería violada, es decir, que, puesto que se pasa de los polígonos al círculo por un cambio continuo y sin hacer saltos, es menester también que no se hagan saltos en el paso de las afecciones de los polígonos a las del círculo”.<sup>348</sup> (Leibniz, 1702)

Leibniz por un lado afirma que “no es cierto que el círculo es una especie de polígono regular”, pero por otro lado dice que no obstante “se puede decir que el reposo, la igualdad y el círculo terminan los movimientos, las desigualdades y los polígonos regulares, que por cambio continuo llegan a ellos al desvanecerse”. Es decir, son límites y extremos contrarios que por el camino de la exhaución llegamos a ellos cuando, al mismo tiempo, las diferencias se desvanecen. La primera conclusión, a la que llegamos, es que la exhaución está vinculada al desvanecimiento de la diferencia entre dos contrarios: el primer término y el último de una misma serie infinitésima, cuyo límite se incluye en la misma serie. Que los límites externos a la idea (considerada como una serie de términos sucesivos) tienen las mismas propiedades que las de los términos comprendidos en ella.

¿Qué es lo que le critica Guenón a Leibniz? Guenón afirma que Leibniz por un lado, considera que son afirmaciones (las del método exhaustivo) calificadas de *toleranter verae*, en el sentido de ficción útil. Pero por otro lado (aquí el “no obstante” de Leibniz, se convierte en el “por otro lado, contradictorio” de Guenón) sirven sobre todo al arte de inventar.<sup>349</sup> Sin duda, Leibniz reconocía que el caso extremo o el *ultimus casus*, es *exclusivus*, lo que supone manifiestamente que está fuera de la serie de los casos que entran naturalmente en la ley general pero entonces se pregunta Guenón: ¿con qué derecho puede hacerse entrar entonces a pesar de todo en esta ley y tratarle *ut inclusivum*, es decir, como si no fuera más que un simple caso particular comprendido en esta serie?”<sup>350</sup> (Guenón, 1945)

Al respecto, Orio de Miguel reflexiona sobre este mismo problema cuando lo describe así:

Las desigualdades y los polígonos regulares, que mediante un cambio continuo se desvanecen en ellos [en los límites]. Y aunque estos límites sean exclusivos, es decir, no están incluidos rigurosamente dentro de las variaciones que limitan, no obstante tienen las mismas propiedades que éstas, y es como si formaran parte de ellas cuando en el lenguaje de los infinitos o infinitesimales se toma, por ejemplo, el círculo como un polígono regular cuyo número de lados es infinito. De lo contrario, se violaría la ley de la continuidad; quiero decir, puesto que se pasa de los polígonos al círculo mediante transformación continua y sin salto, será necesario que tampoco haya salto al pasar de las propiedades (affections) de los polígonos a la del círculo”.<sup>351</sup> (Orio de Miguel, 2004)

La carta de Leibniz a Wolf es a la que hacía referencia Guenón, cuando Leibniz afirmaba que: “en el continuo el extremo exclusivo puede tratarse como inclusivo, de manera que el último caso, aunque por naturaleza diverso, está latente en la ley general de los otros, a lo que el sapientísimo Jungius llamaba *propositiones toleranter verae*”<sup>352</sup> (Leibniz, 1713). Y según Carl Boyer (*Historia del Cálculo*, 1959) lo que se pone en juego con esta concepción leibniziana de la exhaución, es que la condición de límite se justificaría mediante la ley de la continuidad. Mientras que los matemáticos posteriores a Leibniz, procederán a la inversa de Leibniz: justificarán la ley de continuidad por el concepto de límite.<sup>353</sup>

Guenón no estará de acuerdo con Leibniz, porque parte de la premisa que “la diferencia cualitativa que existe, como ya lo hemos dicho, entre el límite mismo y aquello de lo cual es el límite”.<sup>354</sup> La crítica de Guenón por tanto se reduce a un problema sobre el concepto de límite del continuo infinito. Pero en realidad, parece que las tesis de Leibniz ponen en suspenso los principios fundamentales de la Lógica clásica: el principio de identidad y el de no-contradicción. De lo que se desprende también la puesta en cuestión por parte de Leibniz, de una conveniente definición de las cosas fundada sobre el género y la especie. De ahí que Guenón siga con su crítica a Leibniz en estos términos:

El reposo no es de ninguna manera un caso particular del movimiento, ni la igualdad un caso particular de la desigualdad, ni la coincidencia un caso particular de la distancia, ni el paralelismo un caso particular de la convergencia; por lo demás, Leibniz no admite que lo sean en un sentido riguroso, pero por ello no sostiene menos que de alguna manera pueden considerarse como tales, de suerte que el género se acaba en la especie casi-opuesta.<sup>355</sup> (Guenón, 1945)

Guenón afirma entonces, que el uso de esta singular expresión (quasi-especie) parece señalar que algo pueda ser equivalente a la especie contradictoria.<sup>356</sup> Él termina su crítica a Leibniz diciendo que aunque se sostenga la noción de acto (aristotélico) como virtualidad (leibniziana), dando por sentado una especie o un género siendo el caso-límite de su contrario, ya no podría leerse como relación recíproca sino como al contrario, una relación de exclusión y es de este modo imposible que los contradictorios sean reductibles el uno con el otro. Guenón cierra la discusión, preguntándose: “¿puede la desigualdad, por ejemplo, guardar una significación de otro modo que en la medida en la que se opone a la igualdad y en que es su negación?”<sup>357</sup> Para Guenón es inconcebible que el principio de continuidad leibniziano acabe suprimiendo toda distinción efectiva, al permitir el paso directo de un género a otro sin reducción a un género superior o más general. Esto supondría la negación misma de todo principio verdaderamente lógico. Y Guenón finaliza su crítica afirmando: “de ahí a la afirmación hegeliana de la identidad de los contradictorios, no hay más que un paso que es poco difícil de dar.”<sup>358</sup>

La homogenía, etimológicamente afirma que son iguales (homo) los ángulos (gonos). Y según Michael Serres (como interpreta Guenón) ésta no implica homogeneidad entre el límite y lo que está limitado. Aquí sin duda, se revela la distinción del límite como noción de perímetro o frontera. Según él, es la distinción necesaria que cabe hacer entre un mundo clásico griego y un mundo moderno. Donde la metafísica griega es la imposición de límites en tanto perímetros que determinen toda forma o toda idea. Sin embargo, la metafísica moderna de Leibniz es la noción del límite como punto de convergencia en las series infinitamente grandes de infinitamente pequeños.

Llegados a este punto con la crítica de Guenón, merece la pena recordar la idea que teoriza Deleuze en *Diferencia y repetición*, sobre los dos pensadores más audaces de lo infinito: Leibniz y Hegel. Ambos pensadores, no obstante Deleuze los criticará por su método de representación orgánica, pues someten el pensamiento de lo infinito al principio de identidad, de no-contradicción, a través de la noción de *límite* (tal como Guenón criticaba también):

Lo que cambia por completo de significación es la noción misma de límite: ya no designa las fronteras de la representación finita, sino, por el contrario, la matriz en que la determinación finita no deja de desaparecer y de nacer, de envolverse y desplegarse en la *representación orgánica*. Ya no designa la limitación de una forma, sino la convergencia hacia un fundamento; no ya la distinción de las formas sino la correlación de lo fundado con el fundamento; no ya el detenimiento de la potencia, sino el elemento en el cual la potencia es efectuada y fundada. En efecto, no menos que la dialéctica, el cálculo diferencial no es asunto de la *potencia* y de la potencia del límite. Si se tratan las fronteras de la representación finita en sí mismas como dos determinaciones matemáticas abstractas que serían las de lo Pequeño y lo Grande, se advierte también que para Leibniz así como para Hegel.<sup>359</sup> (Deleuze, 1968)

El doctor. F. Raffo comenta que: “Para Leibniz, la serie de polígonos no tiene fin, nunca se convierte en... Si se convirtiera, habría un salto, cosa que Leibniz no admite”.<sup>360</sup> Seguidamente, Raffo alude al concepto de ficción útil, de Leibniz. Pero aun así, Raffo afirma que para Leibniz que “el círculo está fuera de la Serie”.<sup>361</sup> (Raffo, 2023).

Para Orio de Miguel, este problema leibniziano se aclara, cuando se piensa que:

La continuidad no muestra términos contradictorios sino términos homólogos. Leibniz en 1714 (*Initia rerum mathematicarum methaphysica*): cuando el espacio, el tiempo, el movimiento, que son magnitudes continuas, disminuyen continuamente, desembocan en su opuesto o contradictorio (...) no es lo que ordinariamente llamamos contradictorios lógicos. El continuo desvela, el otro lado, el opuesto, del que nos muestra. Estos son homólogos, cercanos pero no contradictorios con los homogéneos.”<sup>362</sup> (Orio, 2023)

Esta explicación de Orio se complementa en *Principio vital y continuidad. La estructura ontológica del símbolo* (2002), donde cita el texto original de Leibniz en el que se afirma que:

... siempre que un género desemboca en su cuasi-especie opuesta, o desde aquello que se toma como especie se descubre su opuesto o contradictorio. He aquí el privilegio del continuo. Ahora bien, la continuidad se descubre en el tiempo, en la extensión, en las cualidades, en los movimientos, y en todos los tránsitos de la naturaleza, que nunca opera por salto.<sup>363</sup> (Leibniz, 1714)

Orio va más allá en su interpretación, pues considera precisamente que es este principio de la homogenía, el que permite pensar que podríamos afirmar que el triángulo característico, ideal-ficticio, y la mónada simple son mutuamente homogéneos de manera que el uno (ideal) desemboca en su opuesto (actual), según enseña la ley de continuidad. Esto nos daría una idea de lo que significa su mathesis simbólica o universal.<sup>364</sup> (Orio de Miguel, 2003).

Otra interpretación la encontraremos en Carnot (1813) sobre Hegel, en su libro *Réflexions sur la Métaphysique du Calcul Infinitésimal*, donde afirma que la continuidad no se predica de la relación recíproca de las magnitudes evanescentes, sino de la misma relación. Carnot interpreta que la relación de continuidad une elementos finitos con infinitesimales. Dos clases de elementos que no son homogéneas pero sí homogéneas. En la misma línea, Lagrange, interpreta que se salta de una clase de elementos finitos a otra clase de elementos infinitos, por eso según Lagrange la continuidad se aplicaría solo a los elementos homogéneos ( $dy/dx$ ) pero no a los homogéneos (cuadrado y círculo).

Para finalizar, recogemos otra interpretación original de la relación de homogenía. Es la aportada por Díaz Gamboa, quien creará el término *expectroversión*: “Tenemos entonces las relaciones diferenciales entre el fuego y el cielo, entre el cielo y la nada,... Estas relaciones encuentran su límite en los grados de variación; y cada grado es el límite de series que se prolongan analíticamente unas en otras... La relación diferencial en el poema tiene una virtud de potencialidad o expectroversión por la cual los límites comunican la potencia del continuo.”<sup>365</sup> Gamboa lleva su reflexión hasta la filosofía de Deleuze:

Las ideas se forman y se diluyen de acuerdo con el contexto de su síntesis fluyente. Las ideas conjugan potencialidades y comprenden fluctuaciones, variaciones, *subvariaciones*, *infiniversiones* y *expectroversiones*. ...En las síntesis recíprocas se plantea la Idea como sistema de vínculos ideales, es decir, de las relaciones diferenciales, y según Deleuze (*Diferencia y Repetición*), como fuente de producción de los objetos reales.<sup>366</sup> (Díaz Gamboa, 2018)

### 1.3.9 Dios y la Mónada, en la estructura del cálculo infinitesimal y combinatorio

#### 1.3.9 a) Dios y el mundo bajo la forma de Serie de infinitos números.

Leibniz describe al Dios de lo infinito principalmente en la Teodicea.<sup>367</sup> En esta obra Leibniz describe a Dios como infinitamente sabio, infinitamente bondadoso e infinitamente justo. Pero también afirma que “la Naturaleza camina hasta el infinito”<sup>368</sup> en el sentido que él la continua en efecto. Es la efectuación del infinito y así es que por la acción de Dios lo infinito actual se hace posible (a diferencia de Aristóteles).

En otra definición desde el punto de vista lógico, se dice que “Dios es la perfección infinita de sus atributos”.<sup>369</sup> Esta descripción del dios leibniziano permite asemejarlo al Dios de Spinoza, salvo que distingamos los modos spinozianos de la substancia divina, a diferencia de los atributos leibnizianos de ésta. Pero sin embargo, Leibniz atacará tanto a Hobbes como a Spinoza diciendo:

En el fondo, creo que sólo a los sectarios de Hobbes y de Espinoza puede echárseles en cara que destruyen la libertad y la contingencia; porque creen que lo que sucede es sólo posible y que debe suceder por una necesidad bruta y geométrica. Hobbes todo lo hace material, y lo somete únicamente a las leyes matemáticas; Espinoza quita también a Dios la inteligencia y la elección, y le deja un poder ciego, del cual emana todo necesariamente.”<sup>370</sup> (Leibniz, 1710)

La relación entre la Mónada y Dios, en términos de la dualidad finito-infinito, podríamos representarla mediante la metáfora leibniziana del océano y la gota: lo finito es a la gota de agua como lo infinito al océano. En esta línea, continua diciendo que: “nuestro espíritu es finito pero la ciencia y omnipotencia de Dios es infinita”.<sup>371</sup> Aquí Leibniz, explica qué entiende él por el infinito actual. Su comentario parte de Descartes y los escolásticos (como el Padre Arriaga) de quienes dice que cuando se dan “objeciones sobre la división de la materia hasta lo infinito no saben qué responder”. Y sin embargo, en el caso de Descartes, la aceptan.

Dicho esto, Leibniz afirma frente a las objeciones que afirmaban la imposibilidad del infinito actual, lo siguiente: “Pero yo le hice notar que no hay razón para inferir que haya precisamente de haber un último punto A, porque este último punto cuadra a todas las mitades de su lado....Por lo contrario, por lo mismo

que la división va hasta lo infinito, no hay ninguna mitad última.”<sup>372</sup> (Leibniz, 1710) Y el mismo argumento que usa para el infinitesimal (infiniti pequeño de los diferenciales) lo usará para el infinitésimo (infinito grande de las series): “La misma dificultad se encuentra en las series de números que van hasta el infinito. Se concibe un último término, un número infinito o infinitamente pequeño; pero todo esto no es más que una ficción”. (Leibniz, 1710)

Es decir, Leibniz afirma que hay divisibilidad al infinito como también hay progresión al infinito, pero eso sí sin llegar a un límite último en ambos casos. Pues todo límite se considerará una ficción útil. La idea de infinito actual es mal interpretada, pues debe ser la actualidad de un infinito virtual, precisamente el acto de llegar a una última parte (en las divisiones diferenciales) o a un último término (en las progresiones de las series). Sin embargo, en el camino por el infinito del método de la Exhaución sí podía llegarse a un último término, gracias a la imaginación. Si en el cálculo infinitesimal podemos alcanzar el infinito es por la ficción útil del límite, de igual modo que en la exhaución podía llegarse al infinito gracias a la imaginación inventiva.

La imaginación y las ficciones útiles que usa el hombre para actualizar el infinito, son no obstante algo distinto al entendimiento de Dios que no necesita de ellas. Dios es un calculador exacto de todo límite en cuestiones de infinito. En Teodicea, Leibniz dice: “Por otra parte, aunque nuestro espíritu sea finito y no pueda comprender lo infinito, no deja por eso de haber demostraciones sobre lo infinito, cuya fuerza o debilidad comprende”<sup>373</sup> (Leibniz, 1710)

El problema del mal se detalla en los *Ensayos sobre la bondad de Dios, de la libertad del hombre y el origen del mal*, donde se define a Dios como causa primera, o primera razón de las cosas, y como causa inteligente infinitamente, puesto que: “esta causa inteligente debe ser infinita en todos conceptos, y absolutamente perfecta en poder, en sabiduría y en bondad, puesto que alcanza a todo lo que es posible.”<sup>374</sup> (Leibniz, 1710) Dios es entonces, por un lado la causa de existencia necesaria y eterna, pero por otro es también la razón de un mundo contingente. De esta paradoja surge la doctrina del mejor mundo posible, escogido por Dios: “siendo contingente este mundo que existe, y siendo igualmente posibles una infinidad de otros mundos, y aspirantes también a la existencia, por decirlo así, lo mismo que aquél, es imprescindible que la causa del mundo haya tenido en cuenta o consideración todos estos mundos posibles al determinar uno.”<sup>375</sup> (Leibniz, 1710)

Es a partir de aquí cuando Leibniz establece una analogía entre el mundo teológico y el cálculo matemático, ya que afirma que el mundo debe considerarse como una serie de números o términos en sucesión infinita:

...así como en matemáticas cuando no hay máximo ni mínimo, nada distinto, todo se hace de una manera igual, o cuando esto no puede hacerse, no se hace nada absolutamente, lo mismo puede decirse, respecto de la perfecta sabiduría que no es menos precisa que las matemáticas, que si no hubiera habido lo mejor (optimum) entre todos los mundos posibles, Dios no hubiera producido ninguno. Llamo mundo a toda la serie y colección de todas las cosas existentes”.<sup>376</sup> (Leibniz, 1710)

El mundo es una serie infinitésima y Dios es la razón de esa serie. E incluso Leibniz pone el ejemplo de la razón desconocida para el matemático de una supuesta serie de números, pero que Dios la conocería:

Puede proponerse una serie de números completamente irregulares en la apariencia, en la que crecen y disminuyen aquellos en forma variable, sin que aparezca en ellos orden alguno; y sin embargo, el que conozca la clave, el origen y la construcción de esta serie de números, podrá dar una regla, que bien entendida, hará ver que la serie es completamente regular y que hasta está dotada de bellas propiedades”.<sup>377</sup> (Leibniz, 1710)

La razón que mueve la mejor elección posible de Dios, Leibniz por un lado la explica a través de la razón necesaria del principio de continuidad en la gran serie del mundo, pero por otro lado considera que es un problema relativo a la matemática combinatoria, acorde al cálculo de probabilidades. Sobre lo probable como un cálculo de Dios, Leibniz esta vez no disputa con Bayle y considera que:

...entre todas las combinaciones infinitas, dice M. Bayle,...ha querido Dios escoger una en que Adán debía pecar, y la ha hecho futura por virtud de su decreto, con preferencia a todas las demás. Muy bien; esto es hablar como yo lo hago, con tal que se entienda de las combinaciones que componen todo el universo”.<sup>378</sup> (Leibniz, 1710)

Este ejemplo, de Adán pecador es recurrido numerosas veces por Deleuze para explicar que hay grados de libertad en el laberinto del azar leibniziano. Leibniz considera que Dios comprende todas las posibilidades formando

... una infinidad de (combinaciones) otras infinitas, es decir, una infinidad de series posibles del universo, cada una de las cuales contiene una infinidad de criaturas; y por este medio la sabiduría divina distribuye todos los posibles (...) y el resultado de todas estas comparaciones y reflexiones es la elección del mejor de todos estos sistemas posibles".<sup>379</sup> (Leibniz, 1710)

### 1.3.9 b) La Mónada: un punto, una figura, una línea curva o un plano

La pregunta por excelencia en la filosofía de Leibniz, sería ¿qué es una Mónada? La respuesta que formula el Dr. Orio (como vimos) es la que define la mónada en función del triángulo característico que es su símbolo. La mónada es un concepto que en Leibniz toma un significado traducible a varios términos: "sostengo que todas las almas, entelequias o fuerzas primitivas, formas sustanciales, sustancias simples o mónadas, cualquiera que sea el nombre que se les dé, no pueden nacer naturalmente ni perecer."<sup>380</sup> Es decir, la monada queda definida bajo varios planos:

- 1) epistemológico: entelequia, contrapuesta a las modificaciones o accidentes de la propia entelequia.
- 2) metafísico: alma o forma sustancial de duración permanente, contrapuesta a la forma accidental
- 3) mathésico: sustancia simple e indivisible. La última parte divisible del continuo infinitesimal.
- 4) físico-dinámico: fuerza primitiva (conatus, ímpetu vital o esfuerzo) contrapuesta a la fuerza derivativa.

La pregunta que nos hacemos es ¿Cómo integrar en una interpretación de la mónada leibniziana, estas cuatro descripciones?, manteniendo como criterio la existencia de una voluntad leibniziana de una Mathesis universal. Para esto, formularemos 3 hipótesis:

- a) La mónada es la expresión de una fuerza, no de un átomo de la materia
- b) La mónada es una unidad de percepción diferencial
- c) La mónada es una función que gráficamente se representa como una curva
- d) Dios sería el plano que contiene toda la familia de curvas (mónadas)
- e) El pecado o el mal sería los puntos de discontinuidad existentes en las funciones-mónadas.

- a) La mónada es la expresión de una fuerza, no de un átomo de la materia.

El planteamiento leibniziano de la mónada como sustancia-fuerza y no como sustancia de materia formada, lo aleja de Aristóteles y lo acerca a la tradición neoplatónica de Giordano Bruno y de Van Helmont (como ya nos referimos en anteriores epígrafes). Pero también lo vincula, en menor grado, a la eneada de Plotino. Sin embargo Leibniz desconfía en *Nuevos Ensayos sobre el entendimiento humano*, de otros autores de tradición gnóstica como John Dee (1527-168) y su obra "Mónada, Jeroglífica".

Que la mónada sea un fuerza sustancial implica a su vez, que la conexión o la relación o la comunicación entre fuerzas distintas sea entendida dentro de una teoría no de influjos espirituales sino de leyes físicas de la naturaleza: "la comunicación de las sustancias o mónadas surge no por influjo sino por un acuerdo originado en una preformación divina; cada mónada se ajusta a las demás en tanto sigue la fuerza ínsita y las leyes de su naturaleza. También en esto consiste la unión del alma y del cuerpo."<sup>381</sup> (Leibniz, 1698)

La preformación divina ajusta tanto las relaciones entre mónadas /fuerzas como las relaciones entre esas fuerzas y las materias. Leibniz asocia al alma, en tanto mónada de acción, a una fuerza primitiva, que es modificada y cambiada por las fuerzas derivativas o cualidades, y puesta en ejercicio en las acciones".<sup>382</sup> (Leibniz, 1710). Pero en el marco de una distinción previa de dos sustancias: la primera asociada a fuerza primitiva y la segunda a la fuerza derivada<sup>383</sup>. Del mismo modo la mónada-fuerza tiene dos concepciones: la de los hombres racionales y la de los demás seres vivos. Leibniz llama a estas dos mónadas: "las almas y las formas sustanciales, en tanto las dos definen a la mónada...Y este mismo principio sustancial se llama alma en los vivientes, en los demás seres forma sustancial y, en cuanto constituye con la materia una sustancia realmente única o sea una unidad por sí, forma lo que llamo mónada".<sup>384</sup> (1703)

La siguiente consideración sobre la mónada es fundamental. Leibniz afirma que:

Pues aunque se dan átomos de sustancia, esto es nuestras mónadas carentes de partes, no se da empero ningún átomo de masa, o de extensión mínima, o elementos últimos, puesto que el continuo no se compone de puntos.”<sup>385</sup> (Leibniz, 1703)

Es decir, hay átomos de masa y átomos de sustancia: los primeros son extensos, los segundos son las propias mónadas sin extensión y por tanto indivisibles. Por otro lado el continuo infinitesimal, dice Leibniz, no está hecho de puntos. Sino que estaría hecho de mónadas que no son puntos. No serían puntos físicos, sino metafísicos. Pero entonces esos puntos metafísicos serían (como veremos) funciones matemáticas.

b) La mónada es una unidad de percepción diferencial.

Hay además un nexo entre la mónada y una teoría de la percepción empírica, más concretamente la percepción diferencial de las pequeñas percepciones (como señalará Deleuze) Leibniz define esta percepción como una percepción propia de las mónadas: “la naturaleza de la percepción, y a partir de ella del pensamiento, nos proporciona una de las nociones más originarias. Creo, sin embargo, que la doctrina de las unidades sustanciales o mónadas la esclarece mucho.”<sup>386</sup> (Leibniz, 1703) Leibniz añadirá un nota aclaratoria a este tema de la mónada perceptiva: “un constitutivo substancial perseverante que suelo designar con el nombre de mónada, en el que hay algo así como percepción y apetito.” La mónada tiene dos facultades sensitivas, que son: la percepción infinitesimal y el apetito. Veremos luego, que para Deleuze, estas dos: percepciones y apetitos, parecen asociarse a las dos operaciones del cálculo infinitesimal: la percepción a la relación diferencial (derivada) y el apetito a la integral. Estaremos entonces en lo que Deleuze llamó inconsciente diferencial dentro de una teoría psico-matemática (expuesta en sus Cursos sobre Leibniz los años ochenta).

Leibniz afirmará que “La existencia de las percepciones insensibles también sirve para explicar cómo y por qué dos almas humanas... nunca salen de las manos del Creador completamente semejantes, sino que cada una tiene siempre su relación originaria con los puntos de vista que tendrá en el universo. Lo cual proviene de lo que ya había señalado respecto a dos individuos, a saber, que su diferencia es siempre algo más que numérica.”<sup>387</sup> Las dos facultades, la percepción y la apetición, de toda mónada se simbolizarían mediante la siguiente asociación: las percepciones diferenciales serían los puntos singulares de la curva (máximos y mínimos); las apeticiones serían los puntos de inflexión por ejemplo, cuando la curva monádica cambia de concavidad a convexidad. Y viceversa.<sup>388</sup>

c) La mónada es una función que gráficamente se representa como una curva.

Dijimos anteriormente, apoyándonos en el Dr. Orio, que el triángulo característico era el símbolo mathésico de la mónada metafísica. Básicamente porque el triángulo característico es una herramienta del cálculo infinitesimal que permite a Leibniz aplicar la exhaustión en el terreno del pliegue curvado, con el fin de redondear cualquier pliegue de curva y así poder aplicar la derivada de la función.

La mónada es una función derivable e integrable. Si consideramos que el triángulo característico es el símbolo de la Mónada, entonces la mónada le debe la razón suficiente de su existencia, a la condición de derivabilidad [ $f'(x)$  y  $f'''(x)$ ] de los puntos que la componen como curva. Mientras que la razón necesaria de esa curva-mónada es el principio de continuidad universal. Por lo tanto, la mónada es la forma sustancial de una función primitiva que contiene variedades (máximos, mínimos, puntos de inflexión. La mónada sería una función hecha de singularidades que expresan la variación de sus estados o atributos, diferenciables, en el continuo infinitesimal.

Las curvas se caracterizan, además por los puntos de inflexión, pliegues suaves, de máximo y de mínimos, por sus centros de curvatura cuyo centro esta exterior a la misma curva. Es lo que Leibniz denomina sus puntos de vista:

La existencia de las percepciones insensibles también sirve para explicar cómo y por qué dos almas humanas (o de cualquier otra especie que les sea común a ambas) nunca salen de las manos del Creador completamente semejantes, sino que cada una tiene siempre su relación originaria con los puntos de vista que tendrá en el universo. Lo cual proviene de lo que ya había señalado respecto a dos individuos, a saber, que su diferencia es siempre algo más que numérica.<sup>389</sup> (Leibniz, 1703)

Las dos facultades (la percepción y la apetición) de toda mónada se simbolizarían mediante la siguiente asociación: las percepciones diferenciales serían los puntos singulares de la curva (máximos y mínimos) y las apeticiones serían los puntos de inflexión por ejemplo, cuando la curva monádica cambia de concavidad

a convexidad. Y viceversa.<sup>390</sup> Y si las percepciones sensibles son relaciones diferenciales ( $dy/dx$ ) de las funciones derivadas, las intelecciones serán sus integraciones en funciones integrales. La interpretación que hace Kant de la mónada leibniziana, así lo confirma: “La significación propia de la palabra mónada (en el sentido en que la emplea Leibniz) sólo debiera contener lo que es simple, aquello que es inmediatamente dado como sustancia simple (por ejemplo, en la autoconciencia)”.<sup>391</sup> (Kant, 1787)

Quedaría una interpretación sobre el célebre enunciado de las mónadas como “sustancias simples sin puertas ni ventanas”. Las monadas no tienen puertas ni ventanas, porque no son esferas, ni círculos, ni siquiera puntos como dice Leibniz. Sino que son funciones representadas por líneas hechas de inflexiones. No son tampoco figuras perimetradas cerradas, ni figuras poligonales. No son sólidos platónicos, sino que sino líneas curvas en el plano. Por eso no tiene sentido que tengan ni puertas ni ventanas.

Así la Monadología en tanto doctrina filosófica subordinada a una Mathesis universalis fundada en el cálculo infinitesimal, no es un atomismo trascendental sino cálculo trascendental. En este sentido, es G. Bueno quien afirma que:

Es verdaderamente importante (históricamente) constatar que la armonía preestablecida, cuando se aplica a la racionalización de la conexión de cada mónada con las demás, toma la forma precisamente de la idea de función. Hasta el punto de que podríamos intentar redefinir la unidad del universo monadológico, racionalizado según el principio de la armonía preestablecida, como un *sistema abierto de funciones* o de relaciones funcionales <sup>392</sup> (G. Bueno, 1981)

Aunque después considere en el mismo ensayo (G. Bueno, 1981) “que el concepto geométrico más próximo a la Idea de Mónada, el equivalente geométrico de la persona en teología, de la célula en Biología, o del elemento químico (átomo) en la Física... Sin duda es el concepto de punto”.<sup>393</sup> Pero Bueno añade que es el punto, en tanto en cuanto éste da continuidad a una línea curva.

De cualquier modo, Leibniz dejó claro desde sus inicios aun cuando no había inventado el concepto de mónada, que las mónadas no son puntos:

Al principio, recién libertado del aristotélico yugo, di en el vacío y en los átomos, que es lo que más llena la imaginación; pero, tras reiteradas meditaciones, desechada esa opinión, comprendí que era imposible hallar los principios de una unidad verdadera en la materia sola o elemento pasivo, puesto que todo en ella es mera colección o amontonamiento de partes, hasta el infinito. Ahora bien, la muchedumbre no puede tener su realidad, como no sea tomándola de unidades verdaderas, las cuales provienen de otro origen y son muy otra cosa que los puntos, de los cuales es patente que lo continuo no puede componerse.”<sup>394</sup> (Leibniz, 1695)

Las mónadas no son puntos, pero son fuerzas y tienen actividad, y además deben ser indivisibles, es decir una unidad en un continuo indivisible. Esto nos lleva hasta la monada hecha curva, en su diferencial y derivada como expresión de su actividad variable (puntos de singularidad) y en su integración unitaria como expresión de su indivisibilidad y simplicidad.

d) Dios sería el plano que contiene toda la familia de curvas (mónadas)

En NEH, 1703 Leibniz usará ya el término mónada y dirá en boca de Teófilo) que la doctrina de ésta, ya fue expuesta en otro libro (aunque la *Monadología* es de 1713): “También por medio de las percepciones insensibles se explica la admirable armonía preestablecida entre cuerpo y alma, e incluso entre todas las mónadas o sustancias simples (...)”<sup>395</sup>

Este principio de la armonía preestablecida, entre mónadas, sabiendo que cada mónada es una función de una línea curva dentro de un plano (mundo), y que el conjunto de todas las funciones sería armonizado y comprendido por Dios, nos induce a pensar que Dios sea el plano que comprende ese conjunto de funciones. Esto, matemáticamente, puede entenderse bajo el principio matemático de la convergencia uniforme. La convergencia uniforme implica que las funciones y sus variables están elevadas a potencias fraccionarias. Es decir se trata de un mundo representado por funciones del tipo que  $F(x) = x^{1/x}$  donde vale desde  $x=1$  hasta  $x=\infty$ . En tal caso, tal conjunto de curvas exponenciales compondrán la totalidad del plano (x, y) bajo la forma de un cuadrado que constituye el plano.

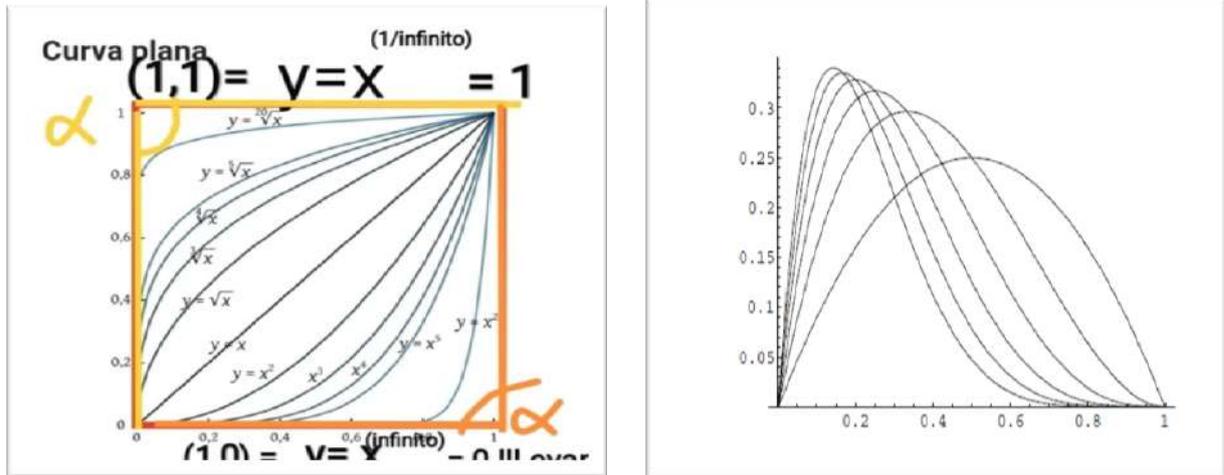


Ilustración 10. Representación mathésica de la relación: Dios-curvas monádicas y a la derecha, el gráfico de sucesión de una función en convergencia uniforme.

Dios sería el plano entero, y la familia de curvas, en convergencia uniforme, serían el conjunto de mónadas con sus puntos de vista en función de su grado potencia (sus exponentes fraccionarios). En un universo representado así, habría tantas posibilidades de expresar el plano-mundo, como funciones de curvas posibles caben dentro de un plano.

e) El pecado o el mal sería los puntos de discontinuidad existentes en las funciones-mónadas. Las irregularidades, no diferenciables o las discontinuidades de las funciones que representan a cada mónada, serían para Leibniz la expresión del mal, del dolor y del padecimiento:

Se puede ver esto (el mal, el dolor, el padecimiento) todavía más claro en las líneas; una línea puede tener vueltas y revueltas, altos y bajos, puntos de retroceso y puntos de inflexión, interrupciones y otras variedades, de manera que no se vea en ella ni ritmo ni razón, sobre todo cuando se considera una parte de la línea, y sin embargo, puede suceder que sea posible dar la ecuación y construcción en las que un geómetra encontrará la razón y la conveniencia de todas estas supuestas irregularidades. Pues he aquí el juicio que debe formarse de las causas de los monstruos y de otros supuestos defectos del universo.<sup>396</sup> (Leibniz, 1710)

Leibniz está definiendo, acontecimientos singulares que son maléficos para el cálculo diferencial. Se trata de puntos no derivables, donde no es posible la tangente a la curva en ese punto maléfico. Puntos no-derivables de la función continua. Esas curvas serán las curvas sin tangente, serán las fractales.<sup>397</sup>

### 1.3.10 El Leibniz de Deleuze

#### 1.3.10 a) La exasperación leibniziana. Lanzado a pleno mar.

Deleuze inicia sus clases sobre Leibniz, señalando que habría que distinguir entre dos tipos de filósofos: los del logos y los del pathos.<sup>398</sup> (Deleuze, 1986-). El logos es a la razón de la tradición clásica aristotélico-platónica, mientras que el pathos hace referencia a una suerte de pasión, afección y hasta sufrimiento que nace en el pensador demente, creador de nuevos conceptos al margen del canon clásico. Pero se sigue otra clasificación: entre los pensadores sobrios y los pensadores exasperados. A este último grupo, Deleuze sitúa a Leibniz.<sup>399</sup> Por eso los filósofos del pathos, como Leibniz, nos exasperan. Porque son muy difíciles de interpretar. Uno tiene la impresión de que no cesan de contradecirse. Y como confiesa Deleuze: "los amamos y los odiamos".<sup>400</sup> (Deleuze, 1980)

El primer aspecto de esa exasperación que nos produce Leibniz, es cuando éste remite la causalidad se prolonga como una serie hasta el infinito. Deleuze dirá que "Leibniz se ha vuelto loco" al introducir lo infinito en las relaciones de causa y efecto.<sup>401</sup> De modo que el principio de causalidad, tan importante para el pensamiento clásico, sin embargo en Leibniz no es suficiente: "la causa nunca es suficiente, es necesaria

pero no suficiente, Faltará la razón suficiente”.<sup>402</sup> (Deleuze, 1980). Otra idea de Leibniz que resulta exasperante será según Deleuze, la idea de lo composable. La afirmación de Leibniz sobre las verdades de existencia, contrapuestas a las verdades de esencia, en el sentido de que éstas se fundan sobre el principio de identidad y la ley de no contradicción mientras que las de existencia se apoyarán en una contradicción posible. Esto es un concepto loco, según Deleuze, porque ya no es la condición de lo posible sino la de lo composable, la que da lugar a la existencia.

De modo que Leibniz, aun siendo clasificado como un pensador racionalista, se lanzará “a una creación exuberante de insólitos conceptos”<sup>403</sup> (Deleuze 1980). Tanto es así que llevar a la razón hasta el límite del pensamiento, según Deleuze, engendrará y coincidirá con el delirio y la locura. Como ejemplo de esto, Deleuze pone la idea leibniziana de que no habrá dos gotas ni dos hojas idénticas. Se trata del principio de individuación que lleva la noción de sustancia hasta el individuo. En contra de toda la teoría aristotélica de la sustancia aplicada a los géneros y las especies, pero jamás a los individuos. Esta idea de Leibniz será también uno de los grandes principios de la filosofía deleuziana.

En este ambiente entre la razón llevada al límite y el sufrimiento del pensador, podemos entender que supone enfrentarse a la idea de lo infinito, que es de donde sale un grito vital del pensamiento. Deleuze crea la idea de grito delirante del propio filósofo. El grito es una manifestación de la relación directa entre el pathos y el logos de los conceptos. ¿Qué debe sentir un pensador racionalista cuando se enfrenta a la idea de infinito y crea un concepto como los de relación diferencial infinitésima, función derivada o función integral? Deleuze trae a colación a otro pensador de lo infinito, como será Borges.<sup>404</sup> Y nos explica que la gran invención de Leibniz, será el cálculo diferencial. Pero que ese sistema simbólico, para pensar lo infinito, es por un lado un operativo matemático y por otro una lógica loca. La simbólica del cálculo de los infinitésimos y de los infinitesimales, nos remite a unas entidades que son virtuales de naturaleza pero determinables por matemática. Deleuze hablará del cálculo diferencial como la invención diabólica de Leibniz. Y en este sentido tomaré la palabra a Deleuze en otro capítulo), para desarrollar<sup>405</sup> la idea de un estructuralismo diabólico, más que simbólico, dentro del pensamiento deleuziano.

Hay pues un grito humano ante la idea de lo infinito, pero a la vez existe un canto, a modo de melodía como canto de pájaro, que será una metáfora del pensamiento creativo e innovador.<sup>406</sup> (Deleuze, 1980) En Leibniz, el grito es el del horror a lo infinito y el canto es de la invención del cálculo diferencial. Deleuze ve en las filosofías sobre lo infinito, de Leibniz, Spinoza o Nietzsche, pensamientos intempestivos de “bestias espirituales”.<sup>407</sup> (Deleuze, 1980). Serían pensadores vitalistas y al mismo tiempo espirituales, que de pronto se reinventan conceptos, recombinándose con otros y aplicando nuevos marcos de relaciones.<sup>408</sup> (Deleuze, 1986)

El grito leibniziano, que nos muestra Deleuze, será el grito de la lógica fundada en un análisis infinito. Este grito se enuncia del siguiente modo: “El predicado no es un atributo, sino un acontecimiento”.<sup>409</sup> (Deleuze, 1986). Se trata del principio leibniziano de la inherencia o de la inclusión del predicado en el sujeto bajo la forma de una relación de éste con el acontecimiento. Éste fue el grito de una tradición al margen del clasicismo: la de los estoicos, la de Leibniz y finalmente la de Withehead. No es menospreciable advertir, que mientras que en los estoicos lo que se subraya es la Lógica, tanto en Leibniz como en Withehead lo que se tiene en cuenta será su teoría científico-matemática.<sup>410</sup> En realidad se trata de una lógica matemática-ontológica.

Pasemos ahora al grito específico del deleuzianismo. Deleuze escribirá su libro último, ¿Qué es la Filosofía? (1991) y en ese contexto a raíz de sus reflexiones sobre Bergson: “Hoy hay una gran serie de cretinos que han pensado, que porque la Ciencia ha evolucionado habría que prescindir de la Metafísica. Bergson dijo, que eso es completamente idiota”.<sup>411</sup> Bergson lo dijo entre sus dos obras más importantes: *Los datos inmediatos de la Conciencia* y *Materia y Memoria*. Y para Deleuze hay que hacer una filosofía y una metafísica que sea “el correlato de la ciencia moderna, exactamente como la ciencia moderna es el correlato de una metafísica potencial que aún no se ha sabido hacer”.<sup>412</sup> (Deleuze, 1986). El grito deleuziano sería, siguiendo a Leibniz, el grito de una mathesis differentialis, que sin embargo desembarcará en una mathesis fractalis (como mostraré a lo largo de esta tesis). Este grito de la mathesis differentialis, es el lanzado por una metafísica científica, que en QF, se afirma de este modo: “Decir metafísicamente debería ser decir con conceptos, lo que la Ciencia dice con funciones”.<sup>413</sup> (Deleuze, 1986).

Deleuze cierra el tema del grito leibniziano que nos exaspera, haciendo mención de una de las frases más bellas de Leibniz: “Me creía llegado a puerto y fue lanzado a pleno mar”.<sup>414</sup> (Deleuze, 1987) Y en esta

situación del filósofo expuesto al oleaje del mar, Deleuze se pregunta: “¿Por qué Leibniz no se declaró seguidor de Berkeley, quien afirmaría que tener un alma es tener percepciones?”<sup>415</sup> (Deleuze, 1986). Deleuze entonces responde, que para Leibniz la exigencia del alma es tener un cuerpo. Con ella, Leibniz se aleja del idealismo de Berkeley, afirmando que la mónada expresa el mundo a través de la relación que tiene con su cuerpo. Deleuze, de pronto, nos revela que Leibniz fue engullido por su mar, al igual que Nietzsche, pues no pudieron ir más allá. ¿Qué significa ir más allá para Deleuze?: “no pudo fundar una exigencia de la extensión y después responder que lo extenso es aquello que se realiza en la misma exigencia de la extensión...Solo tener un cuerpo puede realizar tal exigencia”.<sup>416</sup>

Deleuze teorizará a partir de su propia teoría del acontecimiento, afirmando que la exigencia de la mónada sobre la tenencia de un cuerpo material solo es posible si se piensa bajo la idea del acontecimiento.<sup>417</sup> (Deleuze, 1987) ¿Por qué dice esto Deleuze? Porque la mónada de Leibniz es un alma, un espíritu viviente, que está constituido de pequeñas e infinitesimales percepciones que se traducen en inflexiones. Esto en lenguaje matemático, se traduce como que el cuerpo siente y padece percepciones diferenciales que luego serán integrables por la mónada, dando lugar a una trayectoria curva de puntos de inflexión. Son los pliegues de la curva-monádica, que se articula en dos planos operativos: el de la derivación diferencial del cuerpo en sus percepciones y el de la integración diferencial del alma con sus apercepciones o inclinaciones. Ambos planos, ambos pisos, los dos niveles operativos del cálculo, constituyen la naturaleza de todo acontecimiento.

La mónada exige tener un cuerpo pues solo puede percibir acontecimientos a partir de un fondo de vibraciones, en continua variación y en continuidad imperceptible por ser pre-singular. Se trata de ese continuo infinitesimal (fondo del mar) que nos produce inquietud a los hombres, pero que exaspera a los filósofos como el propio Leibniz.<sup>418</sup> (Deleuze, 1987). Y retornando ahora a la clase I (1980), Deleuze nos dirá a través de la metáfora<sup>419</sup> del mar:

Estamos cerca del mar y escuchamos las olas, oímos el rumor vibratorio del hormigueo salado, a través de percepciones infinitesimales en nuestro inconsciente diferencial. Y de pronto nos apercebimos de la gran ola, que integramos operacionalmente en nuestra consciencia bajo la forma de una curva formada por una multiplicidad de gotas. Esto es el acontecimiento ante la inmensidad del mar. (Deleuze, 1980)

### 1.3.10 b) La Lógica analítica del infinito: la teoría del acontecimiento.

Deleuze analiza la lógica que subyace tras la metafísica de Leibniz. Y parte del estudio proposicional en relación al principio de identidad. Establece una clasificación general de las proposiciones fundadas en el principio de identidad, que se asociarán al juicio de tipo analítico. Distinguiendo dos grandes tipos: (1) las recíprocas y (2) las proposiciones de inclusión.

a) Las recíprocas son proposiciones donde el sujeto remite al predicado y viceversa. En ellas lo analítico es lo verdadero bajo la forma de un sujeto predicado por el atributo. De ellas surge el principio de identidad donde el sujeto es idéntico a sí mismo. El sujeto se auto-incluye y cualquier contradicción a la propia definición del sujeto es algo imposible de darse. Estas proposiciones se alinean con la filosofía de Hegel donde el concepto se define por su identidad, frente a su contrario.

b) Las proposiciones de inclusión o de inherencia, muestran como el predicado está incluido en el sujeto. Sin haber la reciprocidad, que les es propia a las proposiciones anteriores. Deleuze enuncia que en este caso “todas las proposiciones verdaderas son analíticas”.<sup>420</sup> (Deleuze, 1980) Invertiendo así el enunciado de las proposiciones recíprocas. En este caso la lógica de las proposiciones está vinculada a una nueva estructura tal que, el sujeto es predicado a través de una relación (no ya de un atributo). Esta relación que predica al sujeto será por ejemplo: la del espacio, la del tiempo, la del modo concreto de existencia, etc. En estas predicaciones de relación, lo contradictorio es un enunciado posible dentro de esta lógica. Estamos ante la lógica del sentido, que como predicación de una relación a modo de acontecimiento, Deleuze ya analizó en su libro *Lógica del sentido*. La inclusión para Leibniz, a opinión de Deleuze, es aplicable tanto para las proposiciones de existencia como para las proposiciones de esencia.<sup>421</sup> (Deleuze, 1987)

El criterio para clasificar los dos tipos de proposiciones, será el de su fundamento en distintos principios. Si las proposiciones analíticas de reciprocidad se apoyan en el principio de identidad y la ley de no-contradicción, las proposiciones analíticas de inherencia se basan en el principio de razón suficiente y la ley de lo paradójico. Estas segundas proposiciones, las de inherencia, según Deleuze definirán la lógica del

sistema metafísico leibniziano. Se trata de una lógica que está necesitada de llevar la relación de causalidad al infinito, lo que le obliga entonces a desestimar el principio de causalidad como razón necesaria (tal como sucedía en la lógica aristotélica donde aparecía el motor inmóvil) y sustituirlo por el principio de una razón suficiente.

Un último factor a distinguir entre los dos tipos de proposiciones, de inclusión y de reciprocidad, será el tipo de definición que expresan.<sup>422</sup> Si las proposiciones de inclusión nos ofrecen una definición real, las proposiciones de reciprocidad nos proporcionarán una definición nominal. La definición real pretende demostrar la posibilidad de lo definido, mientras que la definición nominal reconocerá lo definido pero no su posibilidad.

Esta lógica de la predicación fundada sobre la relación y la inherencia, según Deleuze será heredera de una tradición formada básicamente por tres momentos: los estoicos, el leibnizianismo y la filosofía de Withehead. Deleuze entonces reclasificará la inclusión como predicación de la proposición de esencia, en tres modalidades:

- 1) auto-inclusión fundada sobre el principio de identidad
- 2) inclusión recíproca a partir de la lógica del acontecimiento
- 3) inclusión no recíproca, definida como la lógica de los requisitos.

Respecto a la reordenación de las inclusiones en las proposiciones de existencia, Deleuze clasifica éstas en cuatro tipologías:

- 1) Auto-inclusión
- 2) Inclusión recíproca
- 3) Inclusión no-recíproca o requisito
- 4) Inclusión o localizable.

De tal clasificación surgirá la teoría del acontecimiento bajo la lógica deleuziana, pues la predicación en la relación de un presente continuo de variación tomará el nombre de "acontecimiento". Se tratará de expresiones predicativas bajo la forma gramatical del verbo-en-infinitivo. Teoría que desarrolló Deleuze en *Mil Mesetas*. De modo que los predicados, que pasan a ser relaciones en el tiempo, acaban expresándose como acciones de un verbo en forma infinitiva.

Deleuze quiere expresar lo infinito leibniziano, como gramática de lo infinitivo: "los predicados son verbos, si no se sostiene eso me parece que es todo Leibniz lo que se cae".<sup>423</sup> (Deleuze, 1987). En este marco interpretativo, él afirma que la atribución es otra cosa: "la atribución es exactamente la relación entre un sujeto y su atributo, es decir una cualidad por intermedio de la copula ser."<sup>424</sup> Para Deleuze la predicación toma un modo de complemento circunstancial por mediación de un verbo. Esta teoría del acontecimiento, se hereda de la lógica leibniziana, leída a través del matemático Norbert Withehead. Es por ello que Deleuze en sus cursos sobre Leibniz, inserta en muchas ocasiones el pensamiento de Withehead. En la teoría del acontecimiento, que es fruto de un modo de predicación basado en el principio de inclusión y una forma predicativa expresada por el verbo infinitivo, Deleuze acude a las obras de Withehead (*El concepto de Naturaleza; Proceso y realidad*). Pues Deleuze nos explica que Withehead pone en cuestión el esquema categorial de sujeto-y-atributo en reciprocidad, para formularlo bajo la noción del "acontecimiento".<sup>425</sup> No solo se adhiere a las tesis de Withehead para fundar la lógica del acontecimiento sino que en varias ocasiones, durante las clases, introducirá junto a él, la filosofía bergsoniana de la "duración".<sup>426</sup> (Deleuze, 1987).

Deleuze interpreta esta noción de acontecimiento junto a la de duración bergsoniana, a través del concepto "proceso" inventado por Withehead. Éste desarrolla la idea de "paso de la naturaleza", en el sentido de un pasar o acontecer que comunica con el sujeto. Leibniz dirá en sentido distinto, que "toda cosa es paso de la divinidad". Pero en cualquier caso, lo que pasa siempre es un flujo de continuidad. Es la necesidad de una continuidad que pasa y se comunica a través de las individuaciones. Sea un elan vital en Bergson, un paso de la naturaleza en Withehead, o armonía preestablecida en Leibniz.

Deleuze identificará otra vez, una estructura de fases en este proceso que es el paso-del-acontecimiento, en el pensamiento de Withehead:

- (a) ocasión actual en forma de caos en disyunción.
- (b) prehensión, como nexos de percepciones.
- (c) objeto eterno, como tercer elemento constitutivo del acontecimiento: las singularidades

(d) la apercepción inteligible de una mónada: la obtención de un límite y su integración (conjunción).

Esta tétrada de Whitehead, está construida a partir de la tríada de la mathesis del cálculo diferencial de Leibniz: el continuo indiferenciado, el continuo diferencial con la derivación de puntos singulares extraídos del continuo y finalmente, la integral de ese intervalo de variación perceptible que se transforma en una unidad de consciencia. Esta tríada matemático-ontológica es paralela, en la filosofía deleuziana expresada en DR, a la teoría de la expresión leída a través de Spinoza: *complicatio-implicatio-explicatio*. Tanto es así, que Deleuze en la Clase XII, identificará esta estructura de Whitehead con los tres tipos de series que emergen del continuo indiferenciado: a) series de las extensiones cuantitativas, b) series de las intensidades cualitativas y c) procesos de individuación mediante conjunción de las series.<sup>427</sup> (Deleuze, 1987)

Deleuze además establece un paralelismo entre las series en el proceso de paso de la naturaleza (Whitehead) y las series del cálculo leibniziano:

- a) series infinitas que convergen hacia un límite, entero o fraccionario
- b) series infinitas que no tienen un límite de convergencia (números trascendentes como pi)

Deleuze concluye que mientras las series convergentes hacia un número fraccional o racional son expresiones de la serie de naturaleza extensiva (*extensio*), las series cuyo límite de convergencia es un irracional, como la del número pi, son expresiones de la serie de carácter cualitativo (*intensivo*). Y aquí Deleuze clarifica la distinción entre las dos series, cuando dice:

- a) las series de lo extensivo estarán constituidas por partes de un todo.
- b) las series de lo intensivo estarán constituidas por grados (o gradientes) de una escala.

Entonces Deleuze afirma que:

... Leibniz va más allá de Whitehead. Es curioso, es fastidioso, él agrega un tercer tipo de series\_ cuanto más haya, mejor\_ Este tercer tipo de series, recuérdelo, aparece cuando se llega a las mónadas, es decir a las existencias posibles. Cada mónada se define por una \* serie convergente, es decir por una porción de mundo, pero aquí son las series convergentes las que se prolongan unas en otras para formar un mundo componible. Esta vez ya no es conjunción de muchas series convergentes por las cuales pasa una realidad, sino prolongamiento de series convergentes unas en otras, que corresponden a muchas realidades.<sup>428</sup> (Deleuze, 1987)

En realidad, los tres tipos de series constituyen el proceso del tránsito de lo que hoy en física contemporánea se diría de un "sistema emergente", el paso de un estado caótico a un estado final de equilibrio más o menos estable: "Estamos en cómo se se sale del caos para llegar al acontecimiento. Lo hemos hecho sin otra cosa que la idea de caos, las dos especies de series y la conjunción de estas series que constituyen el acontecimiento. Es todo."<sup>429</sup> (Deleuze, 1987)

Pero Deleuze irá un poco más allá en el análisis de lo infinito, cuando afirma que estos tres tipos de series que nos proporciona el continuo infinitesimal, son expresiones de una matemática simbólica que se refiere a los tres órdenes de lo infinito (recogiendo una vez más terminología escolástica)<sup>430</sup> :

- a) el infinito per-se, o el fondo del continuo indiferenciados a modo de vibración cósmica.
- b) el infinito in-allio, que puede vincularse a las series de lo extenso o extensiones (lo estriado)
- c) el infinito (sin nombre), que Deleuze lo asocia a las series intensivas de escalas que se dividen por grados no por partes. Son las multiplicidades del espacio liso

Deleuze afirma que el acontecimiento es pues "una sucesión infinita no convergente y sin límite"<sup>431</sup> Ante tal teoría del acontecimiento desde la mathesis de un infinito en series, Deleuze pasará de este principio lógico de las proposiciones de inclusión o de inherencia, a la teoría de la expresión. Pues si lo que le sucede al sujeto que queda predicado a través de una relación, y no por un atributo del verbo ser, está incluido en la propia noción de sujeto, todo el mundo exterior al sujeto estará incluido en el sujeto en tanto éste entre en relación con el mundo. Pasamos así de la inherencia a la expresión, siendo la expresión la relación que se puede decir del sujeto con su mundo. Deleuze interpreta así, la teoría leibniziana de la mónada como expresión del mundo. Se establece una relación ente el expresante (mónada) y lo expresado (el mundo) que tomará forma de armonía mundi.<sup>432</sup>

Volviendo a la clasificación que Deleuze desde la lógica hacía de los dos tipos de proposiciones analíticas, ésta se trasladará ahora al campo de la metafísica de la sustancia. Si el concepto siempre había sido, en la tradición clásica, una noción del saber de lo general, con Leibniz el concepto descenderá hasta los entes individuados. De esta distinción entre la sustancia entendida por el principio de generalidad, y la sustancia como principio de individuación, Deleuze extrae otra clasificación sobre los tipos de verdad: las verdades de esencia y las verdades de existencia.

Según este criterio, que vuelve a separar la doctrina aristotélica de la leibniziana, las verdades de esencia serán del orden de lo posible / imposible, mientras que las verdades de existencia serán del orden de lo componible / incomponible.<sup>433</sup> (Deleuze, 1980) Esta diferencia entre verdades de existencia y verdades de esencia, está relacionada con la concepción del análisis de lo infinito: las de esencia se limitan a un proceso de análisis finito, pero las verdades de existencia leibnizianas se enfrentarán a una analítica de lo infinito.

Estamos inmersos en la lógica de la parte y el todo, o de lo uno y lo múltiple, que tanto preocuparán y ocuparán el pensamiento de Deleuze. Si nos retrotraemos a la tradición hermética para explicar que hénade es lo Uno como principio original del que emerge la luz, donde las figuras (nos detalla Deleuze) están iluminadas por una semilla de fuego<sup>434</sup>. Deleuze nos enseña que en la tradición pitagórica, “mona” significa además, el fuego. De modo que la hénade será lo Uno del Ser, mientras que la mónada representaría lo múltiple de los entes en el Ser. Lo Uno o hénade envuelve o integra la multiplicidad de monas. Y Deleuze ve en la hénade, una suerte de serie o sucesión compuesta por infinitos términos o mónadas. Con esta referencia a Proclo, Deleuze señala la misma herencia neoplatónica que el profesor Orio nos mostró. Pero Deleuze comenta que “sería grotesco decir que Leibniz ha sufrido la herencia neoplatónica”<sup>435</sup> al pie de la letra. Por cuanto Leibniz imprime un nuevo sentido, desconocido para el neoplatonismo, al término “mónada” que no es otro que el cálculo diferencial. Y por ello, dice Deleuze, “es preciso ver en Leibniz, dos puntos estructuralmente ligados, que escapan al neoplatonismo: el infinito y la individuación”<sup>436</sup> La mónada es la individuación que envuelve lo infinito, según lo interpreta Deleuze, a través de la teoría spinozista de la expresión (complicatio/implicatio/explicatio)<sup>437</sup>.

Deleuze señala entonces la diferencia entre la comprensión y la extensión, en el plano de los conceptos. La comprensión del concepto es el conjunto de todos los atributos predicables del ente o la cosa o el propio sujeto. Mientras que la extensión, será el número de individuos o de entes subsumidos bajo un mismo concepto. Entonces, la extensión y la comprensión están en una relación inversamente proporcional. El concepto será definido como una expresión del análisis infinito, a través de una “media armónica o inversa”<sup>438</sup> que simboliza la armonía mundi: *Concepto = Comprensión/Extensión*; Cuando la Extensión tiende a  $\infty$ . O expresado de otro modo: *Concepto = Esencia/Existencia*, cuando la Existencia tiende a  $\infty$

De ahí podemos decir que el concepto, al hacerse tan generalizable o universal, se vuelve abstracto y vacío: *Conceptualización vacía = (1 concepto)/( $\infty$  individuos)*. Y por el contrario, a la inversa, la comprensión se vuelve infinita e inabarcable, cuando se particulariza al infinito:

$$\textit{Conceptualización infinita} = (\infty \textit{ conceptos})/(1 \textit{ individuo})$$

Estos dos casos, según Deleuze, serían los extremos del concepto cuando se hace un análisis infinito. Pero además nos añade un tercer caso: el caso del intelecto divino dentro de la filosofía leibniziana, donde Dios sería lo indeterminado metafísico o la indeterminación matemática. Esta idea nos recuerda mucho (no lo dice Deleuze) al concepto neoplatónico del “EinSof” o “Ainsof”:

$$\textit{Conceptualización divina} = (\infty \textit{ conceptos})/(\infty \textit{ individuo})$$

Deleuze elaborará su propia teoría del concepto en *Diferencia y Repetición*, precisamente a partir de este análisis de lo infinito que él leyó en el leibnizianismo. Ya que la mónada, en Leibniz, pretendía expresar lo infinito, desde su perspectiva de comprensión. La propuesta de Deleuze será la filosofía de las singularidades de los acontecimientos y de las individuaciones de las sustancias. De modo que de la lógica conceptual de género y especie (en Aristóteles), se pasará a una lógica conceptual del individuo que se hace especie. Deleuze está formulando de este modo, su lógica a través de una “mathesis universalis” de inspiración leibniziana, cuyas ecuaciones ontológica-matemáticas serán la de la mónada y Dios en relación inversa:<sup>439</sup>

$$\begin{aligned} \textit{Mónada} &= 1/\infty \\ \textit{Dios} &= \infty/1 \end{aligned}$$

Deleuze aclara que todas las teorías de la individuación, anteriores a Leibniz, han partido de una premisa catastrófica: suponer que primero ontológicamente era la especie antes que el individuo.<sup>440</sup> Por el contrario,

Deleuze funda su lógica del concepto y su filosofía de la diferencia sobre el análisis llevado al infinito, comenzando por el individuo, pero de forma que “toda asignación de especie o género, presupone no objetos individuales\_ eso ya se hizo\_ sino campos de individuación”.<sup>441</sup> (Deleuze, 1987)

Pero en esta teoría simbólica-del-cálculo diferencial leibniziano, Deleuze ve el problema del análisis de lo infinito, que estaría constituido por dos laberintos: el del continuo y el de la composibilidad.<sup>442</sup> Dos laberintos estudiados por Deleuze bajo la perspectiva de dos criterios, uno lógico y otro metafísico: 1) la inherencia de la proposición de existencia, desde la lógica predicativa y 2) la relación causal hasta lo infinito. El primero nos remite al concepto de “lo virtual”, el segundo a la idea del “infinito actual”.

El segundo problema, el del continuo, es para Deleuze fundamental para poder comprender el análisis de una lógica de lo infinito: “el análisis infinito aparece con la sustitución del principio de la identidad por el principio de continuo de diferencias evanescentes”.<sup>443</sup> De tal modo que Deleuze afirma que el principio de identidad regirá las verdades de esencia, pero las verdades de existencia se regirán por el principio de continuidad. Situando así en el mismo nivel metafísico, el principio de identidad con el de continuidad. El problema del continuo sirve de principio matemático-ontológico regidor de una lógica de las verdades de esencia, pero el problema de lo componible se rige por el principio de razón suficiente. Aunque Deleuze en diversos textos y fragmentos<sup>444</sup>, a veces define la razón suficiente como la razón de lo continuo y otras como la razón de lo componible,

Será en las proposiciones de existencia (y no en las de esencia) donde se presenta el análisis de lo infinito como tal. Y Deleuze en ocasiones, lo define como la lógica del “nudo gordiano”, en un claro juego metafórico del símbolo de lo infinito.<sup>445</sup> Este nudo se imagina como dos serpientes entrelazadas a modo de “ouróboros”. Pero desde la geometría moderna, es también la figura del “toroide”, símbolo de un nudo indesatiable. No se puede cortar porque no tiene ni principio ni final, como lo infinito. Es como el continuo del infinito actual de Leibniz. Una continuidad sin saltos, El nudo gordiano también simboliza la idea paradójica de una lógica del sentido. Es por ello que Deleuze en otro lugar, asociará el principio de continuidad de las verdades de existencia, con el método de la exhaustión.<sup>446</sup> Deleuze parece asociar la exhaustión misma, a las verdades de esencia (cuando dice que no se puede decir que el círculo es cuadrado)<sup>447</sup>. Incluso Deleuze llega a decir, poéticamente, que: “el dolor y sufrimiento del círculo, no es más que una afección del polígono de mil lados”.<sup>448</sup>

Ahora ya podemos sistematizar la lectura que hace Deleuze sobre los cuatro principios<sup>449</sup> que configuran la metafísica leibniziana:

1) Principio de identidad que rige la lógica de la esencia y la metafísica de la sustancia como concepto de la generalidad representada en el género o en la especie, pero jamás en el individuo. Dicha lógica toma como enunciado: “toda proposición analítica es verdadera” y “todo sujeto es igual a su predicación”. Finalmente habría dos modos de este principio de identidad: el de reciprocidad (en sentido aristotélico) entre el sujeto y su predicado; y el de inclusión (leibniziano).

2) Principio de razón suficiente. Como principio de las verdades de existencia, Deleuze le asigna la “ratio existendi” (terminología escolástica) que enuncia: “Toda cosa es preciso que tenga su razón”, siendo que el ente ya no tiene razón en su esencia sino en su existencia. Y en el plano de la lógica, la predicación incluye la esencia y la existencia en tanto es la relación del ente con sus devenires o acontecimientos.

3) Principio de los indiscernibles. Por el que se quiere superar el principio de causalidad. Deleuze aplica la recíproca de la recíproca: la recíproca de “toda analítica es verdadera”. Pero este proceso según Deleuze, no nos devolverá a la proposición original del principio de identidad. Porque partimos de un principio de razón suficiente, que al invertirlo, no se resuelve en un principio de causa necesaria. No se tratará de decir que “para cada concepto existirá una cosa” sino que “para cada cosa existirá una multiplicidad de conceptualizaciones”.<sup>450</sup> Por ejemplo en *Lógica del Sentido*, se dice del caballo como concepto con diferentes afecciones en relación con distintos acontecimientos, lo cual produce un sentido distinto para cada ente-caballo: pensemos en el caballo-de-labranza, el caballo-de-paseo, el caballo-de-carreras,...

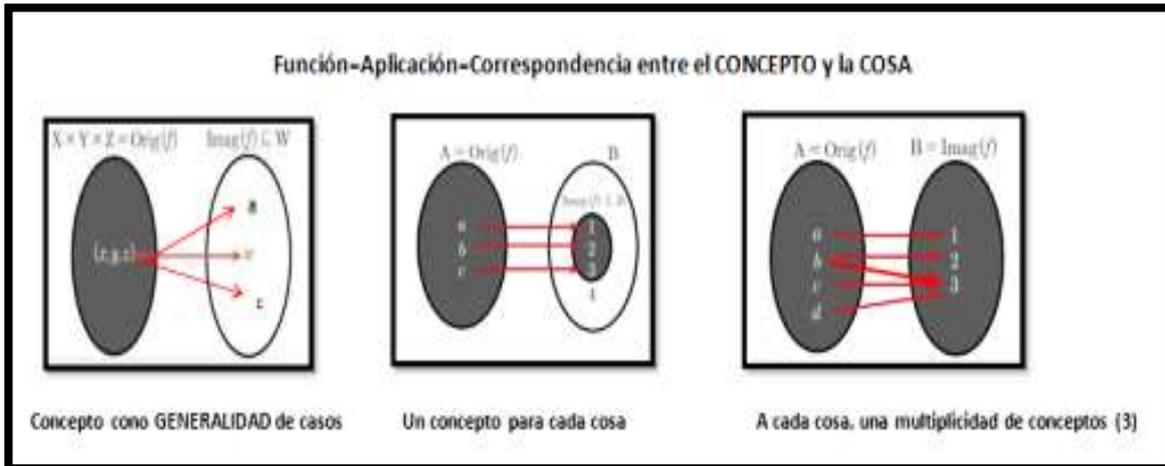


Ilustración 11. Representación gráfica de funciones como correspondencias entre conceptos y cosas.

4) Principio de continuidad. Al que Deleuze le asignará la cuarta razón: la ratio fiendi. Pero más que un cuarto principio, se trata en realidad de una ley que rige el sistema leibniziano. No existen saltos en la Naturaleza, como tampoco existen saltos en el continuo matemático de su cálculo diferencial..

Finalmente, Deleuze reflexiona sobre si el principio de continuidad entraría en contradicción con el principio de los indiscernibles.<sup>451</sup> Si hay continuidad sin saltos, no puede a priori existir un último término que rompa el continuo en favor de un mundo de lo discreto. La existencia de lo discreto es lo contrario a un mundo continuo. Y aquí es donde Deleuze, descubre que no habría tal contradicción si pensamos desde el horizonte del cálculo matemático-ontológico de un continuo-infinito-diferencial. Pues si los indiscernibles existen es porque en sí mismos son o constituyen “singularidades” o puntos singulares extraídos del continuo en tanto son puntos de inflexión, diferenciables y/o derivables.<sup>452</sup>

No deberemos confundir, según Deleuze, el proceso de las singularidades (derivables) con el proceso de las individuaciones (integrables) pues desde este marco ontológico-matemático, la singularidad remite a la operación de la derivada y al principio de los indiscernibles, mientras que la individuación invoca a la operación de la integral y al principio del continuo.<sup>453</sup>

Y será entonces como podremos asignar el principio de continuidad con la razón necesaria y el principio de los indiscernibles con una razón suficiente, siempre que se respete la regla del continuo diferencial leibniziano: todo intervalo de puntos si es derivable será continuo, pero no todo intervalo de continuidad debe ser necesariamente derivable.

De modo que la razón suficiente sería la razón de los indiscernibles, pues es la razón de los puntos singulares en toda función continua y derivable. Pero la razón necesaria es la que dicta que debe haber previamente un espacio de continuidad infinitesimal de puntos ordinarios.

### 1.3.10 c) Mathesis del punto de vista: integrales y mónadas.

Partimos de la inflexión que es el símbolo de la curvatura variable, como se vio en el apartado anterior. Pero debemos contemplar que dicha inflexión será considerada también como expresión simbólica de la materia y sus plegamientos. La filosofía de Deleuze a través de la de Leibniz muestra que “la idealidad de la materia es curva, como lo es la curvatura del universo”.<sup>454</sup>(Deleuze, 1987). Dicho de otro modo: en el universo material, el pliegue es fruto de la curvatura variable cuya expresión simbólica será el cálculo diferencial. Pero toda inflexión en la materia explica algo implicado: el punto de vista del alma, que expresado simbólicamente en lo matemático da lugar al cálculo ontológico. De este modo Deleuze, en *El Pliegue* (1988), distingue dos elementos constitutivos de la estructura matemática-ontológica del cálculo para las funciones de curvatura variable: (a) la inflexión en el interior de la propia curva (pliegues de la materia) y (b) el punto de vista exterior a la curva (pliegues del alma). En paralelo, Deleuze define el “acontecimiento” por sus dos procesos: (a) materialmente, a través de una efectuación en los cuerpos y (b) espiritualmente, a través de una actualización en las almas.

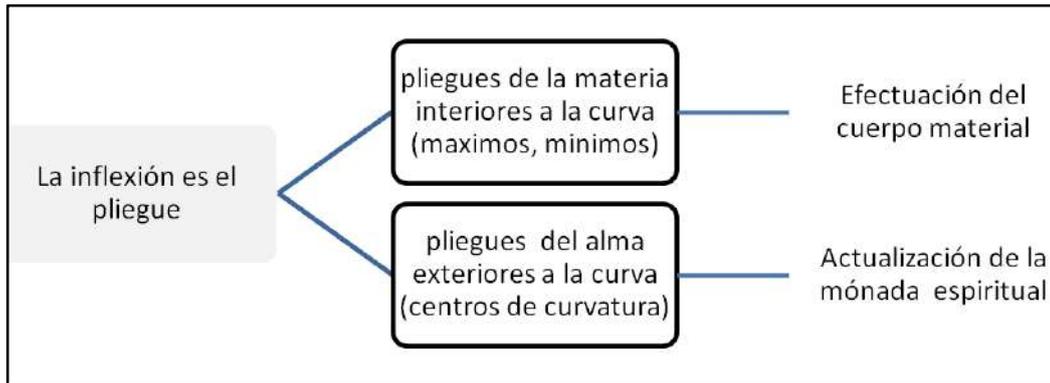


Ilustración 12. El pliegue ontológico-matemático.

Pero Deleuze es sabedor que Leibniz no es un idealista. A raíz de las cartas de Leibniz con Des Bosses, Deleuze nos recordará que aunque Leibniz afirme que el mundo no existe fuera de la expresión de las mónadas, Leibniz no es Berkeley. Berkeley en su obra *Principios del conocimiento humano* (1714) afirmaba que “eses es percipit”. Pero Leibniz incluye algo más a la pura percepción como modo del ser. Leibniz además de la operación de la derivada que extrae esas percepciones diferenciales, necesita de otra operación (la integral), que las subsume bajo el entendimiento en una unidad ya no solo visible sino legible.. Dice Deleuze que esto es una operación muy extraña<sup>455</sup> (Deleuze, 1987) en el sistema de Leibniz. De modo que el cuerpo es necesario pero no suficiente, pues aún le falta la intervención de la mónada. No se trata para Deleuze, de un empirismo materialista y mecánico, ni siquiera al estilo de Hume, como tampoco de un idealismo espiritual como en Berkeley. Deleuze lo resume en una frase de Leibniz: “tengo un cuerpo porque mi mónada (alma) expresa una pequeña región del mundo”.<sup>456</sup> (Deleuze, 1987).

A partir de ese momento Deleuze se pregunta ¿Qué fluye entre los cuerpos y las mónadas?<sup>457</sup> Entre los dos pisos con sus plegamientos respectivos, Deleuze expone su teoría

Y yo decía que el barroco es la casa de dos pisos, y es necesario que haya dos pisos. Uno de los pisos -el de abajo— remite a los repliegues de la materia, y el piso de arriba remite a los pliegues en el alma. Hay pliegues en el alma tanto como hay repliegues de la materia. Sin duda, lo que va a constituir el mundo barroco es una especie de extraño circuito de un piso a otro.”<sup>458</sup> (Deleuze, 1987)

Deleuze vincula este extraño circuito, entre la materia y las mónadas, a la idea de acontecimiento. El acontecimiento está formado por los dos pisos (cuerpos y mónadas), pero también por las dos operaciones (derivada e integral):

Lo hemos visto la última vez cuando he intentado analizar el ejemplo de la gota de agua y de la ola, y veíamos que entre el cuerpo líquido y mi cuerpo se constituía en el límite una especie de relación diferencial ( $dy / dx$ ). En el otro piso, se constituía en la mónada una percepción distinguida: escuchaba el ruido del agua. ... ya existe correspondencia entre los dos pisos, pero cada uno tiene su ley, ellos no obedecen a la misma ley. Hay una ley que es la de la interacción de los cuerpos los unos sobre los otros, y otra ley que es la de las mónadas, cada una de las cuales expresa el universo entero, y las cuales no comunican las unas con las otras.”<sup>459</sup> (Deleuze, 1987)

Deleuze confiesa su espiritualismo, que en realidad se transforma en vitalismo, en muy pocas ocasiones:

El acontecimiento no tiene existencia actual más que en la mónada que expresa el mundo,( ...) El acontecimiento existe actualmente en la mónada,(...) eso no es más que una dimensión del acontecimiento, la dimensión espiritual. Todavía falta que el acontecimiento se efectúe. Distinguiré aquí actualizar y efectuar. Diré que el acontecimiento se actualiza en un espíritu, y que esa es la pertenencia más profunda del espíritu al acontecimiento y del acontecimiento al espíritu. El acontecimiento se actualiza en un espíritu o, si ustedes prefieren, en un alma. ...Pero al mismo tiempo es preciso que se efectúe, que se efectúe en una materia, que se efectúe en un cuerpo. Tenemos ahí como un doble sistema de coordenadas: la actualización en un alma y la efectuaciones un cuerpo.”<sup>460</sup> (Deleuze, 1987)

Las mónadas son a los procesos de individuación como las materias son a procesos de singularidad. Las mónadas son exteriores a la función de la curva, como los cuerpos son interiores a la misma función. Según la teoría deleuziana del punto de vista, la monada ocupa un “situs” desde el que expresa su particular

relación con el mundo. Imaginemos entonces que la mónada es una curvatura variable compuesta de inflexiones y a cada una de éstas le corresponde un centro de curvatura: "la subjetividad se define en función del lugar que ocupa como punto de vista".<sup>461</sup>

Este punto de vista que dispone la mónada es el lugar donde el caos se organiza: "hay un punto de vista a partir del cual el caos se organiza, donde el secreto se descubre." (Deleuze, 1987) Deleuze advierte que la teoría del punto de vista no guarda relación con el relativismo, sino con el perspectivismo, denominado: anamorfosis.

Por otro lado, Deleuze define la monada o sustancia individuada como "condensación de singularidades compositivas, es decir convergentes".<sup>462</sup> Deleuze trata de explicar lo que es ese "condensado de singularidades" para Leibniz: "Diría que «condensado de singularidades» significa que los puntos singulares coinciden. El individuo es un punto, como dice Leibniz, pero un punto metafísico. El punto metafísico es la coincidencia de un conjunto de puntos singulares."<sup>463</sup> (Deleuze, 1987)



Ilustración 13. Deleuze en los Cursos de Leibniz. Pizarra con el dibujo de punto de vista como "centro de curvatura" igual que el dibujado en El Pliegue.

En el desarrollo del leibnizianismo de Deleuze, éste establece, una analogía constante entre tres ejes:

- a) la función de una curva como expresión simbólica constituida por: complicatio-explicatio-implicatio
- b) la función de una curva como expresión ficcional de la matemática del infinito,
- c) la función de una curva como expresión metafísica del pliegue ontológico

De modo que lo implicado solo existe en tanto aparece su envolvente. Y como dice Deleuze: "lo envolvente es el sujeto" pero el sujeto no se define exclusivamente por el punto de vista, porque:

Si me quedo en el punto de vista permanezco como en una escala de la percepción; es el mundo del percepto. El punto de vista hacia la serie infinita de los estados del mundo, es como la manifestación de lo visible, es el percepto. Pero además agrego que el mundo, que la serie infinita del mundo está envuelta en algo que llega al punto de vista, es decir en el sujeto."<sup>464</sup> (Deleuze, 1987)

En terminología de Deleuze, es necesario para que aparezca esta individuación subjetiva, que se pase de lo visible a lo legible. Esto es, el salto de la inflexión a la inherencia. O de lo sensible a lo inteligible. De la percepción a la apercepción. Del cuerpo a la mónada. Se trata de una doble composición: los estados del mundo y los predicados del sujeto. Puesto que a nivel del envolvimiento integral, ya no estaremos en el campo de los perceptos sensibles sino de los conceptos inteligibles.<sup>465</sup> (Deleuze, 1987). La mónada según Deleuze, será la sustancia simple que configura la individuación consciente. Deleuze afirma que: "cada noción individual tiene un poder —bastante restringido desgraciadamente- de agrandar su región clara. Eso es aprender. Es ganar en la escala de los grados de consciencia".<sup>466</sup>

Todo este análisis matemático-ontológico sobre el punto de vista, la mónada y la subjetivación, nos remite a la noción de "mónada" en tanto individuación. Más aún para Deleuze "el designio subjetivo es exactamente lo que Leibniz llama la apetición".<sup>467</sup> Lo importante es que "el cambio en la mónada, cuando cambia de modo de subjetividad, sea ésta un hombre o una animal, es que se hace sobre ese fondo".<sup>468</sup> Ese fondo es lo presingular del continuo infinitesimal, bajo el aspecto de vibraciones aún no seleccionadas

ni ordenadas, ni representables por la relación diferencial ( $dy/dx$ ), ni conscientes, ni integrables. Es un fondo caótico de presingularidades.

#### 1.3.10 d) Mathesis del inconsciente diferencial, de Leibniz a Withehead.

“Del mismo modo que hay diferenciales de la curva, hay diferenciales de la conciencia”.<sup>469</sup> (Deleuze, 1980) Deleuze leerá la tesis de Leibniz sobre las pequeñas percepciones, como base para su teoría de un inconsciente diferencial. Así nos dice: “Leibniz harán una teoría espléndida de las pequeñas percepciones”.<sup>470</sup> (Deleuze, 1987) Esta teoría ya la hemos citado bajo otra perspectiva, en el epígrafe de 1.3.2. f) *De Van Helmont a Ramón Turró, a través del Leibniz de Deleuze.*

Durante todos los cursos sobre Leibniz, se habla de tema de las mil pequeñas percepciones. Deleuze escoge el ejemplo del bastonazo al perro, que Leibniz discute en sus cartas con Bayle. Cuando un perro es golpeado por un bastón, “el alma del perro extrae de su fondo, un dolor que integra las mil pequeñas percepciones, interiores al alma, que definirán su inquietud”.<sup>471</sup> (Deleuze 1987)

Deleuze pregunta en la Clase I del curso sobre Leibniz: “¿Es por azar que Leibniz es uno de los inventores del cálculo diferencial? Las pequeñas percepciones son percepciones infinitamente pequeñas. En otros términos, percepciones inconscientes.”<sup>472</sup> (Deleuze, 1980) Y responde que hay que sentir las pequeñas percepciones o el inconsciente como diferenciales de la conciencia. En realidad son percepciones tan cortas o tan infinitamente pequeñas que se sienten sin ser consciente: “De modo que la vida psíquica estará sometida, tanto como la curva matemática, a una ley que es la de la composición del continuo.”<sup>473</sup> (Deleuze, 1980)

Para Deleuze, la ley del continuo matemático se corresponde con una ley del continuo psico-perceptivo.

Para comprender este inconsciente diferencial, Deleuze recurre otra vez a la ola del mar:

“Están cerca del mar y escuchan las olas. Escuchan el mar y oyen el ruido de una ola. Oigo el ruido de una ola, léase: tengo una apercepción, distingo una ola. Leibniz dice que no oirían la ola si no tuvieran una pequeña percepción inconsciente del ruido de cada gota de agua que se desliza contra otra y forma el objeto de las pequeñas percepciones. Existe el rumor de todas las gotas de agua, y ustedes tienen su pequeña zona de claridad; captan clara y distintamente una resultante parcial de ese infinito de gotas, de ese infinito rumor,…”<sup>474</sup> (Deleuze, 1980)

El rumor del mar es este fondo del Ser, como el continuo infinitesimal del cálculo leibniziano, hecho de vibraciones que “cubre todo el universo”. Toda su teoría está en una de sus clases (la Clase III) titulada: “El ruido del mar. Teoría psico-matemática de las singularidades”.

Por ello Deleuze comenta que Leibniz es el inventor de una psicología animal. Esto sirve también para distinguir el animal de Descartes del animal leibniziano: el mecanicismo animal y la animal vitalidad. Leibniz bajo la lectura de Deleuze, será afín al elan vital del bergsonismo, en contra del cartesianismo. Se trata de un inconsciente no freudiano, que podemos correlacionarlo con el del esquizoanálisis, de *El AntiEdipo* y de *Mil Mesetas*.<sup>475</sup>

El otro aspecto relevante de la mónada animal es que está-al-acecho.<sup>476</sup> (Ortega y Gasset). El acecho es la expresión vital de la inquietud animal. Estar-al-acecho nos sumerge en el fondo presingular de caos. Es un fondo que lo percibe el animal pero aún no sabe ni puede extraer una singularidad del continuo. Esta incertidumbre originaria es lo que provoca una inquietud vital en todo animal. El instinto de supervivencia es muy afín esta idea, pero Deleuze nunca lo dirá. Deleuze retoma el ejemplo del dolor animal, del bastonazo o del balazo en el contexto de la caza: “El dolor del balazo viene como repentinamente a integrar, literalmente, mil pequeñas sollicitaciones del ambiente, la percepción confusa de que la cacería ha comenzado”.<sup>477</sup> (Deleuze, 1987).

Deleuze usa siempre, el término integrar, en el sentido psico-matemático. Se trata de un empirismo, no trascendental, sino fundado en el cálculo diferencial e integral. La integral psicológica perceptiva de las mil sensaciones es como la integral matemática de las mil singularidades o inflexiones en la curva del continuo diferencial. Y Deleuze sigue usando la terminología del cálculo: “esas mil pequeñas percepciones que estaban ahí, hubieran podido permanecer no integradas”.<sup>478</sup> (Deleuze, 1987). Se trata de concebir un mundo pre-singular, donde “las pequeñas percepciones fuerzan su puerta y me invaden”.<sup>479</sup> Están allí, como

un hormiguelo sentido, pero ni tan siquiera percibido conscientemente: "este inconsciente está muy ligado al análisis infinitesimal, por eso yo hablaba de un domino psico-matemático".<sup>480</sup> (Deleuze, 1980)

Deleuze conectará este inconsciente diferencial leibniziano con un personaje de origen catalán: el profesor Ramón Turró i Darder <sup>481</sup>(*Los orígenes del conocimiento*, 1914). De él dijo, que es una resurrección de Leibniz. Deleuze recuerda la metáfora del "hambre" de Darder, asimilándola a la teoría de Leibniz pues comenta: "Tengo hambre, dice Turró, hago literalmente la integral o la integración de esos mil pequeños hambres específicos. Los pequeños diferenciales son los diferenciales de la percepción consciente. La percepción consciente es la integración de las pequeñas percepciones."<sup>482</sup> Al igual que Turró trata el inconsciente diferencial desde la biología (pisco-biología), aparece otro personaje deleuziano, que desarrollará el mismo tema bajo la psicología (una psico-física). Se trata de Fechner (1801-1887) quien formulará ecuaciones matemáticas para expresar este inconsciente diferencial.

Deleuze explica esa correspondencia entre el cálculo infinitesimal de la matemática y el cálculo psico-emprico del inconsciente:

Noten que la noción matemática de integral reúne ambas cosas: la integral es la que deriva de y es también la que opera una integración, una especie de totalización. Pero se trata de una totalización muy especial, no es una totalización por adiciones. (...) Ya no pasamos de las pequeñas percepciones a la percepción consciente global por totalización, como lo sugería el primer tipo de texto, pasamos por una pequeña adición (...) ¿Qué quiere decir, entonces? (...) La respuesta es que arribo a la vecindad de un punto remarcable. Así pues no opero una totalización, opero una singularización. La percepción deviene consciente cuando la serie de las pequeñas gotas de agua percibidas se aproxima o entra en la vecindad de un punto singular, de un punto remarcable."<sup>483</sup> (Deleuze, 1980)

Deleuze expone el concepto de vecindad de las singularidades con los puntos ordinarios, para señalar que lo realmente consciente son los puntos singulares de esta función curva psico-perceptiva:

"Lo diferencial es  $dy/dx$ , es la relación. Esto es lo que trabaja en lo infinitamente pequeño. Y ustedes recuerdan que al nivel de los puntos singulares la relación diferencial cambia de signo. Leibniz está embarazando a Freud sin saberlo. Al nivel de la singularidad, de los crecimientos o decrecimientos, la relación diferencial cambia de signo, es decir que el signo se invierte."<sup>484</sup> (Deleuze, 1980)

Esta idea del inconsciente diferencial es la inspiración leibniziana para crear la teoría deleuziana del esquizo-análisis, frente al inconsciente de Freud: "Leibniz podría decir que las inversiones de signos, es decir los pasajes de lo consciente a lo inconsciente y viceversa reenvían a un inconsciente diferencial y no a un inconsciente de oposición. Yo hacía alusión antes a la descendencia de Freud."<sup>485</sup> (Deleuze, 1980)

"Hay composición del continuo puesto que el continuo es un producto, es el producto del acto por el cual una singularidad se prolonga hasta la vecindad de otra singularidad. Y esto trabaja no solamente el universo del símbolo matemático, sino también el universo de la percepción, de la consciencia y del inconsciente."<sup>486</sup> (Deleuze, 1980)

La mathesis differentialis de Deleuze es tanto el universo del símbolo matemático, como también el universo de la percepción, de la consciencia y del inconsciente. Esto es admitir que la percepción se hace consciente cuando la relación diferencial da lugar a una singularidad y cambia de signo, como los puntos de inflexión, los máximos y los mínimos en el cálculo diferencial.

Pero junto a Leibniz, Deleuze se apoya en Whitehead para completar su teoría del inconsciente diferencial de la percepción de presingularidades. Por ejemplo "cuando aparece el placer se da la contracción de una vibración".<sup>487</sup> (Deleuze, 1980). Y Deleuze se pregunta: ¿Qué es tener un cuerpo son contraer esas series vibratorias? En la respuesta vinculará este placer generado en un inconsciente diferencial, que extrae los puntos singulares del continuo vibratorio, con el "self-enjoyment" de Whitehead. Deleuze afirma que "el self enjoyment es el cálculo inconsciente de todo ser". Estamos una vez más ante una Mathesis universalis, cuando Deleuze habla de un cálculo inconsciente de todo ser.

### 1.3.10 d) Lo presingular: del vínculo sustancial al èlan vital.

Deleuze, hemos visto que describe lo presingular como el previo de lo singular, en el que hay un fondo indefinido de continuidad que remite a su teoría del inconsciente diferencial. Se parte del plano de la percepción sensible, donde se generan las singularidades, como de un proceso de caosmosis o del paso del caos al orden, y de la percepción inconsciente a la consciente: (a) singularidades preindividuales de naturaleza caótica que serían los puntos ordinarios y (b) singularidades individuales de naturaleza caosmótica que son propiamente los puntos singulares de la función.

Esta primera clasificación nos remite también a una teoría de los sistemas caóticos y los procesos emergentes enmarcada dentro de las teorías de la física de I. Prigogine (1917-2003).<sup>488</sup> Deleuze se refiere al caos primigenio en estos términos: fondo oscuro, hormiguelo, continuo preindividual, puntos ordinarios de la función. Lo cual hace difícil su comprensión, sino se piensa en términos de mathesis differentialis. Deleuze lo describe como: “algo hormiguelo: las pequeñas percepciones y las pequeñas apeticiones que invisten esas pequeñas percepciones fluentes”<sup>489</sup> (Deleuze, 1980) Este hormiguelo se produce por la aparición de pequeñas inclinaciones (inflexiones diferenciales) en el fondo del continuo diferencial: “No es una metáfora, es un hormiguelo de pequeñas inclinaciones \_retengan bien la palabra\_ que dobla o pliega el alma en todos los sentidos”.<sup>490</sup> (Deleuze, 1987)

En este marco interpretativo leibniziano, merece la pena recordar la opinión del Dr. Orio de Miguel, para comprobar cómo la interpretación de Deleuze sobre el inconsciente diferencial desde la mathesis differentialis, enlaza perfectamente con la tradición de Van Helmont y su química neumática, cuando éste intento demostrar lo que luego se denotaría como el fenómeno de la fotosíntesis:

Toda la teoría leibniziana de las petites perceptions, desde los genios o Zoa hasta *las monades toutes nues* de la Monadología, está gobernada por el principio de uniformidad interior y graduación exterior de los seres naturales. Las percepciones inconscientes no sólo sirven a Leibniz para asegurar la permanencia del Yo sustancial, sino que es además un argumento para afirmar la continuidad, en el fondo, de lo orgánico y lo no orgánico, cuya diferencia exterior sólo reside en el hecho de que la piedra no es consciente de sus percepciones --carece de mónada dominante, como veremos-- (...) En rigor, siguiendo el principio, no debería haber diferencia esencial sino sólo gradual, en grados de consciencia entre animales y hombres. *La loi de la continuité* \_se dice en NE\_ *porte que la nature ne laisse point de vide dans l'ordre qu'elle suit.*<sup>491</sup> (Orio de Miguel, 1998)

Deleuze se apoya en la filosofía de un científico y matemático como Whitehead, donde encuentra la idea de un devenir de lo preindividual. La impresión del color verde, por ejemplo, “implica toda suerte de vibraciones físicas y esas vibraciones físicas no son ellas mismas percibidas”.<sup>492</sup> Deleuze nos remite también al campo científico, con las expresiones: “sopa prebiótica”, “danza de electrones” y “variación del campo electromagnético”. Ya en un plano filosófico cita el término “ocasión actual”.<sup>493</sup>

Es tan preciso que nos explicará que las ocasiones actuales son el símbolo en la filosofía de Whitehead, para expresar la idea de ese fondo presingular en el ámbito de la estadística asociada a una distribución aleatoria<sup>494</sup> a través del término inglés “many” (cualquier cosa bajo la forma de la multiplicidad distribuida aleatoriamente). Deleuze nos dice “que el cosmos fue *many*, es decir caos”. De modo que lo presingular sería una multiplicidad aleatoria. Deleuze además lo denomina, según la obra *Proceso y realidad* de Whitehead, como “diversidad disyuntiva”. El *many* es como “una gran sopa, que los cosmólogos llaman prebiótica, de miembros disyuntivos”.<sup>495</sup> (Deleuze, 1987)

Deleuze recuerda que Leibniz usa el término “vínculo sustancial” para religar las dos operaciones de los cuerpos y de las mónadas. En cierto modo, el vínculo sustancial leibniziano juega el papel del acontecimiento en Deleuze. Leibniz utiliza vínculo sustancial para comunicar los dos pisos (cuerpos y mónadas), Deleuze el acontecimiento para conectar cosas y proposiciones y Bergson usará el término “èlan vital” para religar la materia con la memoria.

Dice Deleuze sobre el vitalismo de Leibniz: “Es el vitalismo el que lo saca del espiritualismo. Es por eso que le decía que, a mi modo de ver, es el inventor de la psicología animal, tiene necesidad de los animales.”<sup>496</sup> También dirá que el cuerpo viviente es el acontecimiento o membrana que hace pasar de un cuerpo a la mónada. Deleuze explica: “será la relación de los pliegues en el alma con los pliegues de la materia, la que responderá al nombre de *vinculum substantiale* (...) que es el lazo y el nudo (...) Este vínculo es el realizante que cose los dos mundos, el que une los dos pisos de un cuerpo vívido y viviente.”<sup>497</sup> Es un organicismo vitalista, tal como muestra Deleuze, común a Leibniz y a Whitehead

En cuanto al elan vital bergsoniano, Deleuze afirma que: “la materia toma realidad cuando ella encarna el acontecimiento, no puedo decirlo mejor”. De modo que si tomamos el acontecimiento como èlan vital, ¿no estamos ante una situación donde la memoria se encarna en la materia? En opinión de Deleuze:

Para evitar confusiones, diría que hay algo que falta en Bergson y que está en Leibniz, y algo que falta en Leibniz y que está en Bergson, es por eso que la filosofía es tan bella. Lo que falta en Leibniz es la supresión del problema de lo uno y lo múltiple. Él continuará pensando -es un hombre del siglo XVII- en términos de uno y de múltiple. ... En desquite, tú tienes en Leibniz una tentativa y una exploración de los tipos de multiplicidades en todos los sentidos, que no corresponde a la situación bergsoniana.”<sup>498</sup> Deleuze, (1987)

Deleuze se nutre de Leibniz y de Bergson y de Whitehead para elaborar una fenomenología del acontecimiento y una metafísica del devenir vivo, fundada a partir del “mixto” bergsoniano formado por dos tipos de multiplicidad: la multiplicidad extensa de la materia y la multiplicidad intensiva de la memoria.. Pero entonces ¿cómo encaja aquí el cuerpo-sin-órganos deleuziano? Deleuze en este fragmento deja ver la idea del CsO:

Nuestro cuerpo no deja de cambiar de partes, y no sólo deja de cambiar de órganos, sino que por lo mismo no deja de cambiar de pequeñas almas, es decir de formas sustanciales pues son inseparables de los órganos(...) Los órganos tienen mónadas particulares asociadas, porque el cuerpo está formado por una multitud de almas animando una infinidad de partes orgánicas, que están presidias por una mónada superior. Y según Deleuze, “esto es el estatuto de lo viviente”.<sup>499</sup> (Deleuze, 1987)

El vínculo sustancial es el continuo ontológico, como el continuo infinitesimal será el vínculo sustancial del cálculo. Deleuze dirá que “el desarrollo del máximo de percepción definirá una especie de continuidad psíquica —re encontramos el tema de la continuidad-, es decir un progreso indefinido de la consciencia.”<sup>500</sup> (Deleuze, 1980). Lo que es un fondo de hormigueo para Deleuze, es en Leibniz el vínculo sustancial que también denomina: eco. (Leibniz, 1795 Carta de Des Bosses). Todos son términos semejantes a lo que Whitehead llamaba “el paso de la Naturaleza”.

Deleuze, Leibniz, Bergson y Whitehead: el pasar del acontecimiento por los cuerpos sin órganos, el pasar de Dios por todas las mónadas leibnizianas, el pasar de la naturaleza en y el pasar del èlan vital entre materia y memoria del bergsonismo.

## **1.4. Spinoza**<sup>501</sup>

### **1.4.1 La tríada de la expresión hermética. Complicatio, Explicatio e Implicatio**

#### **1.4.1.a) El grito común, a Leibniz y Spinoza: una triple razón suficiente.**

Analizaremos el spinozismo según la teoría del expresionismo simbólico, siguiendo el trabajo de la tesis de Deleuze (1967), titulado: *Spinoza y el problema de la Expresión*. Así como de su libro posterior: *Spinoza: Filosofía práctica* (1970).<sup>502</sup> Complementaremos estas referencias bibliográficas con los estudios dedicados a la Cábala y el Infinito<sup>503</sup> realizados por Mario Javier Sabán en su tesis doctoral en Matemáticas.

Deleuze inicia su tesis doctoral acudiendo al primer lugar donde aparece el término expresión, entre los textos de Spinoza: “En el primer libro de la Ética, a partir de la definición seis, aparece la idea de expresión: Por Dios entiendo un ser absolutamente infinito, es decir, una substancia consistente en una infinidad de atributos, de los que cada uno expresa una esencia eterna e infinita”.<sup>504</sup> (SPE) Es significativo que Deleuze encuentre por primera vez la “expresión” en Spinoza, en aquella que muestra la relación con un Dios infinito que se expresa.

Según esta definición inicial hay tres conceptos fundamentales: Dios, Infinito y Expresión. Ellos surgirá la teoría trinitaria de: la Substancia, el atributo y el modo. El enunciado principal de Spinoza es el siguiente: toda existencia individual y finita, expresa la naturaleza infinita de Dios. Pues Dios, en tanto es la sustancia infinita (creatura), se expresa en lo creado como lo finito (criatura). Este paso de lo infinito a lo finito se

realiza a través de la Natura naturans y la Natura naturata. Complementariamente Spinoza afirmará que: "las ideas que el espíritu forma absolutamente, expresan pues la infinitud" <sup>505</sup> (TRE)

Deleuze nos quiere mostrar que la filosofía spinozista, fundada sobre la teoría de la expresión, es un grito común a Spinoza y Leibniz, frente a la concepción cartesiana del mundo. Aunque ese grito se hace desde dos lugares distintos: la teoría de las mónadas (Leibniz) y la teoría de los atributos y modos (Spinoza). Y esta zona común a ambos autores es un grito contra Descartes, que se nutre de una triple razón suficiente <sup>506</sup> recogida de la terminología en la filosofía clásica (SPE):

- a) Ratio essendi, para el Ser. Siendo ésta la expresión propiamente, de Dios con el Mundo
- b) Ratio cognoscendi, para el conocer. Siendo la expresión de las Ideas con el Mundo
- c) Ratio fiendi (o agendi), para el actuar. Siendo la expresión de la Individuación de las criaturas y sus Ideas

Pero esta tríada de la razón suficiente procedente de la filosofía clásica, se ve interferida por la herencia de la tradición hermética, en ambos autores. Es comprensible en el caso de Spinoza, pues tal como dice J.M. (Bermudo, 2005) Spinoza está en la periferia o en sus márgenes pues deviene sospechoso a su comunidad judía pues está fuera de ella. <sup>507</sup> El propio Deleuze, describe a Spinoza de forma semejante: "Es Spinoza, que pule sus anteojos, que ha abandonado todo, su herencia, su religión, todo éxito social. No hace nada, y antes que haya escrito lo que sea se lo injuria, se lo denuncia. Spinoza es el ateo, es el abominable." <sup>508</sup> (Deleuze, 1980)

Aparece de hecho un hermetismo bajo la teoría de la expresión. De tal modo que la ratio tríadica pasa a convertirse en Spinoza, en expresión tríadica. La expresión como concepto fundamental de esta teoría, se expone bajo tres órdenes:

- 1) expresión de primer orden, en la Substancia que se expresa existiendo en-sí-misma, como ser Infinito.
- 2) expresión de segundo orden, en la Substancia pensándose por-sí-misma, en los atributos infinitos.
- 3) expresión de tercer orden, en cada Atributo que se expresa en-otro, a través de los modos finitos.

Tenemos entonces un esquema paralelo, a la tradición clásica y a la tradición marginal o hermética heredada por Spinoza: Substancia, atributo y modo.

Además el grito de Spinoza es inverso al de Descartes. Descartes sigue el método matemático de las razones, que desde una reflexión sobre la *res cogitans* surgirá la demostración de la existencia de Dios. Pero en Spinoza, desde la potencia infinita de Dios se sigue el método geométrico para la reflexión sobre el alma. <sup>509</sup> (Riu, 1993). Por ello quizás, Spinoza tratará de reformar el entendimiento, a través de su tratado inacabado. Siguiendo a Gueroult, Astorga comenta que en Spinoza se deduce la potencia de la substancia divina en la medida que ésta es la causa inmanente de todo. Esta inmanencia de la causa primera es el motivo principal de las reflexiones de Deleuze sobre Spinoza.

Para Deleuze en SFP <sup>510</sup> (1970) no basta con asimilar a Spinoza esta gran teoría de una sola substancia con una infinitud de atributos donde "Deus sive Natura" (y a la Naturaleza en Dios), siendo las criatura los modos de existencia de estos atributos. Sino que su grito más potente es el de una triple denuncia: de la conciencia, de los valores y de las pasiones tristes. Para Gueroult, estudioso de Spinoza y profesor de Deleuze, los dos gritos de Spinoza son: la sed de comprender a Dios en la Naturaleza y el amor a la libertad. Otros comentaristas propondrán que lo principal de la doctrina spinozista es la beatitud por el entendimiento (de las ideas adecuadas). Pero Deleuze, piensa que son esos tres gritos las tres grandes afinidades con Nietzsche. Y son por las que, en vida de Spinoza, a éste se le acusa de materialista, de inmoral y de ateo.

Son estas tres características, según Deleuze las que hacen de *Ética* una moral fundada sobre el cuerpo y no sobre el alma (*Ética*, III.2). Así Spinoza se acerca a la moral de Nietzsche alrededor de una voluntad de poder, que debiera ser entendida como voluntad de potencia spinozista, frente a una moral del juicio dirigido por la ley religiosa. Según Deleuze, la moral oficial de la religión está envenenada <sup>511</sup> por las categorías religiosas del Bien y el Mal, convirtiendo al hombre en un hombre del resentimiento. <sup>512</sup>

Bajo este grito moral de la *Ética* de Spinoza, Deleuze verá también las dos grandes ideas o directrices de su filosofía <sup>513</sup> (SFP, 1970):

(1) el Cuerpo supera el conocimiento que se tiene de él, en el sentido de que el empirismo se funda sobre una sensibilidad distinta. Distinta, en tanto trascendental, respecto al empirismo clásico, porque el cuerpo está afectado por variaciones de intensidad y no por sensaciones en el sentido clásico.

(2) el Pensamiento supera la propia Conciencia que se tiene de él. Ya que el pensamiento se definirá como un plano de inmanencia donde el inconsciente es anterior a la propia conciencia. La conciencia sería como una “soñar despierto” envuelto de ilusiones (teológica, teleológica, de libertad). La conciencia estaría relacionada con la capacidad de seleccionar los apetitos (deseos inconscientes) con el fin de perseverar en su ser (conatus) y llegar a un estado de mayor perfección (estado alegre de existencia).

Deleuze en un texto de 1978 <sup>514</sup> afirma que “estar en medio de Spinoza” significa una manera de vivir especial:

Goethe, o incluso Hegel, bajo determinados aspectos, han podido pasar por spinozistas. Pero no lo son realmente, porque siguieron vinculando el plan a la organización de una forma y a la formación de un *sujeto*. Los spinozistas son más bien Hölderlin, Kleist, Nietzsche, porque piensan en términos de velocidades y de lentitudes, catatonías petrificadas y movimientos acelerados, elementos no formados, afectos no subjetivados.” <sup>515</sup> (Deleuze, 1970)

Esto nos conduce directamente al libro de Stefan Zweig (1881-1942) titulado: *La lucha contra el demonio. Hölderlin, Kleist, Nietzsche*.<sup>516</sup> En él Zweig, habla de los tres personajes maldecidos (Hölderlin, Kleist, Nietzsche) a los que Deleuze define como los spinozistas, que han vivido en ese plan modal que no es otro que el de la inmanencia. Zweig, añade que son tres hombres que se vieron arrastrados por la idea de lo infinito. Y a este atractor trágico de lo infinito, Zweig lo califica: demoníaco. Y lo demoníaco conduce a la locura y al suicidio, esto tres filósofos. (¿Puede añadirseles también el mismo Deleuze?):

Llamaré demoníaca a esa inquietud innata (...) que arrastra hacia lo infinito, hacia lo elemental. (...) El demon es ese fermento atormentador que empuja al ser hacia todo lo peligroso, hacia el exceso, al éxtasis, a la renunciación y hasta a la anulación de sí mismo.” (Zweig, 1927)

Zweig describe a los tres como atraídos por: lo demoníaco, el fermento<sup>517</sup> y el atractor de lo infinito que llevan a la anulación de sí mismo. Pero al margen de ellos, Goethe aparecerá como el genio que evita la caída demoníaca:

La fórmula para la vida según Goethe es la representada por el círculo: una línea cerrada, la redondez absoluta que abarca toda existencia, el eterno retorno a uno mismo. En cambio, la forma de lo demoníaco, de la inquietud interna en Hölderlin, Kleist y Nietzsche, se expresa por una parábola: un ascenso rápido e impetuoso en una única dirección, hacia lo superior, lo infinito, una curva perpendicular y una caída brusca.<sup>518</sup> (Zweig, 1927)

Este demónico viaje, Deleuze<sup>519</sup> lo encontraría también en Spinoza, cuando éste se pregunta en *Ética, III, 2* potencia infinita o sin límites: “No se sabe lo que puede un cuerpo o lo que puede deducirse de la sola consideración de su naturaleza”. Deleuze lo interpreta como la “hybris” de los griegos o lo dionisiaco. Este preguntarse de cuántas afecciones somos capaces durante una vida, sitúa ya al hombre frente al atractor oscuro de lo infinito. Deleuze, a partir de este análisis sobre Spinoza, elaborará su teoría sobre lo infinito del cálculo leibniziano, complementándola con la filosofía de la inmanencia spinozista. Es sintomático que Deleuze titule un texto con el título de “Spinoza y nosotros” y que en *Mil Mesetas* hable de “nosotros, los spinozistas”. En *Mil Mesetas*, escribe dos textos (Recuerdos de Spinoza I y II) donde se descubre lo que Deleuze piensa del infinito de Spinoza. Deleuze afirma que Spinoza creyó en el infinito actual, como reales partes indivisibles últimas de lo infinito:

Pero Spinoza procede radicalmente: llegar a elementos que ya no tienen forma ni función, que en ese sentido son, pues, abstractos, aunque sean perfectamente reales. Sólo se distinguen por el movimiento y el reposo, la lentitud y la velocidad. No son átomos, es decir, elementos finitos aún dotados de forma. Tampoco son infinitamente divisibles. Son las últimas partes infinitamente pequeñas de un infinito actual, distribuidas en un mismo plan, de consistencia o de composición. (MM, p.258).

¿Estaba Deleuze, confesando que es un personaje, como Hölderlin, Kleist, Nietzsche, poseído por la atracción de lo infinito en tanto atractor demoníaco? Sin embargo <sup>520</sup> Deleuze es un pensador prudente,

cuando señala que no basta con un espacio liso, que hay que usar la prudencia para construir un cuerpo sin-órganos sin que quede vaciado completamente.

**1.4.1 .b) Quién se expresa: la Ontología de la Expresión**

El spinozismo de Deleuze nos remite a la teoría de la expresión en tres términos, propios de la larga y oscura tradición filosófica: complicar, implicar y explicar:

Implicación y explicación, englobar y desarrollar, son términos heredados de una larga tradición filosófica, siempre acusada de panteísmo. Precisamente porque estos conceptos no se oponen, remiten por ellos mismos a un principio sintético: la complicatio.<sup>521</sup> (SPE, 1968)

Deleuze señala unos términos correlativos que acompañan al término expresión: explicare e involvere. Y que esta teoría de la expresión sirve al fin de una teoría de la substancia, los atributos y los modos:

- a) Los atributos expresan la Substancia (Dios), pero además la explican y/o la implican.
- b) Los modos expresan la Substancia (Dios), pero además implican la propia Substancia.

Hay un doble movimiento de dos conceptos que no son contradictorios sino complementarios, en esta teoría de la Expresión de Dios (Complicatio): (a) el explicare, entendido como desarrollo o despliegue y (2) el implicare, entendido como repliegue o englobamiento. Explicar no es una operación del entendimiento que es extrínseco al objeto, sino a la inversa:

Es una operación sino una operación de la cosa intrínseca al entendimiento. Hasta a las demostraciones se las llama ojos del espíritu, o sea perciben un movimiento que está en la cosa. La explicación es siempre una autoexplicación, un desarrollo, un despliegue, un dinamismo: la cosa se explica.<sup>522</sup> (SPE, 1968)

La implicación y la explicación se manifiestan ontológicamente en la substancia que se explica en los atributos y los atributos que se explican a la substancia. De la misma manera que sucede a la relación entre los modos y los atributos. Este doble movimiento se produce cuando hay comprensión (de la Idea adecuada), es decir cuando “se funda la identidad de la explicación y la implicación”, siendo Dios la “complicatio” a través de la que Dios explica el mundo y el mundo implica a Dios.

Deleuze seguidamente distingue entre la expresión y la explicación. La explicación remite a la causa forma t la expresión s causa formal:

No se busca la forma de la idea por el lado de una conciencia psicológica, sino por el de una potencia lógica que supera la conciencia.(...) por fin, potencia lógica y contenido epistemológico, explicación y expresión, causa formal y causa material de la idea, se reúnen en la autonomía del atributo pensamiento y el automatismo del espíritu pensante.”<sup>523</sup> (SPE, 1968)



Ilustración 14 Teoría hylemórfica de Aristóteles frente a la dela expresión de Spinoza

Si además concebimos esta teoría expresiva en términos metafísicos de lo Uno y lo múltiple, obtenemos que: (1) Lo Uno se expresa, manifestándose en lo múltiple (una única Substancia se manifiesta en sus atributos y éstos en sus modalidades infinitas). Y (2) La multiplicidad de modos y atributos existentes están englobados en lo Uno (Substancia divina)

Deleuze verá en este doble movimiento entre lo Uno y lo múltiple, entre Dios y los seres, entre lo desplegable y lo replegable, una teoría de la inmanencia: “El Uno permanece englobado en lo que lo expresa, impreso en lo que lo desarrolla, inmanente a todo aquello que lo manifiesta...”<sup>524</sup> (SPE, 1968). Deleuze, nos aclara que es desde la ida neoplatónica de emanación que Spinoza se trasladará hasta la idea de inmanencia: “es la idea de expresión la que puede mostrar cómo el neoplatonismo evolucionó hasta cambiar de naturaleza, en particular cómo la causa emanativa tendió más y más a convertirse en causa inmanente”.<sup>525</sup> (SPE, 1968).

Deleuze nos muestra que la teoría de la expresión “se presenta como una tríada. En ella debemos distinguir la substancia, los atributos y la esencia”<sup>526</sup>: (a) La substancia se expresa, en tanto *expresante* (b) los atributos son las *expresiones* de la esencia; (c) la esencia es *lo expresado* de la substancia.

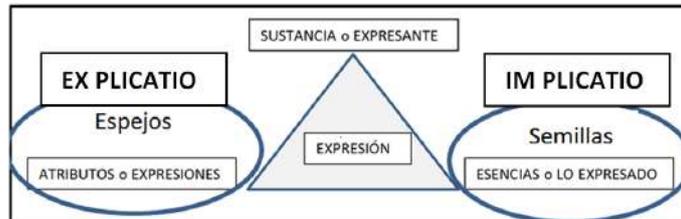


Ilustración 15. Teoría de la Expresión spinoziana

Según Deleuze, los atributos y las esencias, son los espejos por un lado y los gérmenes por el otro lado de la expresión. Y en este sentido, Deleuze comenta que las esencias estarían del lado de los gérmenes y la *implicatio*, mientras los atributos lo estarían del lado de los espejos y la *explicatio*.<sup>527</sup> (SPE, 1968). Deleuze confirma esta tríada de la expresión en la que “Reencontraremos siempre la necesidad de distinguir tres términos: la substancia que se expresa, el atributo que la expresa, la esencia que es expresada”.<sup>528</sup> (SPE, 1968) Partiendo de las pruebas de la potencia, la tríada ocupa todo el final del primer libro de la *Ética*, definiendo la esencia de la substancia como potencia absolutamente infinita de existir.<sup>529</sup> Esta tríada de la potencia enuncia que: (a) La esencia de la substancia es la potencia infinita de existir; (b) La substancia es la entidad que existe por sí misma y (c) La substancia tiene el poder de ser afectada de una infinidad de maneras. Se cierra así la teoría completa o el método spinozista apoyado sobre tres tríadas: la de la Substancia, la del Absoluto y la de la Potencia.<sup>530</sup>

#### 1.4.1.c) Qué se expresa: la Lógica del Sentido.

Existe una vinculación profunda entre el problema de la expresión, a través de la obra de Spinoza, con el proyecto de deconstrucción de la subjetividad en un contexto postmoderno. En esta dirección interpretativa, A. Castilla (2011)<sup>531</sup> muestra cómo la reacción del pensamiento moderno (de Leibniz y Spinoza) frente al racionalismo de Descartes, sirve en la postmodernidad a Deleuze para deconstruir la metafísica clásica. Para A. Castilla (2011) y J.L. Pardo<sup>532</sup> (1990), lo que conecta el planteamiento postmoderno con la reacción moderna anti-cartesiana consiste en una sustitución del Ser de la metafísica clásica, por el concepto de Sujeto en la metafísica moderna y finalmente éste sustituirlo por la teoría de la subjetivación postmoderna. Vínculo entre los modernos y los postmodernos, que según Castilla y Pardo, plasma en la recuperación de la teoría de la expresión spinozista y en la teoría del pliegue leibniziano, por parte de Deleuze.

Este proceso de la filosofía de la diferencia en Deleuze pretende la des-subjetivación del sujeto cartesiano a través de tres momentos, si añadimos a Hume: la impresión, el pliegue y la expresión. Esta interpretación (de Castilla y Pardo) se justifica por dos ideas, Adams de la expresión spinozista: la de la repetición basada en el la idea de hábito como temporalidad de la espera, que constituye el empirismo de Hume; y en una segunda idea por la que el sujeto, en Leibniz, es un compuesto de dos movimientos (pliegue y despliegue) que absorberían cualquier distinción cartesiana entre *res cogitans* y *res extensa*. Estos tres movimientos o fases de constitución no son de un sujeto moderno, sino de una subjetividad postmoderna, y en realidad conforman las tres facultades por las que pasamos del inconsciente a la conciencia: la fase de percepciones sensibles (inconscientes), la fase de síntesis pasiva de esas percepciones (ahora hechas conscientes) y la tercera como fase de síntesis activa por la que se posibilita la expresión consciente o despliegamiento de las afecciones conscientes. Tanto Castilla como Pardo, considerarán que estas tres fases se vinculan a tres filosofías con nombre propio, que influyen en Deleuze: la percepción sensible del empirismo de Hume, la síntesis pasiva de la conciencia diferencial en Leibniz y la síntesis activa de la afección consciente en Spinoza.

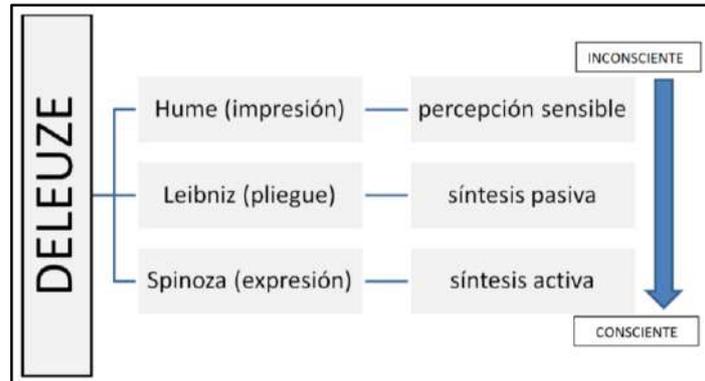


Ilustración 16. Tres pensadores que influyen en Deleuze: proceso de subjetivación postmoderno.

A partir de esta interpretación, de Castilla y Pardo, podemos relacionar la teoría de la expresión spinozista con la teoría del sentido deleuziana cuyo origen es la lógica de los estoicos. Como comenta el propio Deleuze:

La distinción de lo expresado (el sentido) y de lo designado (*designatum*, *denominatum*) no es reciente en una lógica de proposiciones, aunque reaparezca en muchos filósofos modernos. El origen se halla en la lógica estoica, que distingue lo expresable y el objeto.<sup>533</sup> (Deleuze, SPE 1968)

Deleuze recupera la teoría de la expresión para enlazarla directamente con una nueva teoría del sentido, a través de la lógica estoica. Es a través de la lógica paradójica del estoicismo y más tarde del pensamiento de Ockham en la Edad Media, que Deleuze enlaza con la teoría de la edad moderna de Spinoza. En este marco, Deleuze cita una referencia de Spinoza sobre la lingüística hebrea (*Compendium grammatkes linguae hebrae*) donde las estructuras gramaticales del hebreo fundarían una lógica de las proposiciones basada en tres premisas: 1) el carácter intemporal del infinitivo; 2) el carácter participial de los modos y 3) la determinación de diversas especies de infinitivos.<sup>534</sup> (SPE, 1968). Vemos sin duda en esta referencia, el germen de la teoría metafísica de la sustancia, los atributos y los modos.

Deleuze quiere resaltar el hecho de que se hace “de lo expresado una entidad no existente, irreductible a la cosa y a la proposición”.<sup>535</sup> (SPE, 1968) De modo que el Sentido es lo expresado en la proposición, que contiene la paradoja y que está al margen de la propia cosa y la misma proposición. Esta lógica proposicional<sup>536</sup> de Spinoza, es la que Deleuze desarrollará en su libro *Lógica del sentido*. Donde el entendimiento se faculta alrededor de esta lógica de la expresión:

Lo expresado es como el sentido que no existe fuera de la expresión; remite pues a un entendimiento que lo aprehende objetivamente, es decir idealmente. Pero se lo dice de la cosa, y no de la expresión misma; el entendimiento lo refiere al objeto designado, como a la esencia de ese objeto. A partir de ello se concibe que los nombres puedan distinguir por sus sentidos, pero que esos sentidos diferentes sean atribuidos al mismo objeto designado”.<sup>537</sup> (SPE, 1968)

Pero en LDS, Deleuze no refiere directamente a la teoría de la expresión de Spinoza, sino a otra teoría de la expresión: la de Husserl.

Husserl denomina a esta dimensión última expresión: se distingue de la designación, de la manifestación y de la demostración. El sentido es lo expresado. Husserl, no menos que Meinong, reencuentra las fuentes vivas de una inspiración estoica.<sup>538</sup> (LDS; 1969)

Deleuze en LSD, hablará de “noemas” como una pluralidad de sentidos para un mismo designado. Y los noemas serán entonces los acontecimientos (del sentido). Deleuze a partir de esta conexión entre la expresión, el noema como sentido y el acontecimiento, se preguntará:

¿Qué es el noema sino un acontecimiento puro, el acontecimiento árbol (aunque Husserl no hable así)? Y lo que se denomina apariencia, ¿qué es sino un efecto de superficie? Entre los noemas de un mismo objeto, o incluso de objetos diferentes, se elaboran lazos complejos, análogos a los que la dialéctica estoica establece entre los acontecimientos.<sup>539</sup> (LDS, 1969)

En la teoría de Spinoza sobre la sustancia, los atributos de ésta juegan un rol importante, del mismo modo que la lógica proposicional el atributo predica al sujeto. Deleuze se refiere a ello, sin mencionar a Spinoza pero acudiendo a la teoría de la atribución proposicional, no como un adjetivo sino como un verbo en infinitivo:

El sentido se atribuye, pero no es en modo alguno atributo de la proposición, es atributo de la cosa o del estado de cosas. El atributo de la proposición es el predicado, por ejemplo un predicado cualitativo como verde. Se atribuye al sujeto de la proposición. Pero el atributo de la cosa es el verbo, verdear por ejemplo, o mejor el acontecimiento expresado por este verbo; y se atribuye a la cosa designada por el sujeto, o al estado de cosas designado por la proposición en su conjunto. Inversamente, este atributo lógico, a su vez, no se confunde en ningún modo con el estado de cosas físico, ni con una cualidad o relación de este estado. El atributo no es un ser, y no cualifica a un ser; es un extra-ser.”<sup>540</sup> (SPE 1968 y LDS 1969).

Deleuze fundará su teoría del acontecimiento y del sentido en la teoría de la expresión, a partir de su obra LDS, pero el germen de esta teoría se encuentra en su tesis sobre Spinoza (en SPE, 1968). Pues es allí donde se refiere por primera vez, a la atribución, no del predicativo, sino del verbo. La lógica del sentido le debe todo al problema de la expresión en la filosofía de Spinoza.

Los atributos en Spinoza son formas dinámicas y activas. Y he aquí lo que parece esencial: el atributo ya no es atribuido, de alguna manera es «atribuidor». Cada atributo expresa una esencia, y la atribuye a la sustancia.... En ese sentido los atributos en Spinoza son verdaderos verbos, poseyendo un valor expresivo: dinámicos, ya no son atribuidos a sustancias variables, atribuyen algo a una sustancia única.”<sup>541</sup> (SPE, 1968)

Deleuze afirma que estos atributos de la teoría spinozista de la expresión, son también atributos ontológicos en la teoría metafísica de la sustancia divina (como causa primera):

Son formas de ser infinitas (...) estas formas son comunes a Dios del que constituyen la esencia y a los modos (...) Los atributos son expresiones de Dios; estas expresiones de Dios son unívocas, constituyen la naturaleza misma de Dios como Naturaleza naturante, están englobadas en la naturaleza de las cosas o Naturaleza naturada que, de cierta manera, las vuelve a expresar a su vez.”<sup>542</sup> (SPE, 1968)

El Dios spinozista es la misma expresión, que se expresa en los atributos tomados en forma de verbos (luego Deleuze precisará que son verbos en infinitivo), no de adjetivos ni de predicativos:

“Los atributos no son adjetivos (...) Mientras concibamos el atributo como algo atribuido, concebimos por ello mismo una sustancia que sería de su misma especie o de su mismo género; esta sustancia, entonces, no tiene por sí más que una existencia posible, pues depende de la buena voluntad de un Dios trascendente el hacerla existir conformemente al atributo que nos la hace conocer. Al contrario, desde que planteamos el atributo como «atribuidor», lo concebimos al mismo tiempo como atribuyendo su esencia a algo que permanece idéntico para todos los atributos, es decir a una sustancia que existe necesariamente. El atributo relaciona su esencia a un Dios inmanente, a la vez principio y resultado de una necesidad metafísica. En ese sentido los atributos en Spinoza son verdaderos verbos, poseyendo un valor expresivo: dinámicos, ya no son atribuidos a sustancias variables, atribuyen algo a una sustancia única.”<sup>543</sup> (SPE, 1968)

Dios sería la expresión que se propone como proposición de infinitos sentidos bajo la forma de atributos de una sustancia infinita. De ahí enlazaremos con la idea de los nombres de Dios.

Deleuze además de Spinoza, apela a la lógica de Meinong, donde la insistencia y el extra-ser, tienen su equivalente en la terminología de Meinong como en la de los estoicos. Este nueva forma de ser propia de la lógica del sentido, el extra-ser, se entiende como aquel estado del ser que está entre medio de proposiciones y de cosas:

Tiene una cara hacia las cosas, y otra hacia las proposiciones. Pero no se confunde ni con la proposición que la expresa ni con el estado de cosas o la cualidad que la proposición designa. Es exactamente la frontera entre las proposiciones y las cosas. En este aliquid, a la vez extra-ser e insistencia, este mínimo de ser que conviene.”<sup>544</sup> (SPE, 1968)

De ahí que Deleuze se proponga una deconstrucción de la lógica clásica, compuesta de cuatro dimensiones (designación, la expresión, manifestación y significación). La nueva lógica reconstruida por Deleuze será la de la teoría del Sentido como expresión que elimina las dos dimensiones intermediarias: la manifestación y la significación. Naciendo así una nueva teoría de la subjetivación, basada en una lingüística que pierde su referencia al sujeto (manifestación) y pierde su referencia con el objeto (significación), para dejar libre el sentido en una relación exclusiva entre la designación y la expresión.<sup>545</sup> (LDS; 1969)

Esta nueva lógica del sentido será una ontología de la univocidad del Ser. Un nuevo mundo, el del sentido, donde solo hay: un lenguaje de signos equívocos de una misma expresión unívoca.<sup>546</sup> (SPE, 1968). Es decir, el lenguaje y el Ser se estructuran de la misma manera en dos niveles: la de los signos de lo equívoco y la de las expresiones de lo unívoco. El Ser equívoco se corresponderá con una lingüística de los signos equívocos y el Ser unívoco se corresponde con una lingüística de las expresiones unívocas.

#### 1.4.1 .d) La Expresión y lo Infinito

Esta tríada que nace de la teoría de la expresión (sustancia, atributos y modos) ontológicamente se nutre de un movimiento doble, de lo Uno a lo múltiple y de lo múltiple a lo Uno. Y en este ir y venir, lo infinito discurre: “La expresión conviene con la sustancia, en tanto la sustancia es absolutamente infinita; conviene con los atributos, en tanto son una infinidad; conviene con la esencia, en tanto cada esencia es infinita en un atributo”.<sup>547</sup> (LDS, 1969) Se trata pues de una teoría sobre lo infinito, presente en todo el siglo XVII. De un infinito en sentido positivo, siguiendo la interpretación de Merleau-Ponty, que desde el racionalismo spinozista lo infinito se relaciona con la idea de la potencia y la actualidad. Es el concepto de “expresión” el que permite pensar lo infinito en las distinciones a través de la sustancia, los atributos y los modos.

- a) la distinción entre sustancias (finitas) se realiza, no por el modo sino por el atributo propio de cada una.
- b) la sustancia existe en-sí, mientras que el modo existe-en-otro. El atributo haría de intermediario entre ambos (el atributo lo concebimos solo por su esencia, no por su existencia).
- c) hay una sola verdadera sustancia (Infinita) que contiene todos los atributos. Pero los atributos no son las diferencias específicas de un único género (como sucede en Aristóteles).
- d) habría una sola sustancia por cada atributo desde el punto de vista de la distinción cualitativa, pero una sola sustancia para todos los atributos posibles, desde el punto de vista de la distinción cuantitativa.

En realidad, se plantea como dice Deleuze: “el problema de un englobamiento de lo infinito. Consiste en hacernos conocer los atributos de Dios a partir de las criaturas. Pero, en esa vía, no procede ni por abstracción, ni por analogía”.<sup>548</sup> (SPE 1968)

Esto conduce en Spinoza, a proponer una condición ontológica de inmanencia entre lo infinito y lo finito. Inmanencia que será recogida y adoptada por la filosofía deleuziana. Esta inmanencia se da entre el creador infinito y sus criaturas finitas, donde los atributos serán formas de ser comunes tanto a Dios infinito, como a sus criaturas finitas. Y por tanto, los atributos son los mismos tanto para la sustancia infinita como para los modos de los seres finitos.

A. Castilla (2011) reflexiona en su artículo<sup>549</sup> sobre la distinción en la teoría spinozista, entre la sustancia divina en tanto es Una y lo que expresa a través de sus infinitos atributos, siendo múltiple. Es una distinción formal, tan real como pueda ser la de contenido, pero permite salvar la unidad de la sustancia al mismo tiempo que se expresa en una infinitud de atributos o puntos de vista. Este paso, salvando la continuidad entre lo infinito y lo finito, Spinoza lo resuelve por medio de la teoría trinitaria de la sustancia, los atributos y los modos. Pero introduciendo un criterio ontológico que consiste en diferenciar tres expresiones de lo Infinito a través de lo finito:

- a) Los atributos infinitos de la única sustancia son cualidades del modo finito inmediato.
- b) Las esencias del modo son cantidades intensivas. Corresponden al modo finito mediato.
- c) Las existencias del modo son cantidades extensas. Corresponden al modo finito existente.

Estos tres niveles de expresión, se concretan bajo la perspectiva del espacio dimensional:

- a) El atributo de la extensión es un aspecto cualitativo en los cuerpos
- b) El modo inmediato de lo espacial es cantidad intensiva de lugar, movimiento y velocidad
- c) El modo mediato de lo espacial es cantidad extensiva de dimensión (longitud, anchura, profundidad).

Esta tríada expresiva, a su vez, da lugar a las tres clases de infinito que señala Deleuze, cuando hace referencia a una Carta de Spinoza a Meyer, en la que los detalla explícitamente (SPE, 1968):<sup>550</sup>

a) Infinito absoluto: el Infinito en acto de la Sustancia divina y única. Es considerado como lo ilimitado (apeyron) por su propia naturaleza, pues es el Ser que engloba la existencia necesaria, la eternidad, la simplicidad y la indivisibilidad. Dios.

b) infinito inmediato: el infinito en potencia para ser afectado (esencias). Es lo ilimitado por su causa: “los modos infinitos inmediatos, en los cuales los atributos se expresan absolutamente”.<sup>551</sup> El infinito inmediato es infinito por su causa pero no por su naturaleza.

c) infinito mediato: el infinito perfecto del atributo, en tanto es un punto de vista de la Sustancia. Pero también es en otras ocasiones, es el modo infinito mediato de los modos existentes. Según Deleuze, el modo infinito mediato es, para la extensión, el *facies totius universi*, o sea, el conjunto de todas las relaciones de movimiento y de reposo que regulan los modos de existencia; y, para el pensamiento, las relaciones ideales que regulan las ideas como ideas de modos existentes.<sup>552</sup> (SPE, 1968).



Ilustración 17. Esquema de los tres infinitos en Spinoza, según Deleuze

## 1.4.2 La emanación (cábala judía) y la creación (cábala cristiana)

### 1.4.2 a) La tradición oscura

Deleuze reconoce varias veces que el origen de la filosofía spinozista de la expresión tiene na historia un poco oculta, un poco maldita<sup>553</sup>. (SPE, 1968) Deleuze considera que la teoría spinozista de la expresión, nacida de las tradiciones de la emanación y de la creación, sin embargo puso en cuestión dos principios de éstas: la trascendencia de lo Uno superior al Ser (emanación) y la trascendencia de un Ser divino superior a la creación (creacionismo). Estos dos aspectos serán los que defienda también Deleuze, a lo largo de toda su vida: la univocidad del Ser y la inmanencia de Dios con su creación.

En esta larga tradición oculta se desarrollan dos grandes tradiciones teológicas: el emanacionismo y el creacionismo, que giran alrededor del concepto “expresión divina”. Pero Deleuze señala insistentemente que no debe confundirse la teología de la emanación ni la teología creacionista o trascendente con la de la inmanencia. Pues la expresión divina (en Leibniz y Spinoza) “es un concepto propiamente filosófico de contenido inmanente que se inmiscuye en los conceptos trascendentes de una teología emanacionista o de una creacionista”.<sup>554</sup> (SPE, 1968)

Expresar es en el vocabulario de Spinoza, “uytdrukken-uytbeelden” y “vertoonem” (manifestar y demostrar) en un contexto donde “la cosa pensante se expresa en una infinidad de ideas correspondientes a una infinidad de objetos; pero igualmente la idea de un cuerpo manifiesta a Dios inmediatamente y los atributos se manifiestan ellos mismos por ellos mismos”.<sup>555</sup> (SPE, 1968)

Deleuze señala que la emanación neoplatónica, aunque se hallen trazos de ésta en Spinoza, no debe confundirse con la inmanencia. Pues Spinoza quiere

... transformar profundamente ese neoplatonismo, de abrirle vías totalmente nuevas, alejadas de las de la emanación... (y la emanación) no es apta para hacernos comprender la idea de expresión. Al contrario, es la idea de expresión la que puede mostrar cómo el neoplatonismo evolucionó hasta cambiar de naturaleza, en particular cómo la causa emanativa tendió más y más a convertirse en causa inmanente.<sup>556</sup> (SPE, 1968)

En el neoplatonismo se teoriza la "complicatio", término característico de la filosofía de la expresión spinozista como:

a la vez la presencia de lo múltiple en el Uno y del Uno en lo múltiple. Dios, es la naturaleza complicativa; y esa naturaleza explica e implica a Dios, engloba y desarrolla a Dios. Dios complica toda cosa, pero toda cosa lo explica y lo engloba. Este encaje de nociones constituye la expresión; en este sentido caracteriza una de las formas esenciales del neoplatonismo cristiano y judío, tal como evoluciona durante la Edad Media y el Renacimiento. Ha podido decirse, desde este punto de vista, que la expresión era una categoría fundamental del pensamiento del Renacimiento.<sup>557</sup> (SPE, 1968)

Deleuze hará esta contextualización histórica porque luego señalará que Schelling, con su teoría de la manifestación (Offenbarung), no se reclamaba heredero de Spinoza sino de Boehme<sup>558</sup>. Y Boehme era heredero de la tradición de Nicolás de Cusa.<sup>559</sup> (SPE, 1968) En relación a esto, un estudio de Marcos Bonta (2010)<sup>560</sup> habla de Deleuze como el pensador cuyas incursiones intelectuales en lo oculto le llevan a una resonancia con el más heterodoxo de los místicos cristianos: Jacob Boehme (1575-1624). Además M. Bonta, acierta cuando muestra que tanto Malfatti (y su mathesis universalis) como Wronsky (cálculo esotérico), dos autores de estrecha relación con Deleuze, "estaban imbuidos de Boehme".<sup>561</sup>

Deleuze intentará mostrar, a través de la doctrina expresionista spinozista, "cómo una inmanencia expresiva del Ser se injertará sobre la trascendencia emanativa del Uno".<sup>562</sup> (SPE; 1968) Y la tesis de Deleuze coincide plenamente con la interpretación de Koyré (como reconoce el mismo Deleuze), "De manera que debe esperarse la extrema evolución del neoplatonismo durante la Edad Media, el Renacimiento y la Reforma, para ver tomar una importancia cada vez mayor a la causa inmanente, rivalizar el Ser con el uno, rivalizar la expresión con la emanación y tender a veces a suplantarla."<sup>563</sup> (SPE; 1968)

El problema que plantea Deleuze radica en pensar si la expresión no sería sino una manera de decir emanación. A juicio de éste, "Ya Leibniz lo sugería, reprochando a Spinoza el haber interpretado la expresión en un sentido conforme a la Cábala y el haberla reducido a una especie de emanación."<sup>564</sup> (SPE, 1968).

El otro problema es cómo elaborar una teoría moderna que permita pasar de lo infinito a lo finito (como hace la teología metafísica spinozista), con una natural continuidad. Y en este sentido Deleuze comenta que:

Los postkantianos parecían los mejor situados para reconocer en el spinozismo la presencia de un movimiento de génesis y de autodesarrollo del que por doquier buscaban el signo precursor. Pero el término explicar los confirma en la idea que Spinoza no supo concebir un verdadero desarrollo de la substancia, como tampoco supo pensar el pasaje del infinito en el finito.<sup>565</sup> (SPE; 1968)

Deleuze piensa entonces en términos de mathesis differentialis. Pues dice que, si tomamos como una serie matemática con un término inicial (Dios) hacia una progresión infinita (del mundo), la causa en mayúsculas será esencialmente inmanente. Esto debe leerse bajo dos aspectos<sup>566</sup> (SPE) a partir de la causa-en-sí que producirá el mundo: como contraposición a una causa transitiva y como contraposición a una causa emanativa.

Deleuze insiste en esa tradición oscura o hermética, y remonta la causa inmanente spinozista a la teoría neoplatónica y hermética de Plotino<sup>567</sup> en las *Eneádas* (V y VI) cuando la causa emanante se transforma en causa inmanente:

Lo Uno hace el ser, por tanto no es, es superior al ser. Sería el lenguaje de la pura emanación: lo Uno emana el ser. Es decir que lo Uno no sale de sí para lo Uno. Esa es la fórmula misma de la

causa emanativa. (...)Pero cuando nos instalamos al nivel del ser, el mismo Plotino va a hablarnos en términos espléndidos y líricos del ser... Dirá que el ser complica todos los seres. Es una fórmula admirable. ¿Por qué el ser complica todos los seres? Porque cada ser explica el ser. Habrá allí un doblete: complicar, explicar. Cada cosa explica el ser, pero el ser complica todas las cosas, es decir, las comprende en sí. Entonces ya no se trata de la emanación en estas páginas de Plotino. Ustedes se dicen que la secuencia evolucionó: está hablándonos de una causa inmanente.”<sup>568</sup>

Deleuze observará que los momentos de la creación inmanente (no trascendente) son “atributos de una sustancia”.<sup>569</sup> Y con esta teoría de la causa inmanente aparece el peligro de ateísmo, para las religiones cristiana y judía. Según Deleuze, que Dios sea la causa emanativa del Neoplatonismo es una cosa medio aceptable porque garantiza una separación entre la causa primera y los efectos posteriores. Pero cuando se transita de lo emanativo a lo inmanente, se produce un cambio radical puesto que ya no hay separación ni diferencia (trascendencia) entre la causa primera (Dios) y sus criaturas:

La inmanencia era ante todo el peligro. De modo que la idea de una causa inmanente aparece constantemente en la historia de la filosofía, pero como refrenada, mantenida a tal nivel de la secuencia, no teniendo valor y debiendo ser corregida en los otros momentos de la secuencia. La acusación de inmanentista ha sido, para toda la historia de las herejías, la acusación fundamental: *usted confunde a Dios y a la criatura*. Esa es la acusación que no perdona.”<sup>570</sup>

Deleuze señala que en la teoría de Spinoza sobre la substancia, los atributos y especialmente los modos, se encuentra la herejía de la inmanencia. Ya que “lo que llamamos criaturas no son las criaturas sino los modos o las maneras de ser de esta sustancia. Entonces, una única sustancia que posee todos los atributos y cuyos productos son los modos, las maneras de ser.”<sup>571</sup> Spinoza libera completamente la causa inmanente con la cual, tanto judíos como cristianos y filósofos herméticos “habían jugado mucho hasta allí pero...Spinoza la arranca de toda secuencia y da un golpe al nivel de los conceptos. No hay más secuencia. Debido a que extrajo la causalidad inmanente de la secuencia de las grandes causas...”<sup>572</sup> (SPE; 1968)

#### 1.4.2 b) La semilla y el espejo

Según Deleuze, mediante dos metáforas de Spinoza podemos comprender las tres razones principales de su sistema: la univocidad metafísica (sentido/ser) y la inmanencia física (creación/producción): “El aparato metafórico de la expresión es el espejo y la semilla. La expresión como ratio essendi, se reflexiona en el espejo como ratio cognoscendi, y se reproduce en la semilla como ratio fiendi.”<sup>573</sup> (SPE, 1968)

Podemos esquematizar la teoría de *Dios en tanto expresión divina*, en base a las re-lectura de las dos tradiciones teológicas de origen cristiano y judío:

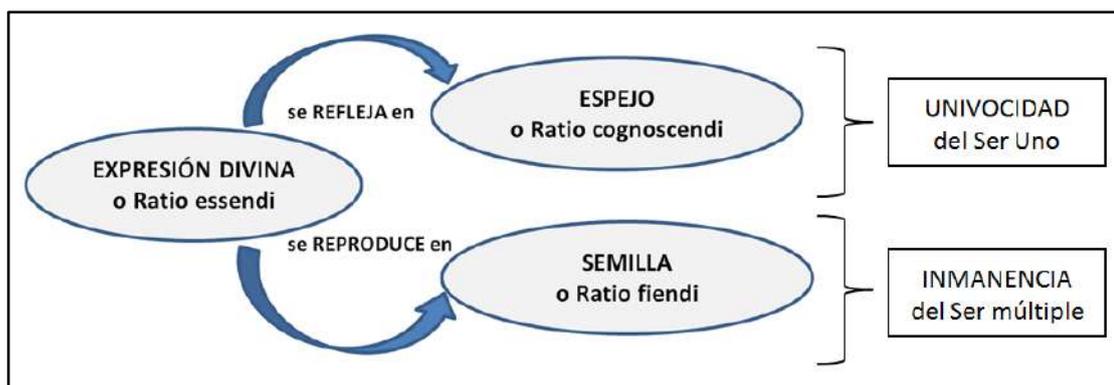


Ilustración 18. Espejo y Semilla en la teoría de la Expresión

CREACIÓN	EMANACIÓN
El Ser es superior a su Creación	El Uno es superior al Ser
Filosofía aristotélica del Primer motor	Filosofía aristotélica del Noesis Noesios
Filosofía platónica del Modelo y la copia	Filosofía platónica y neoplatónica del Uno
El espejo y el cristianismo de la “Imagen y semejanza”	La semilla y el judaísmo cabalístico (Ein sof)
Ratio cognoscendi	Ratio fiendi
Explicatio	Implicatio

**1.4.2 c) De los nombres de Dios**

El planteamiento de emanación y la creación se puede agrupar también bajo el problema de los nombres de Dios, o en cualquier caso del Verbo como logos divino.

Deleuze (1980) en sus cursos sobre Spinoza, se refiere a un Spinoza, judío y excomulgado, que en su primer libro de *Ética*, ya nos habla de Dios'.<sup>574</sup> Pero Spinoza se desmarca de las teologías que definían a Dios por sus propiedades a través de las Escrituras y en el *Tratado teológico-político* se preguntará, ¿Bajo qué nombres Dios se revela en las Escrituras? Y responderá, que la revelación divina es la de sus atributos bajo la forma de los nombres propios. Porque las propiedades (los nombres de Dios) se corresponden con los atributos (las expresiones)

Para Deleuze, la palabra de Dios o el verbo divino, “sella la alianza de los atributos y de los nombres”, pues los nombres son atributos, y los atributos son expresiones. Esto tiene su origen en la tradición hermética y cabalística, donde los nombres divinos eran el signo de las manifestaciones de Dios.

Por eso, dice Deleuze, hay dos posibilidades de interpretación: la positiva, como inmanencia de lo expresado en la expresión, o la negativa, como trascendencia de lo que se expresa respecto a las expresiones.<sup>575</sup> (SPE) Al ser Dios una expresión que se manifiesta en distintos nombres, estos nombres o atributos pueden conllevar dos sentidos:

- (a) Sentido negativo, por el que lo expresado trasciende a los nombres (expresiones). Dios se oculta tras la expresión. Dios como causa trascendente.
- (b) Sentido positivo, por el que lo expresado es inmanente a las expresiones. Dios se manifiesta en la claridad de la expresión. Dios se expresa como causa inmanente.

Tenemos entonces la dualidad de “propiedades” y “atributos” luchando por nombrar a Dios:

- (a) Propiedades de Dios, son los nombres como “signos” o palabras de mandamiento y obediencia en las Escrituras. Constituyen la teología de la revelación, ya sea ésta por la fe o por la razón. Es la “palabra impresiva”, dice Deleuze.
- (b) Atributos de Dios, son las expresiones tomadas como palabra-expresadas, que constituirán una teología de la expresión simbólica de Dios. Es la “palabra expresiva” o del atributo spinoziano.

Según Spinoza, no podemos saber por esas propiedades que aparecen en las Escrituras, cuál es la esencia y cuáles son los atributos de Dios. Deleuze muestra este esfuerzo para distinguir dos dominios: la revelación y la expresión. O dos relaciones heterogéneas: la del signo/significado y la de la expresión/ lo expresado. Deleuze va más allá en la distinción entre atributos y propiedades: “Los atributos son verbos que expresan esencias o cualidades substanciales; pero las propiedades solamente son adjetivos que indican la modalidad de esas esencias o de esas cualidades.”<sup>576</sup> (SPE, 1968)

NOMBRES de DIOS	
Sentido negativo	Sentido positivo
Dios se oculta	Dios se manifiesta
Escrituras bíblicas	Textos cabalísticos
La Revelación	La Explicatio-Implicatio
Las propiedades de Dios	Los atributos de Dios
Palabra impresiva (signo)	Palabra Expresiva (expresión)
Dios como Causa trascendente	Dios como Causa inmanente
Adjetivos	Verbos

Esta distinción entre propiedades y atributos asociados a Dios, bajo el problema de los nombres de Dios, se remonta a Aristóteles según Deleuze:

El punto de partida es aristotélico: la propiedad es algo que pertenece a una cosa, pero que jamás explica lo que ella es. Las propiedades de Dios son, pues, solamente adjetivos, que nada nos hacen conocer substancialmente”.<sup>577</sup> (SPE; 1968)

En la teología clásica la Escritura es la palabra de Dios, pero es una palabra de mandamiento. Es decir es imperativa y nada expresa, porque enseña una doctrina pero no hace conocer ningún atributo divino. Sin embargo el papel de los nombres divinos en la tradición de la cábala judía es distinto.

Scholem (1972)<sup>578</sup> nos presenta el tema como una teoría lingüística, que descansa sobre la combinación de las interpretaciones del libro *Yetzirah* y de la doctrina sobre los 72 nombres de Dios. Aparece el nombre de cada cosa como algo más que su significado, ya que contiene la impresión de la huella de Dios. Del mismo modo que Dios se autoexplica, el lenguaje divino es el símbolo de esa autoexplicación. Hay un doble simbolismo: el de la luz divina que deja su chispa en cada criatura y el del lenguaje que deja detrás de cada nombre su esencia. Según Scholem:

En la mayoría de los escritos cabalísticos, la doctrina de la emanación y el simbolismo de la luz estrechamente vinculado a ella, se entrelazan con el misticismo del lenguaje y la interpretación simbólica de las letras como los signos ocultos y secretos de lo divino en todas las esferas y etapas por las que atraviesa el proceso de la creación.”<sup>579</sup> (Scholem, 1972)

Sobre el sentido de la huella divina, el término “ot u oth” hebreo, con el que finalizan muchos términos de la tradición, significa: signo, marca impresa o huella. También el término “dvarim” significa la palabra con capacidad creadora de las cosas. Scholem contrapone esta teoría del lenguaje y el conocimiento a la de la *sophia* griega: “ya que contiene la aplicación del pensamiento en términos de Creación”.<sup>580</sup> Donde cada acto de habla sería un acto que imprime en el *pneuma* la realidad del mundo. Y esta habla divina que da vida y contiene a todo lo creado, conduce hasta el estudio de la *Torah*.

Scholem (1972) recuerda a Isaac el Ciego, quien considera que el Ein-sof o infinito, manifiesta los varios estadios a través de los cuales pasa el logos de Dios.<sup>581</sup> De modo que la múltiple naturaleza infinita de Dios, se expresa en los infinitos nombres, que indican a la vez sus modos de ser. Dios posee una multiplicidad de nombres, que Jakob Kohen de Medinaceli (Soria) afirma que son 72. En otra tradición es el tetragrama divino (YHVH), de los cabalistas, el que aparece como signo de cuatro letras debajo de las que se esconden una infinidad de combinaciones infinitas de los nombres de Dios. Según Scholem apoyado en estos cabalistas judíos: “El Tetragrama de la Torah, por lo tanto, no es más que una ayuda de emergencia, detrás de la cual está escondido el verdadero nombre original.”<sup>582</sup> (Scholem 1972) . En esta tradición cabalística, Dios es el “deus absconditus” o el innombrable.

Jakob Kohen de Soria, según Scholem, habla en terminología de Spinoza pues:

Es bien sabido que los nombres dados a los hombres no son atributos; pero el cuerpo tiene una esencia y la cualidad de atributo. (...) El nombre es, de este modo, diferente al ser (o esencia): no es ni sustancia ni atributo y no es algo que tenga realidad concreta. El cuerpo, por la otra parte, es sustancia y atributo, y también es algo que tiene una realidad concreta. ... los nombres divinos, sin embargo, son el ser (o esencia) en sí mismo, son poderes de la naturaleza divina, y su sustancia es la sustancia de la “Luz de la Vida” (una de las más altas Sefirot).”<sup>583</sup> (Scholem 1972)

Para Scholem, detrás de la teoría lingüística de la cábala se encuentra el hecho de que en el lenguaje humano aparece un esplendor reflejado y una consecuente reflexión del lenguaje divino, coincidiendo el uno con el otro en la revelación. Deleuze huye de esa revelación cabalística para abrazar una expresión también de tradición cabalística.

Finalmente Scholem cita a Abulafia para recalcar que la representación de la Creación se considera también un acto de escritura divina, donde “el lenguaje de Dios penetra las cosas, y las deja como sus huellas”.<sup>584</sup> (Scholem, 1972). Y al igual que Deleuze (SPE, 1968), cuando hablaba de la doble metáfora del “espejo y la semilla”, Scholem recoge de Abulafia la siguiente nota:

la tinta de la palabra escrita transforma este elemento formal en materia, (y) es en la creación orgánica y en el nivel humano, la semilla que ya contiene en sí la sustancia y las formas que evolucionarán a partir de ella.”<sup>585</sup>

En ambos, Deleuze y Scholem, el proceso de la emanación también puede considerarse como un acontecimiento del lenguaje. Deleuze nos presenta el problema de los nombres de Dios, una vez más, en relación a la contraposición de las dos tradiciones teológicas: la de la Cábala y la del cristianismo. La de la cábala es una teología que combina la positividad afirmativa en cuanto los nombres de Dios expresan su esencia (desde la inmanencia), con la negativa pues Dios se oculta en esas expresiones que son sus nombres, como símbolo de lo trascendente. Frente a esta teología, se contrapone la cristiana (la escolástica y la de Santo Tomás de Aquino). Ésta última hace uso de la analogía, gracias a la cual se piensa un Dios de un modo positivo. La analogía de proporción permite pensar a las criaturas a imagen y

con su grado de proporción semejante al del creador): “La filosofía árabe, la filosofía judía se encontraban ante el mismo problema. ¿De qué manera aplicar los nombres, no solamente a Dios como causa, sino a la esencia de Dios?”.<sup>586</sup> (SPE, 1968)

Spinoza abordará este problema teológico a partir de una clasificación triádica de los atributos y propiedades asignadas a Dios. Los atributos, así, serán las afirmaciones de Dios o los verdaderos nombres divinos, para Spinoza: (1) los nombres simbólicos; (2) los atributos de acción y (3) los atributos de esencia

Deleuze se preguntará entonces, “¿qué hacer si los nombres divinos tienen el mismo sentido, tal como son aplicados a Dios y tal como están implicados en las criaturas, (...) a pesar que su distinción no puede ya fundarse sobre las cosas creadas, sino que debe ser fundada en ese Dios que designan?”<sup>587</sup> (SPE, 1968). Según Deleuze cabe pensar en la teología positiva, pero bajo la solución que aporta Duns Scoto, quien “Denuncia a la vez la eminencia negativa de los neo-platónicos, la pseudo-afirmación de los tomistas. Les opone la univocidad del ser: el ser se dice en el mismo sentido de todo lo que es, infinito o finito, aunque no sea bajo la misma modalidad.”<sup>588</sup> (SPE, 1968)

Deleuze así nos conduce por el problema de los nombres de Dios planteado por las teologías, hasta la pregunta del Ser unívoco. Y será con la univocidad del Ser, y de Dios, que los atributos de Spinoza sobre la substancia divina serán los auténticos nombres de Dios. Deleuze considerará que Duns Scoto y Spinoza forman una línea de pensamiento que afirma la univocidad del Ser. Scoto aportará la distinción formal de los nombres divinos, que permite introducir la multiplicidad en lo Uno-Dios. Spinoza mostrará que los nombres de Dios solo pueden pensarse desde la univocidad de la substancia, bajo la formalidad de los atributos.

#### 1.4.2 d) La inversión del platonismo como teoría de la Inmanencia expresiva

En la filosofía platónica todo comienza, según Deleuze, con el problema de la participación de la parte en el todo. Deleuze entiende que se dan tres formas de participación:<sup>589</sup> (SPE, 1968)

- 1) tomar parte en el todo
- 2) imitar un modelo, donde el intermediario es un artista (que copia el modelo)
- 3) recibir un demonio, donde el intermediario es *un daemon* (que posee al hombre)

Los neoplatónicos, según Deleuze, retomarán la teoría de la participación pero invirtiendo el problema planteado por Platón desde el lado del participante:

La tarea post-platónica por excelencia exige una inversión del problema. Se busca un principio que hace posible la participación, pero que la hace posible desde el punto de vista del partícipe mismo. Los neoplatónicos ya no parten de los caracteres del participante (múltiple, sensible, etc.) para preguntarse bajo qué violencia se hace posible la participación. Intentan descubrir, al contrario, el principio y el movimiento interno que funda la participación en el partícipe como tal, del lado del partícipe como tal. (SPE, 1968)

La inversión del platonismo es la tarea que Deleuze se propone en su *Tesis sobre Spinoza* y que después en *Lógica del sentido* volverá a proponer. Esa inversión consiste que en lugar de plantearse el principio del participante (la parte), se toma el principio del participado (el todo). Y es a partir de Plotino, que el partícipe o participado produce y da como un don a la parte para participar. Según Deleuze el neoplatonismo consiste en “sustituir la idea de una violencia (de la parte) por un don (del todo)”.<sup>590</sup> (SPE, 1968)

Para el neoplatonismo, el problema de la participación de la parte en el todo ya no se concibe como en el platonismo: ya no se trata de una participación material, ni imitativa, ni daimónica, sino que es emanativa. Y es con Plotino, según Deleuze, que la emanación se piensa bajo la tríada de la participación: el donador, lo que es donado y el que recibe.

La emanación y la inmanencia tienen en común que la causa primera no sale de sí misma para crear, sin embargo tienen una diferencia cuando hablamos de sus efectos: pues a diferencia de la causa inmanente, “la causa emanativa permanece en sí, el efecto producido no es en ella y no permanece en ella”.<sup>591</sup> (SPE, 1968). Con lo cual, lo inmanente y lo emanante coinciden en la causalidad, pero no en la efectualidad.

Hay otra diferencia entre lo inmanente y lo emanativo, que es de carácter ontológico:

La inmanencia implica por su cuenta una pura ontología, una teoría del Ser en la que el Uno no es sino la propiedad de la substancia...y exige el principio de una igualdad del ser o el planteamiento de un Ser-igual: no solamente el ser es igual en sí, sino que el ser aparece igualmente presente en todos los seres. Y la Causa, igualmente cercana en todas partes: no hay causa alejada. Los seres no son definidos por su lugar en una jerarquía, no están más o menos alejados del Uno,...<sup>592</sup> (SEP, 1968)

Así es que la inmanencia se contrapone a la emanación, porque la primera elimina toda analogía en el Ser y toda jerarquía de los entes. Al eliminar la analogía y la jerarquía de los entes, solo la teoría de la expresión es capaz de afirmar la inmanencia entre Dios y las criaturas por un lado, y por otro la continuidad entre lo infinito y lo finito. Y en opinión de Deleuze, solo la filosofía de Spinoza se acerca a este marco conceptual a través de la teoría de la Complicatio:

Tal es el origen de una pareja de nociones que tomará una importancia más y más grande a través de las filosofías de la Edad Media y del Renacimiento: complicare-explicare. Todas las cosas son presentes a Dios que las complica, Dios es presente a todas las cosas que lo explican y lo implican. (...) La presencia de las cosas a Dios constituye la inherencia, como la presencia de Dios a las cosas constituye la implicación. A la jerarquía de las hipóstasis se sustituye la igualdad del ser...<sup>593</sup> (SPE, 1968)

Por lo tanto, según Deleuze, invertir el platonismo es pensar el Ser desde la participación inmanente a través de la teoría spinozista de la Complicatio (que es la teoría de Dios como expresión modal de los seres). Pero si contextualizamos el pensamiento de Deleuze, debemos señalar que la inversión efectiva del platonismo la realizan, no los neoplatónicos sino los estoicos, como comenta en LDS. Además si ampliamos el marco contextual del deleuzianismo, veremos cómo se ponen en relieve dos inversiones:<sup>594</sup> (LDS; 1969)

- a) la inversión del platonismo por los estoicos, como el paso de la trascendencia a la inmanencia
- b) la inversión del aristotelismo por Ockham, como el paso de la sustancia universal a la individual

De esta doble inversión de la metafísica, tanto respecto del platonismo (trascendencia) y del aristotelismo (analogía), Deleuze considera que Spinoza también influye en la inversión de la analogía, que se transformará en univocidad. Pues nos dice que en Santo Tomas la analogía pretende evitar una igualdad común entre Dios y el hombre, para establecer una conveniencia de proporción entre el creador y sus criaturas: "Cada vez que procedemos por analogía, tomamos ciertos caracteres de las criaturas, para atribuirlos a Dios sea de manera equívoca, sea de manera eminente."<sup>595</sup> (SPE, 1968) Pues "La analogía no puede prescindir ni de la equivocidad ni de la eminencia y, por ello, contiene un antropomorfismo sutil, tan peligroso como el antropomorfismo ingenuo."<sup>596</sup> (SPE, 1968)

Spinoza es según Deleuze, el filósofo de la univocidad frente a los teólogos de la analogía: "Creemos que la filosofía de Spinoza permanece en parte ininteligible, si no se ve en ella una lucha constante contra las tres nociones de: equivocidad, eminencia y analogía."<sup>597</sup> (SPE, 1968). Y la filosofía de la expresión (complicación, explicación, inherencia, implicación) está íntimamente ligada a las categorías de la inmanencia, puesto que "la inmanencia se revela expresiva, la expresión inmanente, en un sistema de relaciones lógicas en el que ambas nociones son correlativas."<sup>598</sup> (SPE, 1968)

En LDS, Deleuze aclara que la teoría de la participación de Platón tienen una finalidad principal:

"La finalidad de la división no es, pues, en modo alguno, dividir un género en especies, sino, más profundamente, seleccionar linajes: distinguir pretendientes, distinguir lo puro y lo impuro, lo auténtico y lo inauténtico. De ahí la metáfora constante que coteja la división con la prueba del oro. (...) Seleccionar las pretensiones, distinguir el verdadero pretendiente de los falso."<sup>599</sup> (LDS; 1969)

El hecho de participar significaría ser el segundo de una tríada, que será la tríada neoplatónica: lo imparticipable (el fundamento), lo participado o lo donado (el objeto de pretensión), el participante (el pretendiente).<sup>600</sup> (LDS; 1969). En el recorrido de esta teoría de la participación, Deleuze observa tres etapas:

- 1ª) Según Platón, se trata de dividir el mundo en dos mitades: el dominio de las copias-iconos (buenos pretendientes) y el de los simulacros-fantasmas (malos pretendientes). Y finalmente, "Se trata de asegurar el triunfo de las copias sobre los simulacros,..."<sup>601</sup> (LDS; 1969)

2ª) Deleuze continua su historia de la filosofía clásica, afirmando que “el objetivo de Aristóteles... en él la representación recorre y cubre todo el dominio que va desde los más altos géneros a las especies más pequeñas, y el método de división toma entonces su sesgo tradicional de especificación que no tenía en Platón.”<sup>602</sup> (LDS, 1969)

3ª) Un tercer momento es cuando bajo la influencia del cristianismo, ya no se busca solamente fundar la representación, ni hacerla finita sino que se pretenderá hacerla infinita en tanto pretensión. Es pretensión de la imitación participativa más allá de los géneros universales y las especies particulares. Se tratará de ir hacia lo infinitamente grande y lo infinitamente pequeño. Esa según Deleuze, será la pretensión de dos filosofías de lo infinito (la de Leibniz y la de Hegel): la representación orgánica (DR 1969). Aunque: “Leibniz y Hegel marcaron con su genio esta tentativa. No obstante, si no se sale así del elemento de la representación, es porque persiste la doble exigencia de lo Mismo y de lo Semejante.”<sup>603</sup> (LDS, 1969)

Deleuze después de estas tres fases, nos remite a la filosofía de la “complicatio” de Bruno<sup>604</sup>, que será la que heredará Spinoza y que Deleuze finalmente la asocia a la obra propia del arte moderno: “Este es, sin duda, el carácter esencial de la obra de arte moderna:

Hay por supuesto una unidad de series divergentes, en tanto que divergentes, pero es un caos siempre descentrado que se confunde, a su vez, con la Gran Obra. ... es potencia de afirmación, potencia de afirmar todas las series heterogéneas; «complica» en él todas las series (de ahí el interés de Joyce por Bruno como teórico de la complicatio). Entre estas series de base se produce una especie de resonancia interna; esta resonancia infiere un movimiento forzado que desborda a las propias series. Todos estos caracteres son los del simulacro<sup>605</sup> (LDS, 1969)

Todo este trayecto, de la inversión del platonismo a través de la ontología de la inmanencia y la teoría expresiva de la complicatio desemboca, según Deleuze, en la obra moderna que el simboliza con el nombre de simulacro. Deleuze concibe el simulacro a partir de un nuevo estructuralismo configurado por seis infinitesimales (del cálculo diferencial) la insubordinación de la diferencia respecto a la identidad:

Para hablar de simulacro es necesario que las series heterogéneas estén realmente interiorizadas en el sistema, *comprendidas o complicadas* en el caso: es necesario que su diferencia esté incluida. Sin duda hay siempre una semejanza entre series que resuenan. Pero éste no es el problema, el problema está más bien en el estatuto, en la posición de esta semejanza. Consideremos las dos fórmulas: *sólo lo que se parece difiere y sólo las diferencias se parecen*. Se trata de dos lecturas del mundo...”<sup>606</sup> (LDS; 1969)

Invertir el platonismo será entonces, dice Deleuze:

“mostrar los simulacros, afirmar sus derechos entre los iconos o las copias” pero al mismo tiempo interiorizar la divergencia entre dos series divergentes en la estructura cuya génesis será justamente un diferencial de intensidad (dy/dx). Este estructuralismo basado en el simulacro: “Hace imposible el orden de las participaciones, la fijeza de la distribución y la determinación de la jerarquía. Instauro el mundo de las distribuciones nómadas y de las anarquías coronadas.”<sup>607</sup> (LDS; 1969).

#### 1.4.2 e) Las tres tríadas: del árbol de la vida a la teoría spinoziana

El componente ateo o no de Spinoza y la posible huella de la Kabbalah judía en la *Ética* fueron objeto de análisis, y también de una polémica cuyos protagonistas principales fueron J.G. Wachter y J.P. Spaeth, ya convertido en el judío Moses Germanus y vertida en la obra *Der Spinozismus im Judenthum*, (...) posteriormente por el *Elucidarius Cabalisticus*”. (Resoli, 2011)<sup>608</sup>,

Estas polémicas provocaron en Leibniz el escrito titulado *Réfutation inédite de Spinoza*. Resoli se hace eco de las palabras de Spinoza en el *Tratado acerca de los cabalistas*, donde “se manifestó con ironía e incredulidad acerca de la Kabbalah”. Esto contrasta con la información que también aporta Resoli: “Spinoza conocía el hebreo, y el suficiente arameo como para tener acceso directo a los libros sagrados judíos y a la mayoría de las fuentes cabalísticas clásicas...”<sup>609</sup> (Resoli, 2011)

Quizás Spinoza se refería en su crítica a la Cábala, al movimiento del falso mesías protagonizado por Sabbetai Zevi. Lo que sí asegura Resoli es que “la Kabbalah lurianica no fue del agrado de Spinoza, quien se refiere a ella, específicamente a la Kabbalah profética y a su Gematría en los términos despectivos.”<sup>610</sup> (Resoli, 2011).

El primer postulado que vemos en común, no sólo de Spinoza con la filosofía de la Cábala judía sino también con el pensamiento de Deleuze, es la afirmación de la “conciencia oppositorum”. Sabido es que en Deleuze se trata de superar la subordinación de la diferencia al principio de la Identidad, superando así la dialéctica de la negación y el pensamiento dual de los contrarios y el principio de no-contradicción. Frente a éste, Deleuze propondría en *LDS*, la lógica del sentido paradójico:

El interés de las determinaciones de significación es engendrar los principios de no contradicción y de tercio excluso, en lugar de dárselos ya hechos; las propias paradojas operan la génesis de la contradicción o de la inclusión en las proposiciones desprovistas de significación.”<sup>611</sup> (*LDS*; 1969)

Para Deleuze la potencia de lo paradójico reside en no formular el problema en términos de contradicción, pues ésta se aplica a lo posible y lo real, pero no a lo imposible que nos conduce a lo que representa la paradoja.<sup>612</sup> (*LDS*; 1969) Y esta lógica de la paradoja es la lógica de los acontecimientos, como propuesta deleuziana contrapuesta a la lógica de los conceptos:

Los acontecimientos no son como los conceptos: es su contradicción supuesta (manifestada en el concepto) la que resulta de su incompatibilidad y no a la inversa. (...) En una palabra, las relaciones de los acontecimientos entre sí, desde el punto de vista de la causalidad ideal o noemática, expresan en primer lugar correspondencias no causales, compatibilidades o incompatibilidades alógicas. La fuerza de los estoicos estriba en haberse comprometido en esta dirección”<sup>613</sup> (*LDS*, 1969)

El otro punto de referencia de Deleuze, para mostrar la lógica de la paradoja, es Nicolás de Cusa<sup>614</sup>, citado también por Heffesse (2016) y por el cabalista Mario Sabán. Según este último en *De docta ignorantia* (1440) Nicolás de Cusa “adoptó un enfoque igualmente paradójico a las cuestiones de la verdad, aunque dentro de un marco intelectual cristiano. (...) una coincidentia oppositorum o una alternativamente conflictiva y armoniosa mezcla de contrarios.”<sup>615</sup> (Sabán, 2003)

Esta tradición se contrapone a la dialéctica de los contrarios de Hegel. En esta misma línea, Eckhardt (sg XIII) o M. Elíade (sg XX), coinciden en que la “coincidentia oppositorum” en lugar de presentar una tesis y antítesis separadas, éstas se expresan dentro de un mismo ser. Incluso en la filosofía Zen, se muestra como la conciencia opera en un lenguaje de sentido paradójico. Según Mario Sabán, Derrida se inscribiría también en esta tradición: “La deconstrucción de la distinción significante-significancia nos proporciona un indicio de un todo unitario que *antecede* al lenguaje, o, dicho de otra manera, restaura la unidad que el lenguaje ha dividido”.<sup>616</sup> (INLKAB, 2003). Por último debemos considerar el idioma hebreo en relación a la tradición cabalística como un lenguaje especial, acorde y en sintonía a lo que acabamos de comentar sobre la teoría del sentido paradójico. Según Mario Sabán: “Por alguna razón desconocida, el hebreo tiene una característica especial, es un lenguaje paradójico, es decir, en la misma raíz de cada concepto, se puede encontrar su opuesto. Entonces la herramienta del lenguaje hebreo es fundamental para acceder desde la finitud al Infinito”.<sup>617</sup> (INLKAB, 2003)

Dadas estas afinidades de la lógica del sentido y la paradoja con la tradición de la cábala, surge la noción del árbol de la vida. El árbol de la vida es un esquema o diagrama que ilustra la lógica de la Cábala judía. Sabemos que este árbol (¿rizoma?), está constituido por diez esferas llamadas Sephirot, que se conectan entre sí a través de relaciones o conexiones. Más que un árbol es una red. Sus conexiones son 22 caminos representados por las 22 letras del alfabeto hebreo. La Cábala los llama como 32 senderos del árbol de la vida. Las Sephirot comparten la raíz etimológica hebrea con el término “Sefirah” que significa numeración y de él surge el término cifra.

El árbol de la cábala es pues un diagrama lógico, a modo de mathesis universalis, sobre el paso de lo infinito a lo finito. Y es desde esta tradición que lee cifras en la Sephirot, denominada gematría, la expresión o el nombre divino se hace cifra. Sabán nos explica que:

Los números, aunque parezcan finitos, son conexiones entre lo finito y el Infinito, y por lo tanto, es posible descifrar las sustancias infinitas dentro del Ein Sof porque operamos con símbolos que actúan como una transferencia. Es por esta razón que Sefirah viene de la "numeración", es decir, cada dimensión corresponde a un cierto número, y como una Sefirah es una conexión energética de lo finito con lo Infinito, podemos decir que el "número" es la representación del puente entre nuestra finitud y el Ein Sof." <sup>618</sup> (INLKAB, 2003)

El árbol de la vida es además un esquema semejante a la tríada de Spinoza sobre los tres ejes: el de la Substancia, el del Atributo y el de los Modos. Tal como planteaba Deleuze en su tesis sobre *Spinoza y el problema de la Expresión*, en el árbol de la vida tenemos también tres tríadas o tres niveles. Estos tres niveles se corresponden con:

- 1) Conocimiento y nivel cognitivo: Sefiroth, Sabiduría (Jojmá), Comprensión (Biná) y Conocimiento (Daat). Este primer nivel forma una tríada JBD.
- 2) Nivel emocional: Sefiroth Amor bondadoso (Jesed), Juicio/Justicia/ Fortaleza/ Rigor o Severidad (Gevurah) y Armonía o Belleza (Tipheret) que está conectado al siguiente nivel. Estas tres Sefiroth forman la triada JGT.
- 3) Nivel de acción conductual y física: Sefiroth Perseverancia o Resistencia (Netzaj), Victoria o Majestad (Hod), Fundación (Yesod). El nivel tríadico para el comportamiento y las acciones físicas se denotará por NHY.

Según Deleuze, la tríada de la filosofía de Spinoza, está compuesta a su vez por tríadas, de forma semejante a las anteriores de la tradición cabalística:

- 1) primera tríada: Substancia-Esencia-Atributo.
- 2) segunda tríada sobre la naturaleza de lo Infinito: perfección-infinito-absoluto.
- 3) tercera tríada sobre la potencia de existir: potencia-sustancia-afección

Se puede por otro lado, proponer otra analogía entre la tríada spinozista y la tríada cabalística, como aquí proponemos:

	CÁBALA JUDÍA	SPINOZA
Primer nivel o tríada	Conocimiento/Cognición	Lógica de la Substancia-Atributo
Segundo nivel o tríada	Emocional/Sensitivo	Física de Afección de las pasiones
Tercer nivel o tríada	Conductual/acción	Ética de las potencias alegres

Del gráfico siguiente del árbol de la vida, observamos tres niveles ya comentados pero a la vez dos ejes (hemisferio derecho e izquierdo):

- (a) El eje derecho es el eje de Jesed, la Bondad amorosa y significa dar, aceptar, el lado masculino, el estar activo.
- (b) El eje izquierdo es el eje de la Gevurah, que representa rigor, disciplina, el lado femenino, el ser pasivo. Constituyen los opuestos antes comentados, que sin embargo se armonizan en un tercer eje invisible de la Misericordia y la Armonía (Rajamim) y representa la coincidentia de los opuestos, denominado por los cabalistas, como "Tikkun". <sup>619</sup>

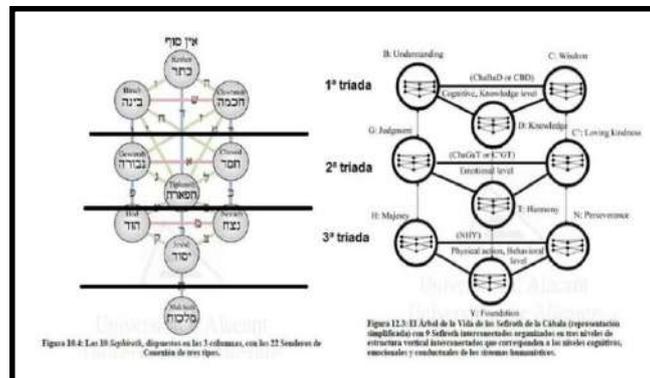


Ilustración 19. Árbol de la Cábala

También se podría establecer un paralelismo entre los tres niveles de la cábala judía, las tríadas de la filosofía spinozista y los tres nombres que la filosofía griega usa para mostrar las naturalezas de la creación así como finalmente con las tres personas de la religión cristiana y el misterio de la naturaleza trinitaria de

Dios. A este respecto, Rensoli <sup>620</sup> comenta: “Al cristianizarse, la Kabbalah adquirió un sentido diferente al original judío. Las ramas superiores del árbol cabalístico fueron identificadas con la Trinidad, que hallaba su unidad en Einsof”. (Rensoli, 2011)

CÁBALA JUDÍA <sup>621</sup>	SPINOZA	CRISTIANISMO	FILOSOFÍA GRIEGA
Sabiduría (Jojmá), Comprensión (Biná) y Conocimiento (Daat)	Lógica de la Substancia-Atributo	Dios Padre omnipotente	Demiurgo y Motor inmóvil
(Jesed) Fortaleza, Rigor o Severidad (Gevurah) y Armonía o Belleza (Tipheret)	Física de Afección de las pasiones: Atributos-Modos	Dios Hijo encarnado	Ánimos (Bio, dynamis, Eros)
Perseverancia (Netzaj), Victoria (Hod), Fundación (Yesod). Ruah o Viento	Ética de las acciones-potencias alegres.	Dios Espíritu Santo	Pneuma (Soplo)

En un gráfico como el siguiente, se aprecia la dualidad de dos concepciones: la trascendencia y la immanencia dentro de la tradición cabalística judía:

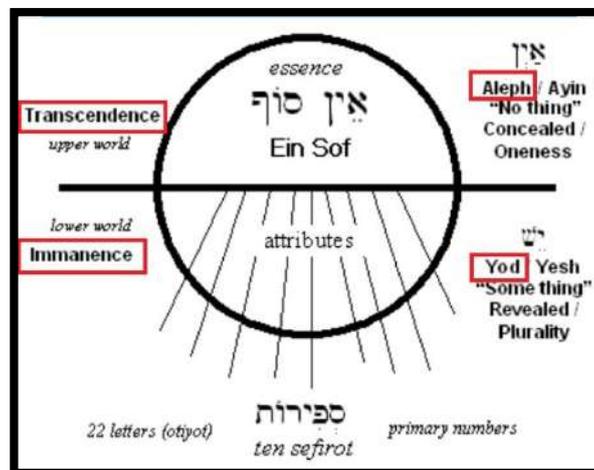


Ilustración 20. Esquema de la Cábala en dos perspectivas: Immanencia (Yod) y Trascendencia (Aleph)

Sobre la ambigüedad y/o complementariedad entre lo inmanente y lo trascendente, M. Sabán reflexiona de este modo:

la resolución a la polaridad entre la Trascendencia y la Immanencia, entre el Dios Infinito trascendente y el Dios finito inmanente dentro del judaísmo, y porque motivos estos aparecen como dos polos opuestos que dieron lugar a una tendencia dualista a través de la historia judía, o por el contrario, a elaborar una teología extremista donde cada pensador debía necesariamente decantarse por uno de los dos extremos, ya que si se aceptaba la divinidad del Infinito, el Dios finito quedaba reducido a un Dios menor o una entidad divina subordinada, y si el Dios finito (Dios de la Merkabá) era Dios, entonces no encajaba la realidad del Infinito consciente.”<sup>622</sup> (Sabán, 2018)

M. Sabán resalta la compatibilidad que lograron los filósofos cabalistas, creando un sistema donde las fuerzas inmanentes de la divinidad se pudieran enlazar con las fuerzas trascendentes. La tesis de Sabán es que: “En realidad, dentro del Ein Sof la paradoja Trascendencia/Immanencia desaparece porque el infinito no necesita trascender a nada. (...)La immanencia es un instrumento del sentido que se oculta detrás de toda la trascendencia.”<sup>623</sup> (Sabán, 2018). Mario Sabán apunta una crítica a los cabalistas judaicos, ya que éstos cometieron un error: otorgarle la divinidad al Ein Sof. Porque en el judaísmo tradicional de la Torah, Dios es el Dios de la Merkabá que aparece como Dios inmanente, pero a la vez: personal, cercano y finito. Deleuze conecta que el Dios de la immanencia puede ser también simbolizado como Cristo (hijo encarnado), siendo por otro lado Spinoza, el cristo de los filósofos:

El vaivén incesante del plano, el movimiento infinito. Tal vez sea éste el gesto supremo de la filosofía: no tanto pensar el plano de immanencia, sino poner de manifiesto que está ahí, (...) Lo que no puede ser pensado y no obstante debe ser pensado fue pensado una vez, como Cristo, que

se encarnó una vez, para mostrar esta vez la posibilidad de lo imposible. Por ello Spinoza es el Cristo de los filósofos, y los filósofos más grandes no son más que apóstoles, que se alejan o se acercan a este misterio. Spinoza, el devenir-filósofo infinito. Mostró, estableció, pensó el plano de inmanencia «mejor», es decir el más puro<sup>624</sup> (QF, 1991)

Tal vez demos respuesta la pregunta que se hace Ezcurdia (2016): “¿Por qué Deleuze se vale de la imagen de Cristo para determinar la orientación del spinozismo?”<sup>625</sup> Ahora preguntaríamos, si ¿no ha sido el triángulo trinitario como símbolo de la divinidad cristiana, después de haber pensado los griegos que la divinidad era el círculo, el mito que permite pasar de la trascendencia a la inmanencia? Ezcurdia hace referencia a la *Carta LXXIII* de Spinoza (*Correspondencias*, Alianza 1988) para mostrar este vínculo:

Digo finalmente que para salvarse no es en absoluto necesario conocer a Cristo según la carne; de forma muy distinta, sin embargo, hay que opinar sobre aquel hijo eterno de Dios, a saber, la sabiduría eterna de Dios, se manifestó en todas las cosas y, sobre todo, en el alma humana y, más que ninguna otra cosa, en Jesucristo. (Spinoza, 1675)

Ezcurdia justifica la cita de Spinoza, porque “la inmanencia se afirma en Cristo, pues Cristo no traiciona el plano de inmanencia, sino que se constituye como un Hombre-Dios que ensancha y enriquece la experiencia del hombre en tanto conato y afirmación”.<sup>626</sup> (Ezcurdia, 2016).

Ezcurdia además, coincidiendo con Deleuze, afirma que

Una complicatio inmanente se encuentra en la base del planteamiento metafísico de Spinoza que corta de tajo todo rastro de trascendencia: Cristo le devuelve a los teólogos y a la Iglesia un Cristo libre, un Cristo-Naturaleza, un Cristo-Hombre que desde luego ellos no pueden utilizar para atizar la pernicioso idea de la separación del hombre respecto de su principio vital.”<sup>627</sup> (Ezcurdia, 2016).

Deleuze al mismo tiempo propone que siendo Spinoza el cristo de los filósofos, Cristo sería el dios de la inmanencia puesto que un dios que se hace hombre posibilita el paso de lo infinito a lo infinito en un plano de inmanencia: “Por ello Spinoza es el Cristo de los filósofos, y los filósofos más grandes no son más que apóstoles, que se alejan o se acercan a este misterio. Spinoza, el devenir filósofo infinito. Mostró, estableció, pensó el plano de inmanencia mejor, es decir el más puro, el que no se entrega a lo trascendente...”<sup>628</sup> (QF, 1991)

Complementariamente a esta lectura spinozista del árbol cabalístico, cabe como ya comentamos, una lectura rizomática deleuziana, en tanto es una estructura en red de conexiones múltiples, que algunos cabalistas han denominado bajo el nombre de “lattice del Árbol de la Vida”. Según explica M. Sabán: “De acuerdo con Burnstein, Negoita y Kranz (2015), la lattice basada en la Cábala tiene 8 elementos representados por un diagrama de lattice de Hasse, que parece un cubo correspondiente al orden parcial. En base a todo esto, podemos representar la construcción (Tikkun) del Árbol de configuraciones sefiróticas (Partzufim).”<sup>629</sup> (INLKAB, 2003) Esta lectura rizomática del árbol, según Sabán, conduce a una estructura de naturaleza fractal. Otros autores como Burnstein, Virgil Negoita y Kranz (2014) han formulado una lógica fractal multimodal de la Cábala. Sabán lo denomina como marco semántico fractal de la Cábala: “Los Sefiroth a través de su estructura fractal sub-Sefiroth juegan un doble papel: ambos son operadores modales implícitos y mundos posibles.”<sup>630</sup> (INLKAB, 2003). El mismo Sabán reconoce que podemos captar una teoría de sistemas complejos en la literatura mística judía: “Cortejados para comparar son las teorías del pliegue y la mónada en Leibniz, los fractales de Mandelbrot y el universo holográfico de Bohm y el orden implicado”.<sup>631</sup> Finalmente, Sabán explica que el infinito creador se lee a través de combinaciones de las 22 letras del alfabeto hebreo y que esto nos conduce al texto infinito de la Cábala:

Aquí se da una definición algo circular: las letras están vivas, porque han sido emanadas de la Fuente de la Vida, como las almas humanas, a quienes Dios sopló en Su esencia. Presumiblemente, significa que no existe una dualidad esencial entre el mundo humano y el reino computacional de Dios”.<sup>632</sup> (INLKAB, 2003)

Sabán conduce la lógica cabalística hasta las teorías sobre la complejidad en la información, a partir de un texto cuyo cardinal es infinito y tiene entropía (desorden de información) máxima, ya que tiene una extensión infinita y una nula comprensión.<sup>633</sup> Sabán utiliza los estudios de Mandelbrot (de los años 60) a partir de nociones como la ley de Zipf, fórmula de Shannon o la de dimensión fractal del texto. (Ver los dos últimos epígrafes del capítulo final de esta tesis).

#### 1.4.2 f) EinSof y la Substancia infinita.

La diferencia fundamental entre la doctrina neoplatónica de Plotino y la de Spinoza es que mientras la idea de lo infinito en Plotino<sup>634</sup> (gnosticismo monádico) se prefiere lo ilimitado a lo infinito y se lo concibe como la esencia del mal y del no-Ser o la penuria absoluta. Sin embargo, en Spinoza lo infinito e ilimitado toma

naturaleza de Bien supremo: "Sigúese, pues, que hay algo ilimitado por sí mismo a la vez que es informe en sí mismo y es todas las demás características antedichas que caracterizaban la naturaleza del mal." <sup>635</sup> (Eneáda, II d.C.) Sin embargo, que en otra eneáda del propio Plotino <sup>636</sup> se dirá que el Bien es lo ilimitado como potencia del Uno y la causa primera:

Su infinitud se debe a que no es más de uno, ni tiene nada con lo que confine nada de lo suyo. Porque por ser uno, no está mensurado ni llega a número. No está, por lo tanto, limitado ni respecto a otro ni respecto a sí mismo. Porque si lo estuviera, sería ya dos.(...) La infinidad la posee en cuanto Potencia, puesto que jamás se modificará ni se acabará, dado que aun las cosas indeficientes, lo son gracias a él" <sup>637</sup> (Eneáda, II d.C.)

Por tanto, podemos deducir que en Plotino lo infinito es lo Bueno si es consustancial a lo Uno, pero será el mal si lo infinito se dice de lo múltiple. Sin embargo Leibniz y Spinoza consintieron en un mundo armónico, la infinitud de lo múltiple: Leibniz en las mónadas y Spinoza en los modos de ser.

Siguiendo esta nota sobre las diferencias entre Plotino y Spinoza, en relación a lo infinito, recojo el comentario preciso de Orio de Miguel:

Por el contrario (a Plotino), los místicos y cabalistas hebreos negaron siempre toda ruptura entre el principio y lo principiado, lo mismo que hará Spinoza. Pero, forzados por dar estatuto real a lo mundano, trataron de encontrar una suerte de emanación continua entre Ain-Soph o Uno innombrable y Adam Kadmon, las Sefiroth o estructuras mundanas micro-físicamente descendentes en sus variaciones; y, sobre todo, se negaron a admitir el carácter negativo que Plotino y algunos neoplatonismos habían otorgado a la materia." <sup>638</sup> (Orio de Miguel, 2017)

Como explica Orio, en la tradición cabalista judía (y también en Spinoza cuando hable de las afecciones del cuerpo), en esta lógica de la inmanencia entre lo infinito y lo finito, aparece el símbolo del Ain-Soph (lo infinito) y los "Kelim" (la materia finita): "de manera que nada existe ni puede ser activo si no está *vestido de esta materia* (los Kelim o envases) en infinitos grados de densidad o sutilidad." <sup>639</sup> (Orio de Miguel, 2017)

Según Deleuze, Leibniz le "reprochó a Spinoza el haber interpretado la expresión de lo infinito, en un sentido conforme a la Cábala y el haberla reducido a una especie de emanación." <sup>640</sup> (SPE, 1968) Aunque por otro lado, Spinoza tratará de superar la indefinición del EinSof (o Ain-Soph) para poder acceder a la verdadera naturaleza de Dios, mediante el concepto de los infinitos en los modos de ser y a través de los atributos infinitos de la Substancia. Según Sabán, lo infinito denominado "Einsof" es el concepto nuclear de la Cábala hebrea ya que "es uno de los temas centrales y más crípticos de la filosofía, el misticismo y las matemáticas, y que ha sido trabajado ampliamente por los místicos del judaísmo (los cabalistas)." <sup>641</sup> (INLKAB, 2003). Este Ein Sof o Ain-sof, sería identificable con el concepto de substancia divina (y absoluto infinito) en la filosofía de Spinoza.

Sabán afirma que el nombre tradicional y esotérico, en la cábala, de Dios es:

El Ein Sof (el Infinito, cuya vastedad y fuerza sobrenaturales están más allá de toda comprensión). En la Kabbalah está escrito que el mundo humano fue creado cuando este infinito fue penetrado por un rayo de luz o iluminación sin fin." <sup>642</sup> (INLKAB, 2003).

En esta tradición según Scholem (1964), el misticismo judío afirma que la realidad más alta es EinSof al margen del tiempo y espacio. El problema principal es que también afirma que el Einsof crea la realidad del vacío, o desde la nada (ex nihilo). Y es Ramón Llull (sg XIII), quien consideraba que el EinSof fue energía, cuya primera acción se denomina "tzimtzum" (retirarse) puesto que Dios crea el mundo y se retira de él. Es decir crea un vacío dentro de sí (ayin) para luego crear una primera criatura (Adam Kadmon). Pero además, este Adán en tanto modelo para el alma humana permaneció dentro del EinSof. De acuerdo con esta idea, el jasidismo también considera que el infinito o EinSof existe en un estado, que es a la vez trascendente e inmanente. Sería inmanente en cuanto crea dentro de sí el mundo (tradición de la emanación), pero sería a la vez trascendente porque se retiraría (tzimtzum) del mundo una vez creado (tradición de la creación). Es por ello, que en el tzimtzum se da la génesis desde lo infinito para crear la finitud espacio-temporal (Scholem, 2009). Sabán por otro lado, también reconoce que hay una trascendencia entre EinSof (infinito) y la creación (finito): "Si todo lo finito se trasciende para su significado subyacente, entonces el Infinito es la trascendencia máxima de todo lo que existe en finitud, porque cada fragmento existe para el sentido que tiene dentro del infinito." <sup>643</sup> (INLKAB, 2003). Esta es la separación entre el infinito trascendente de la cábala

(que se asemeja a la Substancia de Spinoza) y el infinito inmanente que encontramos en cálculo diferencial de Leibniz o en la filosofía de la diferencia del propio Deleuze.

Sabán a través del cabalista Eduardo Madirolas (2005) llama cambio de fase a una modificación en la esencia, pero sin afectar al propio Infinito: “porque no es un cambio en la forma fragmentaria derivada del espacio-tiempo, ya que hay conjuntos infinitos dentro del Ein Sof.”<sup>644</sup> (INLKAB, 2003). Cuando esas esencias o conjuntos infinitos dentro del EinSof se convierten a entidades del universo espacio-temporal volviéndose limitadas, entonces se denominan dimensiones (las Sefirot), pero al mismo tiempo, cuando esas esencias no tienen límite ya que permanecen dentro del EinSof son llamadas “luces”(Orot).<sup>645</sup> (INLKAB, 2003).

Vemos pues la coincidencia entre el sistema de la cábala judía y el sistema de la filosofía de Spinoza.

	CÁBALA JUDÍA	SPINOZA
Lo Infinito Uno	Ein Sof o Ain Sof	Substancia
La multiplicidad infinita	Orot (Emanación o <i>Atziluth</i> )	Atributos (Im-plicatio)
La multiplicidad finita	Sephirot (las 10 emanaciones)	Modos (Ex plicatio)

En la Kabbalah judía el Infinito del EinSof contiene los conjuntos infinitos de las Orot de Atziluth (Laitman, 2014), mientras que en el spinozismo el infinito de la Substancia contiene los atributos infinitos a través de la implicatio. También encontraremos aquí, el fundamento de la estructura diferencial triádica de Deleuze, en DR, cuando desarrolle ésta entorno a: las cantidades intensivas, las cantidades extensas y las cualidades esenciales. Por otro lado Sabán habla del fenómeno de la singularidad, que recuerda mucho al que enuncia el mismo Deleuze: “La *singularidad*, que es el punto de creación del Tiempo y el Espacio, nace de una colisión de energías diferentes pero que oscilan de manera similar esencialmente dentro del Infinito.”<sup>646</sup> (INLKAB, 2003). Pero además Sabán describe un proceso de diferenciación o singularidad efectuado por el fenómeno de la oscilación (gradientes de intensidad):

Lo mismo ocurre en el Infinito. Las energías infinitas son diferentes porque su configuración interna oscilatoria es diferente, pero en esa configuración oscila un elemento común que adquiere solo *la* diferencia debida al nivel oscilatorio. (...) Lo que los cabalistas explican cuando estudian el mundo de Atziluth (la emanación) son las diversas oscilaciones de la misma energía infinita. .”<sup>647</sup>

Es más que evidente que Deleuze quedará influido por todo ello. Por esta razón, ¿no estará haciendo “cábalas” con su filosofía de la diferencia, explícita en DR? Deleuze dice del estado presingular como una sopa prebiótica (de Withehead), o del continuo infinitesimal indiferenciado y caótico (como el continuo infinitesimal de Leibniz). Deleuze lo describirá como un estado pr-diferenciable, como un sin fondo o como un fondo compuesto de pre-singularidades y ¿no es semejante este estadio a lo que enuncia la cábala judía? Según la cual: “Existe un estado oculto (*Atika Kadisha*) que es un estado oscilatorio unificado. En realidad no hay diferencias oscilatorias porque allí la estabilidad oscilatoria infinita es la base y el fundamento del Infinito (Ein Sof). Por esta razón, los cabalistas han declarado que *Atika Kadisha* (El Anciano de Dios) es un estado de ocultamiento total del Infinito...”<sup>648</sup> (INLKAB, 2003).

La filosofía de Deleuze que recoge la teoría de la Substancia infinita de Spinoza como también la teoría del cálculo infinitesimal de Leibniz, resuena a todo este universo de la mística judía. No es baladí el hecho de que los cabalistas judíos se hayan centrado en el estudio de lo Infinito desde una mathesis y una mística. Al igual que Deleuze, según esta tesis, profundizará en los aspectos del infinito desde una “mathesis leibniziana” que finalmente le conducirá a la geometría fractal.

### 1.4.3 La univocidad en la substancia, atributo y mundo

#### 1.4. 3. a) La Substancia tiene dos connotaciones: el atributo y la potencia

Deleuze en *Spinoza, filosofía práctica* (1970) afirma que:

“Spinoza no diferencia en absoluto la equivocidad de la analogía, a las que denuncia con el mismo vigor; poco importa que Dios posea estos caracteres de modo diferente o en un sentido proporcional al nuestro, puesto que, en los dos casos, se desatiende la univocidad de los atributos”.<sup>649</sup> (SFP, 1970)

La idea de univocidad del Ser, o de la sustancialidad, es la que Deleuze quiere subrayar en su lectura de Spinoza, afirmando que la expresiones de Dios son atributos también unívocos. (SPE 1970)<sup>650</sup> Estos atributos, son también unívocos porque no cambian de naturaleza al cambiar de sujeto En DR<sup>651</sup> Deleuze explica que la historia de la univocidad del Ser tiene tres momentos que vienen personificados en tres pensadores: Duns Escoto en el *Opus Oxoniensis*, Spinoza y Nietzsche.

(1er) En Scoto gracias a la distinción formal y a la distinción modal, la univocidad del Ser implica atributos distintos pero unívocos, al tiempo que permite la aparición de grados de intensidad individuantes, que varían el modo de este ser unívoco. Según esto hay múltiples formas de ser pero, al contrario que en las categorías de Aristóteles, esas formas de ser no dividen el Todo-Ser en partes-entes.

(2º) Pero con Spinoza “El ser unívoco se confunde con la sustancia única, universal e infinita y está enunciado como Deus sive Natura”<sup>652</sup> (SFP, 1970) Con lo que la jerarquía o eminencia queda eliminada.<sup>653</sup> (DR, 1968).

(3er) El tercer momento, es con Nietzsche, ya que según Deleuze “Sería necesario que la sustancia se dijera ella misma de los modos y sólo de los modos”.<sup>654</sup> Si los modos diferentes preexisten a la sustancia idéntica, entonces el principio genético de la diferencia se antepone al de la identidad. Deleuze cree que el eterno retorno de Nietzsche es capaz de asegurar, que por la repetición lo que retorna es la diferencia. Deleuze concluye: “el eterno retorno es la univocidad del ser, la realización efectiva de esta univocidad. (...) El Ser se dice en un único y mismo sentido, pero este sentido es el del eterno retorno, como retorno o repetición de aquello de lo cual se dice. (...) el eterno retorno es a la vez producción de la repetición a partir de la diferencia, y selección de la diferencia a partir de la repetición.”<sup>655</sup> (DR; 1968)

Según Deleuze el Dios de Spinoza se asocia a dos ideas: lo absoluto como sustancia y lo absoluto como potencia.

Como sustancia absoluta, el Dios spinozista comprende todos los atributos infinitos en relación a su género Siendo el Ser ontológicamente uno (Ética, I).<sup>656</sup> La sustancia absoluta emana infinitas expresiones simbolizadas por los atributos de esencia, que finalmente serán en lo finito, modos de existencia. Según Deleuze, Spinoza crea la noción de atributo de la sustancia, porque en la teoría de Aristóteles el “noésis noesios” es el absoluto que se piensa a sí mismo y esto solo puede realizarse a través de expresarse en infinitos atributos:

Y muchos comentadores pudieron reunir argumentos convincentes para mostrar que el Dios de Aristóteles, pensándose él mismo,...: la tradición aristotélica tendía hacia un teísmo, a veces incluso hacia un panteísmo, identificando el cognoscente, el conocimiento y lo conocido (los hebreos invocados por Spinoza son filósofos judíos aristotélicos) (...) Dios no se expresa a sí mismo sin comprenderse”<sup>657</sup> (SPE, 1970)

Como la potencia absoluta, Dios tiene dos aspectos: la potencia de comprenderlo todo y la potencia actuar siempre. Son la potencia de existencia y potencia de cognoscencia. En esta segunda connotación, Dios crea como existe y esta visión spinoziana se aleja del aristotelismo: “Los modos, aquí, no son asimilados ya a propiedades lógicas, sino más bien a afecciones físicas. El desarrollo autónomo de este argumento está pues fundado sobre la potencia (potencia): cuanta más potencia tenga una cosa, más puede ser afectada de gran número de maneras...”<sup>658</sup> (SPE; 1970)

Se podría resumir estas dos connotaciones generales de la teoría spinozista, diciendo que: “Dios no produce porque quiere, sino porque es. No produce porque concibe, es decir porque concibe las cosas como posibles, sino porque se comprende él mismo...”<sup>659</sup> (SPE; 1970)

Estas dos connotaciones de la sustancia spinozista, se corresponden con dos sentidos de la univocidad: la univocidad bajo las condiciones que existe y la univocidad bajo las condiciones que actúa. Univocidad que de la Natura Naturans, como univocidad de la Natura naturata. A su vez, estas dos univocidades en realidad son los dos aspectos de la *Teoría de la Expresión Divina*: (1) Aspecto lógico: la univocidad del ser en tanto sentido expresado en la proposición y (2) Aspecto ontológico: la inmanencia entre el creador y lo creado.

Deleuze señala que ya se veía en Scoto Eriúgena el juego de equilibrio para salvando la inmanencia, no caer en la herejía. La de Scoto y Spinoza son “combinaciones filosóficamente sutiles en las que se

encuentran conciliados los derechos de una inmanencia expresiva, de una trascendencia emanativa y de una creación ejemplar ex nihilo.”<sup>660</sup> (SFP, 1970)

Para Deleuze, el Dios de Spinoza no es potestas pero si potentia. Pues en *Ética*, Spinoza niega que Dios sea como un tirano o incluso como un príncipe ilustrado, ya que la potencia de Dios no está en su voluntad,<sup>661</sup> (SPE, 1970) sino que es el Dios de la potencia (potentia). Spinoza habla del término “in potestate”, para describir esta naturaleza divina, que así se distancia de la descripción del Dios judío y cristiano en la Biblia. Esta potencia divina, en Spinoza es doble: como potencia absoluta de existir y como potencia absoluta de pensar.

Por oposición a la potencia absoluta de Dios, las criaturas (según Spinoza) tendrían no la “potestas” sino el “aptus” que se traduce en “conatus” (esfuerzo), en tanto es la capacidad de afección según diferentes grados de potencia. Estas afecciones (affectio) serían el modo consciente, que se distingue de los afectos (affectus) inconscientes. El conatus recibe los affectus inconscientes y los transforma según su capacidad en conscientes (affectio). La capacidad de afección está vinculada a la manera en cómo seleccionamos las affectio que nos convienen, sean de alegría o de tristeza. Las afecciones alegres potencian la acción vital, mientras que las tristes la disminuyen. De modo que esta fuerza de vivir, se convierte en la causa eficiente, que recuerda mucho a la voluntad de supervivencia en la Naturaleza. Pero además, el conatus incluye una potencia de comprensión: la de las ideas adecuadas. De modo que la *Ética* de Spinoza, construye una teoría del comportamiento, mezcla de supervivencia natural y comprensión racional, que la aleja de la teoría religiosa del comportamiento moral como simple deber de obediencia a las escrituras.

Deleuze concluye que “la inmanencia expresiva no puede bastarse a sí misma mientras no se acompañe de una plena concepción de la univocidad, de una plena afirmación del Ser unívoco.”<sup>662</sup> (SPE, 1970) Estas dos ideas claves en la propia filosofía de Deleuze, univocidad e inmanencia, son los dos elementos a partir de los que Spinoza se aleja de la teología creacionista del Cristianismo, como de la tradición teosófica cabalista. Esto es posible sólo si consideramos la teoría de la expresión: “Sea como sea, la idea de expresión resume todas las dificultades que conciernen la unidad de la substancia y la diversidad de los atributos.”<sup>663</sup> (SPE, 1970)

#### 1.4.3. b) El atributo tiene también dos connotaciones: Inmanencia y Univocidad.

El atributo es, según Spinoza: “lo que el entendimiento percibe de la substancia como constituyendo su esencia» (*Ética*).<sup>664</sup> Según Deleuze el atributo no es propio del entendimiento humano, sino que es el ser de la substancia. Tampoco es una emanación de la substancia (desligándose de la tradición hermética) puesto que Deleuze interpreta que la Substancia no tiene eminencia sobre los Atributos. Deleuze confirma una vez más la idea de que “La inmanencia spinozista se opone por igual a la emanación y a la creación”. (SPE, 1970)

La inmanencia de la substancia divina significa primero la univocidad de sus atributos; los mismos atributos reconocen su pertenencia a la substancia que componen y a los modos que contienen.”<sup>665</sup> (SPE, 1970) Se asume como premisa de inmanencia que todos los atributos son iguales, es decir que todos los géneros del Ser son iguales,<sup>666</sup> (SPE; 1970). Spinoza lo enuncia del siguiente modo: “No hay entre los atributos ninguna clase de desigualdad” (*Ética*). Para Deleuze esto se muestra en el hecho que “todas las esencias, diferentes en cada atributo, se funden en una, en la substancia a la que los atributos las refieren.”<sup>667</sup> (SPE, 1970). Y por esto los atributos “son como puntos de vista sobre la substancia; pero, en el absoluto, los puntos de vista dejan de ser exteriores, la substancia comprende en sí la infinidad de sus propios puntos de vista.”<sup>668</sup> (SPE, 1970)

En este contexto interpretativo, Deleuze reconoce que: “Al proponer la imagen de un Spinoza scotista y no cartesiano, arriesgamos caer en ciertas exageraciones. ... Lo más interesante a partir de ello es la manera en que Spinoza utiliza y renueva las nociones de distinción formal y de univocidad.”<sup>669</sup> Porque Spinoza todavía va más lejos que Scotus, puesto que Scotus era teólogo y la univocidad parecía comprometida por el peligro a evitar del panteísmo.<sup>670</sup> (SPE, 1970) Según Deleuze Spinoza propone la distinción formal con un alcance que no tenía en Scotus, pues la distinción formal permite mantener la unidad de la substancia y al mismo tiempo la pluralidad de los atributos.<sup>671</sup>

Será, según Deleuze, gracias a la complementariedad de las dos connotaciones del atributo (la inmanencia y la univocidad) que el spinozismo se separa sutilmente de las dos tradiciones (el creacionismo cabalístico cristiano y el emanacionismo cabalístico judío). Spinoza así se separa del pensamiento creacionista al

teorizar sobre la inmanencia de la substancia y sus atributos, como también se aleja del emanacionismo al apoyarse sobre la univocidad del Ser.<sup>672</sup> (SPE, 1970)

**1.4.3. c) Los modos de existencia.**

Los modos spinozistas se definen, según Deleuze, como “las afecciones de la Substancia. Y Constituye el segundo término de la alternativa de lo que es: ser en sí (substancia) y ser en otra cosa.”<sup>673</sup> (SPE, 1970)

Es decir, el modo es el ser en relación a otro, contrapuesto al ser en sí de toda substancia. Otro aspecto importante del modo de ser en otro, es que implica dos planos: la existencia y la esencia. Pero mientras que la esencia del modo está contenida o implicada en el atributo, la existencia del modo es el atributo en cuanto explicado. La teoría de la explicatio-implicatio se aplica entonces a la relación del modo con el atributo. Esto contextualizado en la teoría de la Complicatio y la expresión, se puede resumir diciendo que: la esencia del modo es a la implicatio (repliegue), mientras que la existencia del modo es a la explicatio (despliegue)<sup>674</sup> (SPE; 1970)

El modo, bajo este doble aspecto (esencia y existencia), mantiene una correspondencia con los modos de finitud: (1) Esencias del modo, en tanto son cantidades intensivas. Corresponden al Modo finito mediato.; y (2) Existencias del modo, en tanto son cantidades extensas. Corresponden al Modo finito existente.

Por lo que respecta al modo finito que abarca lo intenso y lo extenso, se configura una tríada del siguiente aspecto:<sup>675</sup>

- a) Esencia del modo como grado de potencia o cantidad intensiva que se expresa en las afecciones
- b) una relación característica en la que queda expresada
- c) la existencia del modo como las partes extensas, subsumidas en dicha relación

Esta relación es la de afectación de los entes, y lo que determinará tanto la existencia como la duración del modo. Por lo tanto el modo está vinculado a la afección como potencia. Y siendo la afección de Dios sus atributos, las afecciones de las criaturas serán sus modos..

MODO = relación de afección , ser-en-otro, potencia de la Substancia	
ESENCIA del MODO	EXISTENCIA del MODO
Explicación del atributo (explicatio)	Implicada en el atributo (implicatio)
Despliegue de la expresión	Repliegue de la expresión
Cantidades intensivas o grados de potencia	Cantidades extensas o partes extensas
Finitud mediata	Finitud inmediata

El peligro que muestra Deleuze, es pensar que el Ser unívoco al dejar subsistir la distinción de sus modos, pierda el sentido de su univocidad: “cuando se lo considera, ya no en su naturaleza en tanto Ser, sino en sus modalidades individuantes (infinito, finito), deja de ser unívoco.”<sup>676</sup> (SPE; 1970)

**1.4.3. d) La Individuación. Dos formas y tres elementos.**

Para Deleuze la relación entre la ontología y la ética spinozista conlleva el problema de la individuación.<sup>677</sup> (Deleuze, 1980) Considerando que el proceso de individuación se compone de tres elementos:

- (1) Primera dimensión del individuo, constituida de partes extensas exteriores las unas a las otras. Dimensión de la individualidad como “modo”. El “gradus” en latín
- (2) Segunda dimensión del individuo: bajo qué relaciones las partes cualesquiera pertenecen a un cuerpo dado. Las relaciones de movimiento y reposo. La individualidad como “relación o la “compositio” en latín.
- (3) Tercera dimensión del individuo: como una parte de su potencia o de un grado de intensidad. Dimensión de la individualidad como “potencia”. La “potentiae” en latín.

Estos tres elementos de la individuación spinozista se corresponden con la teoría de Deleuze en DR, cuando desarrolle la estructura diferencial de la idea en tres momentos de actualización de lo virtual a lo actual: cantidades intensivas, cantidades extensas y cualidades de esencia. En este sentido Deleuze afirma que el proceso de individuación spinozista está asociado a los modos de ser. Deleuze afirma que “Como

proceso modal, la individuación siempre es, para Spinoza, cuantitativa”. Pero se dan dos individuaciones muy diferentes: la de la esencia y la de la existencia.<sup>678</sup> (SPE, 1970)

MODOS de ser son modos de individuación	
ESENCIA del MODO	EXISTENCIA del MODO
Explicación del atributo (explicatio)	Implicada en el atributo (implicatio)
Despliegue de la expresión	Repliegue de la expresión
Cantidades intensivas o grados de potencia o partes indivisibles	Cantidades extensas o partes extensivas en movimiento
Finitud mediata	Finitud inmediata
Modo de individuación intrínseco	Modo de individuación extrínseco

Spinoza definirá el proceso de individuación, no como sustancialidad en cualidades esenciales, sino como relación entre grados de intensidad. Como dice Deleuze: “hay una inmanencia de la relación pura y del infinito. Por esta “relación pura” se entiende la relación separada de sus términos.”<sup>679</sup> (Deleuze, 1980)

Deleuze llega a enlazar esta noción de relación según grados de intensidad, en Spinoza, con la filosofía de Hume: “La originalidad de Hume, o una de sus originalidades, procede de la fuerza con que afirma: las relaciones son exteriores a sus términos.”<sup>680</sup> (Deleuze, 1978) Hume a esta relación la denomina asociación, bajo la perspectiva del empirismo. De lo que se trata es de pensar la distinción entre términos y relaciones. Y aquí radica el núcleo del nuevo empirismo de Deleuze: el empirismo trascendental.

**1.4.3. e) Vivir en medio de Spinoza y el plano de inmanencia.**

Spinoza teoriza sobre la causa inmanente y esta ontología la convertirá además en “un cierto modo de vida: vivir sobre un plano fijo. Ya no vivo según secuencias variables. ¿Qué sería entonces vivir sobre un plano fijo?” (SPE, 1970) Y es por ello que Spinoza titulará su obra, no como ontología sino como ética, según Deleuze.

La univocidad está vinculada a la teoría spinozista de la natura naturans y natura naturata. Entonces si la univocidad es a la teoría sobre el Ser, la Inmanencia lo será de la teoría de la Naturaleza. A este respecto, Deleuze se basa en el estudio que realizó de M. Gueroult<sup>681</sup> sobre el método de Spinoza. En éste se distinguen dos etapas del pensamiento spinoziano: la primera en el *Breve Tratado* donde Dios se identifica con la Naturaleza a partir de la teoría de los atributos y la segunda en la *Ética* donde Dios se define como única substancia absoluta a partir de un panteísmo de la Substancia. Deleuze aclara la idea de Gueroult:

Si Dios se expresa en él mismo, el universo no puede ser sino una expresión en segundo grado. La substancia se expresa ya en los atributos que constituyen la naturaleza naturante, pero los atributos se expresan a su vez en los modos, que constituyen la naturaleza naturada.”<sup>682</sup> (SPE, 1970)

Deleuze amplía esta idea aclarando que: “los atributos son los elementos genealógicos de la sustancia y los principios genéticos de los modos”.<sup>683</sup>

Natura Naturans	→Inmanencia←  684	Natura Naturata
Substancia y Causa		Efectos de la creación
Expresada en los ATRIBUTOS		Expresada en los MODOS
Idea de Dios según la Necesidad		Idea de Dios según la Posibilidad
Dios=Natura en la “complicatio”		Natura=Dios en la “explicatio”

De modo que según Deleuze: “El Naturalismo satisface aquí las tres formas de la univocidad” (SFP, 1970)<sup>685</sup> :

- (1) la univocidad del atributo: cuando los atributos, conforme a la misma forma, constituyen la esencia de Dios como Naturaleza creadora y contienen las esencias de modo (como Naturaleza creada).
- (2) la univocidad de la causa: cuando causa de todas las cosas se dice de Dios como génesis de la Naturaleza naturada, en el mismo sentido que causa de sí, como genealogía de la Naturaleza naturante.
- (3) la univocidad de los modos, cuando lo necesario califica tanto el orden de la Naturaleza naturada como la organización de la Naturaleza naturante.

Deleuze en su obra sobre Spinoza (SFP, 1970) ya habló de un “plano de inmanencia”. Idea que luego desarrollará en posteriores obras (MM, 1980) y (QF, 1991). En el capítulo último de SFP se dice<sup>686</sup> :

Ya no se trata de la afirmación de una sustancia única, se trata del despliegue de un plan común de inmanencia en el que son todos los cuerpos, almas, individuos. Este plan de inmanencia o de consistencia no es un plan en el sentido de designio en el espíritu, proyecto o programa, se trata de un plano en el sentido geométrico, sección, intersección, diagrama.”

Deleuze en 1970 ya usó los términos como plan de inmanencia, plano geométrico, diagrama, en el contexto spinoziano. Por otro lado, Deleuze en 1978 afirma que “vivir en medio de Spinoza” es vivir sobre un plano de los modos spinozianos de existencia. Esto conlleva un modo de existencia o de vida que cabe construirse (plan de consistencia). Y se pregunta “¿Qué es exactamente este plan, y cómo se construye -ya que es a la vez plenamente plan de inmanencia, y no obstante debe ser construido- para vivir de una manera spinozista?”<sup>687</sup> (SFP, 1970) Deleuze explica que el plano de inmanencia es vivir de acuerdo a una concepción de la vida donde una individualidad vital no es una forma en desarrollo, sino “una relación compleja entre velocidades diferenciales... una composición de velocidades y lentitudes en un plan inmanente”.<sup>688</sup> (SFP, 1970) De modo que el desarrollo de un organismo biológico, o de una forma metafísica, o de una figura geométrica, dependen de sus relaciones de movimiento y aceleración, y no a la inversa. Deleuze posteriormente, en sus obras, lo llamará “cuerpo sin órganos” o vivir en un espacio liso. Además Deleuze describe dos tipos de relaciones: la cinética y la dinámica. La cinética la asocia a la descripción de un fenómeno, no por su forma o función, sino por su relación de movimiento, velocidad y aceleración. Es decir, en términos leibnizianos, no a su función primitiva sino a sus derivadas primera (velocidad) y segunda (aceleración). La segunda es la relación dinámica, que que se refiere a la potencia de afectar o bien de ser afectado. Es decir a los afectos de que es capaz un cuerpo. Y Deleuze vuelve a poner el ejemplo paradigmático en Deleuze, del caballo y su potencia de afecto: no es lo mismo un caballo de labranza, que un caballo del hipódromo o que un caballo de tiro. Este vivir en medio de Spinoza será como vivir afectado por los modos de ser, construyendo su propio plano de inmanencia que se asocia a la Etología o ciencia del comportamiento animal.<sup>689</sup> (MM, 1980). En otra etapa, durante sus Cursos sobre Spinoza, dirá que: “La etología, en el sentido más rudimentario, es una ciencia práctica de las maneras de ser”<sup>690</sup>. (Deleuze, 1981) Es decir, la Etología sería la ciencia biológica de los modos de existir o de las afecciones de la sustancia spinoziana. Estas dos perspectivas (la cinética y la dinámica) se relacionan con el peculiar spinozismo deleuziano, cuando habla de la longitud (relaciones de velocidad y aceleración entre elementos no formados) y la latitud (relación de un cuerpo con la fuerza vital de existir o poder de afección). Ambos aspectos constituyen el plano de inmanencia.

Deleuze concluye así, como si fuese un principio de una teoría de sistemas/entornos: “Así pues, nunca un animal, una cosa, puede separarse de sus relaciones con el mundo: lo interior es tan sólo un exterior seleccionado, lo exterior un interior proyectado”.<sup>691</sup> Esta proposición deleuziana del plan de inmanencia se contraponen la filosofía de la causa trascendente, que se basa en dos aspectos (desarrollo de formas y a la formación de sujetos). Otro aspecto del plano de inmanencia es el de las dimensiones, ya que el plano trascendente “dispone en efecto de una dimensión de más, implica siempre una dimensión (...) Por el contrario, un plan de inmanencia no dispone de dimensión suplementaria alguna: el proceso de composición debe captarse por sí mismo, a través de lo que da, en sus datos. Es un plan de composición, no de organización ni de desarrollo.”<sup>692</sup> (SFP, 1970).

En un sentido generalista cabe decir que la búsqueda del plano inmanente, en Deleuze será la de un expresionismo complementado con un constructivismo, En este sentido Deleuze afirma en una entrevista:

“Para mí, el constructivismo sustituye a la reflexión. Y lo que sustituye a la comunicación es una especie de expresionismo. El expresionismo en filosofía ha llegado a su máxima altura con Spinoza y Leibniz. (...) La inclusión de los mundos posibles en el plano de inmanencia convierte al expresionismo en complementario del constructivismo...”<sup>693</sup> (CONV, 1972-1980)

#### 1.4.4 Leibniz ante Spinoza: lo infinito absoluto o el absoluto infinito

##### 1.4.4. a) La idea de paralelismo.

Para algunos analistas de Leibniz y Spinoza<sup>694</sup>, la relación filosófica entre ambos fue ambivalente: “lo que permite hablar de una *repulsión admirativa* por parte de Leibniz hacia Spinoza, de una actitud de atracción e

interés por un lado y de rechazo por otro” (Cabañas, 2015). Fundamentalmente porque Leibniz es un cristiano protestante que ve en el judaísmo cabalístico de Spinoza (judío sutil), un peligro de panteísmo para el cristianismo. De ahí la principal discordancia entre ambos surja de la noción sobre las causas finales:

Para Spinoza las causas finales son meras ficciones humanas, *humana figmenta*. Dios no actúa por fines, sino por la necesidad de su naturaleza (...) Una filosofía sin religión, sin libre arbitrio y sin causas finales no podía dejar de resultarle horrible a Leibniz, un horror hacia el spinozismo que comparte con el ambiente cultural de la época. <sup>695</sup> (Cabañas, 2015).

Leibniz consideraba cierta pasividad en la teoría de la afección spinozista. Para Leibniz, Spinoza se acercará demasiado a un universo mecanicista, en el que las criaturas son como marionetas y donde la materia extensa es simplemente pasiva y se ve afectada por fuerzas mecanicistas. Por eso llegará a decir que Descartes es spinozista. <sup>696</sup> Deleuze se preguntará al respecto, si no es seguro que Leibniz mismo haya creído en su propia crítica a Spinoza: “Si no, ¿por qué habría de admirar tanto la teoría spinozista de la acción y de la pasión en el modo?” <sup>697</sup> (SPE; 1968)

Para Deleuze las críticas de Leibniz tendrían que ver más con un problema ético o de filosofía práctica asociado al problema del mal y la providencia. Problema de una filosofía práctica que tendría su base en la teoría especulativa del conatus: “

Según Leibniz conatus tiene dos sentidos: físicamente designa la tendencia de un cuerpo en movimiento; metafísicamente, la tendencia de una esencia a la existencia. No puede ser así en Spinoza. Las esencias de modos no son posibles.... No engloban pues tendencia alguna a pasar a la existencia. El conatus es la esencia del modo (o grado de potencia), pero una vez que el modo ha comenzado a existir. (...) El conatus en Spinoza no es pues más que el esfuerzo de perseverar en la existencia, una vez dada ésta. Designa la función existencial de la esencia,...” <sup>698</sup> (SPE, 1968)

Pero ambos, al fin y al cabo, comparten la base naturalista sobre un principio de la teoría de la expresión, que permite comprender la Naturaleza como un mecanismo dinámico fundado sobre los grados de potencia y afección de los entes o criaturas, haciendo de éstos unas esencias singulares. Pero estas esencias singulares para Leibniz son sustancias o “mónadas”, mientras que para Spinoza serán “modos” singulares de un atributo específico que remite a una sustancia única.

En relación a la tríada de la ratio clásica seguida por el racionalismo de Descartes. Comentamos en el primer punto de este epígrafe sobre Spinoza, que ésta estaba conformada según Deleuze por la tríada: Ratio essendi, Ratio Cognoscendi y Ratio Fiendi o Agendi. Y que Spinoza transformó esta tríada racionalista clásica en una tríada de un racionalismo expresionista: expresión de primer orden, en la sustancia; expresión de segundo orden, en el atributo; expresión de tercer orden, en el modo. Pero si en Leibniz el racionalismo expresionista se interpreta en clave de Mathesis, es decir en clave de cálculo infinitesimal bajo la forma de: función primitiva como expresión primitiva de la curva-mundo, función derivada como expresión de orden segundo y función Integral como expresión de tercer orden, podemos llegar al siguiente esquema:

Filosofía Clásica	Filosofía de Spinoza	Filosofía de Leibniz
Ratio essendi	Expresión de 1er orden, en la Sustancia	Función primitiva
Ratio Cognoscendi	Expresión de 2º orden, en el Atributo	Función derivada
Ratio Fiendi o Agendi	Expresión de 3er orden, en el Modo	Función Integral

Spinoza disuelve en la más radical inmanencia, la trascendencia del Dios cristiano. Pero al mismo tiempo es indudable que hay una semejanza entre el pensamiento spinoziano de la paridad de las pasiones del alma con las del cuerpo y la teoría leibniziana de las acciones del cuerpo con las del alma en la armonía preestablecida. <sup>699</sup> (Cabañas, 2015). Además Leibniz se apropia de la teoría spinozista sobre la *potentia agendi et patiendi*, que aparece en *Confessio Philosophi* y más tarde en la idea central de la Monadología. (Cabañas, 2015).

Según J.M Bermudo, Leibniz que se había carteadado (sobre óptica) con Spinoza, escribió *Réfutation inédite de Spinoza par Leibniz* (1854) “como reflexión crítica más que como una condena.” <sup>700</sup> (Bermudo, 1983), En este sentido, Leibniz ve en Spinoza un motivo de reflexión más que a un enemigo. Y hay una similitud entre

la armonía preestablecida de Leibniz y el paralelismo en Spinoza. Deleuze sobre esta doctrina del paralelismo spinoziano, afirma:

una de las tesis teóricas más célebres de Spinoza se la conoce por el nombre de paralelismo; no consiste solamente en negar cualquier relación de causalidad real entre el espíritu y el cuerpo, sino que prohíbe toda primacía de uno de ellos sobre el otro.”<sup>701</sup> (SFP, 1970)

Spinoza usa la idea de paralelismo pero sin utilizar exactamente este término. De modo más preciso, Leibniz utilizará la idea de paralelismo bajo el término de proyección, en el sentido de convergencia de dos series hacia el infinito. En realidad la noción de correspondencia en Spinoza, en Leibniz se denominará paralelismo:

Leibniz inventa la palabra paralelismo para designar su propio sistema sin causalidad real, en el que las series del cuerpo y las series del alma se conciben más bien conforme a los modelos de la asíntota y la proyección.”<sup>702</sup> (SFP, 1970)

Por su parte Spinoza, según Deleuze, aplica a tres niveles este paralelismo como correspondencia: (1) como correspondencia, entre los modos de un atributo; (2) como identidad de conexión o de igualdad de principio y (3) como identidad de ser o de unidad ontológica. Para Deleuze estas tres formas de paralelismo, permiten a Spinoza huir de la teología trascendente, de la analogía metafísica y de la emanación neoplatónica: “La doctrina de Spinoza recibe con razón el nombre de «paralelismo», pero porque excluye toda analogía, toda eminencia, toda trascendencia.”<sup>703</sup> (SPE, 1968)

Pues de lo que se trata de hacer ver es que la relación de expresividad (teoría de la expresión inmanente) desborda la relación de causalidad (teoría de la creación trascendente). Según Deleuze: “He aquí, pues, lo que separa a Spinoza de la tradición antigua: toda causalidad eficiente o formal (con mayor razón material y final) es excluida entre las ideas y las cosas, las cosas y las ideas.”<sup>704</sup> (SPE; 1968)

El paralelismo (expuesto por Spinoza en la proposición 13), significaría una relación de igual a igual entre la multitud infinita de atributos de la substancia. Entre ellos, la materia y el pensamiento expresarían de distinto modo (en paralelo) la misma substancia. El mismo paralelismo existiría entre la pluralidad de modos de existencia. En Leibniz, esta equiparación entre cuerpo y alma, se expresa a través de la continuidad entre el piso de arriba y el piso de abajo (*El Pliegue*, 1988). También podemos sugerir que tal idea se expresa en el bergsonismo a través de la continuidad entre materia y memoria o materia y espíritu (*El Bergsonismo*, 1968).

Deleuze afirma que para Spinoza, ya que el cuerpo es un modo de la extensión y el espíritu un modo del pensamiento, ambos son autónomos. Pero tal autonomía no es superior a un principio mayor: “Se da, pues, una correspondencia entre las afecciones del cuerpo y las ideas en el espíritu, correspondencia por la que éstas representan a aquéllas”.<sup>705</sup> (SFP, 1970)

Para Spinoza el paralelismo entre los espíritus y los cuerpos es de carácter epistemológico, que se transforma en un paralelismo ontológico cuando se habla de los modos de existencia, que solo difieren por el atributo: “no hay idealismo alguno; Spinoza sólo quiere hacer patente, conforme al axioma del paralelismo epistemológico, que las esencias de modos tienen una causa por la que han de concebirse; hay, pues, una idea que expresa la esencia del cuerpo y nos la hace concebir por su causa.”<sup>706</sup> (SFP, 1970)

Spinoza utiliza la teoría del Uno-Todo de los neoplatónicos como Plotino, pero a la vez hace uso también de la teoría del Noesis noesios, de Aristóteles. Deleuze afirma que: “Por una parte debemos atribuir a Dios una potencia de existir y de actuar idéntica a su esencia formal o correspondiente a su naturaleza. Pero por otra parte debemos atribuirle igualmente una potencia de pensar, idéntica a su esencia objetiva o correspondiente a su idea.”<sup>707</sup> (SFP, 1970) De esta doble teoría, se concluye que el Dios de Spinoza es el Dios de lo absolutamente infinito porque posee esas dos potencias: la potencia de existir y la potencia de actuar. Deleuze en este momento, vincula esta doble potencia del Dios spinozista, con el bergsonismo: “Si está permitido hacer uso de una fórmula bergsoniana, el absoluto tiene *dos lados*, dos mitades. Si el absoluto posee de esta manera dos potencias...”<sup>708</sup> Las dos mitades son: la potencia de existir y la de pensar, que en Henri Bergson parecería que se describen en términos de *Materia y Memoria*. Que a su vez se corresponderían con los dos atributos conocidos por el hombre, de Spinoza: la extensión y el pensamiento.

Bajo el prisma de una *mathesis differentialis*, Deleuze señala que entre la teoría de la expresión spinozista y la leibniziana, se da una diferencia o enfrentamiento en el uso que hace cada uno de ella:

el modelo *expresivo* de Leibniz es siempre el de la asíntota o de la proyección. Muy diferente es el modelo expresivo que se desprende de la filosofía de Spinoza: modelo *paralelista*, que implica la igualdad de dos cosas que de ellas expresan una misma tercera, y la identidad de esta tercera tal cual es expresada en las otras dos. La idea de expresión en Spinoza recoge y funde a la vez los tres aspectos del paralelismo.<sup>709</sup> (SPE; 1968)

Deleuze afirma que “Spinoza supera lo infinitamente perfecto hacia lo absolutamente infinito, en lo que descubre la naturaleza o razón suficiente”.<sup>710</sup> (SPE, 1978) Dentro de ese absolutamente infinito, las esencias de los modos spinozistas forman parte de una serie infinita de partes intensivas, pero no son microcosmos como sucederá en la teoría leibniziana. Una esencia de modo en Spinoza, es una “pars intensiva” o grado de potencia del atributo, pero no es una “pars totalis” como en Leibniz.<sup>711</sup> (SPE, 1968)

Sin embargo es curioso constatar que para la llamada doctrina secreta moderna<sup>712</sup> (Blavatsky, 1888) “si los dos sistemas (el de Leibniz y el Spinoza) fuesen conciliados, aparecería el espíritu esencial de la filosofía esotérica”. Y que del choque de los dos opuestos, Leibniz frente al sistema de Descartes, nacería la denominada Doctrina Arcaica. Según Blavatsky:

Spinoza era un panteísta subjetivo; Leibniz un panteísta objetivo,...Ahora bien; si estas dos doctrinas se fundiesen en una y se corrigiesen mutuamente quedaría en ellas como resultado un verdadero espíritu de Filosofía Esotérica: la Esencia Divina absoluta, impersonal, sin atributos, que ya no es Ser, sino la raíz de todo Ser. La doctrina esotérica moderna parece pues, estar entre dos mundos: entre la siempre incognoscible Esencia y la Presencia invisible... a través de la cual vibra el Sonido del Verbo, y procedentes de la cual se desenvuelven las innumerables Jerarquías de Egos inteligentes...<sup>713</sup> (Blavatsky, 1888)

#### 1.4.4. b) La diferencia entre métodos, sintético y analítico.

Es evidente una diferencia de método, sobre lo infinito, entre Spinoza y Leibniz. Mientras en Spinoza, es un método sintético que procede de la causa primera hasta los efectos, sin embargo en Leibniz el método es inverso, es decir analítico, puesto que procede por un análisis de lo infinitesimal (infinito pequeño en los diferenciales) para luego llegar a lo infinitésimo (infinito grande, en las series infinitas).

En otro nivel, el método de Descartes sería un método regresivo y analítico, mientras que el de Spinoza será reflexivo pero sintético. Según Deleuze, es reflexivo y en menor medida regresivo por su velocidad, porque comprende el efecto por la causa y sintético porque es genético al engendrar todos los efectos a partir de una causa como razón suficiente.<sup>714</sup> (SFP, 1970) Y tanto Leibniz como Spinoza ven la deficiencia del método cartesiano, “para restaurar la exigencia de una razón suficiente que opere en el absoluto”.<sup>715</sup> De modo que en opinión de Deleuze: “lo absolutamente perfecto debe de ser superado por lo absolutamente infinito como Naturaleza”. (SFP, 1970). En paralelo, Leibniz y Spinoza, se proponen enunciar en contra del cogito cartesiano y de la representación trascendente, un autómatas espiritual que se exprese en el sentido de la inmanencia y la univocidad.

Según Deleuze el método spinozista incluye tres grandes capítulos:

- 1) Método reflexivo: conocer la potencia del conocer
- 2) Método expresivo: determinar la idea adecuada, que exprese su propia causa y sea fruto de nuestra potencia. La idea inadecuada será la idea no-expresiva o no explicada.<sup>716</sup> Es como la distinción semiótica, entre el signo y la expresión.
- 3) Método deductivo: la forma lógica y el contenido expresivo se reúnen en la concatenación de las ideas, por medio del llamado autómatas espiritual.

Para Deleuze, hay una diferencia fundamental en los dos métodos. Mientras que en la síntesis requiere preguntarse por una génesis, por el contrario en el análisis la pregunta es sobre el condicionamiento. El método sintético spinoziano se pregunta por la génesis, en tanto razón suficiente o causa de los demás efectos. Sin embargo la analítica de Leibniz busca en la condición de derivabilidad una razón suficiente y en la continuidad infinitesimal una razón necesaria. En Spinoza, la continuidad de lo intimito a lo finito, ya basta como razón suficiente, pues la razón es la substancia única o Dios, que comprenderá todos los atributos.

Además Spinoza y Leibniz forman parte del mismo equipo que quiere batir al cartesianismo y su prueba ontológica. La prueba ontológica en Spinoza no se aplica a un ser indeterminado (infinitamente perfecto) sino que se aplica a lo absolutamente infinito, en cuanto es la sustancia con un infinitud de atributos.<sup>717</sup> (SPE, 1970). Esta razón suficiente, que falta a la filosofía cartesiana, es la que tratarán de hallar Spinoza y Leibniz, a través de una teoría de la expresión, que sin embargo diferirá en ambos pensadores.

Deleuze, para su interpretación de la metodología de Spinoza, se basa (en 1969) en un libro de M. Gueroult (uno de sus maestros) dedicado a la obra de Spinoza.<sup>718</sup> Deleuze afirma en este texto, comenzando con la misma idea que ya expuso en su tesis (SPE) en relación a la oposición de métodos y lógicas entre Descartes (analítico y del orden del conocer) y Spinoza (sintético y del orden del ser). Desde este enfoque, Deleuze califica al método de Spinoza como geométrico-sintético:

Del mismo modo que seguía paso a paso el orden geométrico-analítico de Descartes en las *Meditaciones*, Gueroult sigue también paso a paso el orden geométrico-sintético de Spinoza en la *Ética*.<sup>719</sup> (Deleuze, 1969)

Deleuze, en este texto (siguiendo a Gueroult) se pregunta ¿por qué Spinoza no habla de la sustancia infinita divina, en las primeras proposiciones de la *Ética*? Y de su respuesta, surgirá posteriormente, en DR, el método personal de Deleuze basado en un estructuralismo diferencial. Deleuze primero divide la obra de Spinoza en dos métodos:

(1) el del *Tratado*, donde parte de las ideas de lo geométrico para progresar hasta la idea de Dios; y

(2) el de la *Ética*, donde las primeras ocho proposiciones no desarrollan la idea de Dios (sustancia infinita) sino la idea de los atributos para ir progresando hasta la única sustancia (lo Uno). Pero en la *Ética* hay dos lógicas u operaciones formales internas:

(2.1) en las primeras ocho proposiciones, se aplica el método de análisis donde “el infinito deriva como esencia” y los atributos son los elementos diferenciales de este análisis. ¿No incita esto, a pensar en la operación del análisis infinitesimal bajo la operación de la derivación de coeficientes diferenciales?

(2.2) en las proposiciones siguientes, de la novena a la onceava, el infinito se funda como existencia. Y la sustancia infinita opera por integración y síntesis. ¿No incita esto, a pensar en la operación infinitesimal bajo la operación de la función integral?

Estas dos metodologías conducen a dos interpretaciones (influenciadas por el kantismo) del proceso de pensamiento de Spinoza, sobre el papel que juegan los atributos en su método: por un lado, los atributos son categorías del entendimiento, a modo de “ilusiones kantianas” y por otro lado los atributos son emanaciones (multiplicidades) neoplatónicas, a modo de degradaciones de lo Uno.

Esta interpretación de Deleuze sobre el método de Spinoza, estaba influenciada por Gueroult, pero también por la tradición antigua del hermetismo neoplatónico y por la posterior filosofía del kantismo. Es un giro deleuziano por el que nos preguntamos ¿cómo puedes interpretar a Spinoza, desde Kant? Pero Deleuze tras este juego hermenéutico, nos aclara que su interpretación (siguiendo a la de Gueroult) es la de que los atributos son distintos en el sentido, no de multiplicidad numérica, sino como multiplicidad cualitativa en el plano ontológico real. Esta lógica basada en la distinción real y ontológica de la multiplicidad de atributos, para Deleuze, implica una “lógica fundada en la diferencia puramente afirmativa y sin negación”.<sup>720</sup> (Deleuze, 1969). Esta afirmación nos lleva directamente al núcleo de lo que posteriormente será la filosofía de la Diferencia contrapuesta a la filosofía de la identidad y de la representación, en DR. Tal tesis ya estuvo presente en (SPE, 1968) cuando afirmaba que “La filosofía de Spinoza es una filosofía de la afirmación pura (...) Non opposita sed diversa, tal era la fórmula de la nueva lógica. La distinción real parecía anunciar una nueva concepción del negativo, sin oposición ni privación, pero también una nueva concepción de la afirmación, sin eminencia y sin analogía.”<sup>721</sup>

Según esta interpretación, desde el estructuralismo diferencial de Gueroult y de Deleuze, los atributos son “quiddidades” o “formas sustanciales”, en el sentido de que son elementos diferenciales de la sustancia. De modo que se produce un proceso de diferenciación real, en los atributos, a modo de coeficientes diferenciales de la curva que es la sustancia divina. Y donde la sustancia divina es la operación inversa: la de la integral. Deleuze parece estar *leibnizando* sobre Spinoza. Hasta el punto que dice que la Sustancia divina sería una integración de los diferenciales: “... ésta (la sustancia infinita) no contiene más

realidad que aquellas (las formas substanciales de los atributos), si bien resulta de su integración, y no de su suma pues una suma presupondría aún el número y la distinción numérica”.<sup>722</sup> (Deleuze, 1969)

Esta hermenéutica spinozista de Deleuze está sustentada por la mathesis diferencial leibniziana, permitiría a Deleuze mostrar cómo la estructura diferencial estará constituida por dos dimensiones o dos procesos: la genealogía de la substancia como operación que integra a los atributos diferenciales y por otro, la génesis de los modos como operación de derivación en los atributos.

#### 1.4.4. c) El Infinito de Spinoza

El pensamiento de Spinoza se ha ocupado del problema de lo Infinito y de la continuidad con lo finito, pero no por ello creemos que se pueda decir que Spinoza y su método geométrico (*Ética ordine geometrico demonstrata*) subsumen a la metafísica bajo la matemática. Más bien subordinan la continuidad metafísica a la *Ética* concretamente, y eso sí lo hace tomando como modelo la geometría de Euclides mediante una lógica de axiomas y demostraciones concatenadas. Spinoza usara la expresión “more geométrico” en su *Ética*, tomada de Descartes (*Principios de la Filosofía de Descartes, demostrada al modo geométrico*). Evidente es que el “more geométrico” de Spinoza no es una geometría matemática, sino un método lógico basado eso sí, en el método usado en el tratado de Euclides sobre Geometría (*Elementos*) y realizado a partir de axiomas. Sería pues una axiomática.<sup>723</sup> (Steenbakkers, 2009)

En cambio sí es la filosofía de Leibniz una mathesis universalis, quien tuvo la voluntad de establecer un sistema matemático basado en el cálculo diferencial por un lado y la teoría ontológica d las mónadas, además de aportar un alfabeto matemático del pensamiento. El propio Spinoza confiesa que los matemáticos han descubierto muchas cosas que no se pueden explicar con número alguno y por ello se evidencia la incapacidad de los números para determinarlo todo. En esta línea, recordaremos en discurso mucho más de San Agustín, quién afirmó: “Existe el peligro de que los matemáticos hayan hecho un pacto con el diablo para oscurecer el espíritu y confinar al hombre en los lazos del infierno.”<sup>724</sup> Aunque paradójicamente existen frescos renacentistas donde se representa a San Agustín con una regla y compás.

En opinión de otros especialistas, como De Angelis (1968) en *El Método Geométrico de Descartes a Spinoza*, los intentos de axiomatización de la filosofía moderna (Descartes y Spinoza) fueron un último destello de una vieja aspiración filosófica iniciada como intento de superación de la filosofía aristotélica, pero finalizada con el pensamiento de la crítica de la razón en Kant.

Mario A. Narvaez, se pregunta: ¿Por qué construir según un orden geométrico, la *Ética*? No se trata simplemente, de una inspiración nacida del éxito de la física matemática galileana y su voluntad del ideal matemático de demostración. En opinión de Narvaez la razón de usar esta metodología geométrica, es lógica y filosófica: “En tal sentido, por un lado, Spinoza trataría de demostrar lógicamente ciertas verdades filosóficas (metafísicas, psicológicas, éticas, políticas, etc.) y, por otro, de reflejar simultáneamente la estructura de la realidad.”<sup>725</sup> (Narvéez, 2022)

Otros estudiosos como Wolfson opinan que: “debajo de nuestra presente *Ética*, demostrada en orden geométrico, hay una *Ética* demostrada en orden rabínico y escolástico”.<sup>726</sup> (Narvéez, 2022). El método usado por Spinoza no es más que un conjunto de definiciones, axiomas y postulados a partir de los que demostrar los consecuentes teoremas. Parece haber un proceso de demostración que se inicia con una definición genética (como un juicio analítico, en términos kantianos) tal como admite Spinoza en la Carta nº 60 a Tschirnahus: “...para poder averiguar de qué idea de la cosa, entre muchas, se pueden deducir todas las propiedades del sujeto, tan solo me fijo en esto: que esa idea o definición de la cosa exprese la causa eficiente... Pues entiendo por causa eficiente tanto la interna como la externa”. ( Spinoza, 1675)

Si esta definición genética es la correcta para la invención, tal como Spinoza afirma en el *Tratado de la Reforma del Entendimiento*, entonces sugerimos que se trata de un procedimiento de tipo lógico analítico, lo que conectaría con la teoría de la expresión y su principio por el que lo implícito que se explicita procesualmente En este sentido, es esclarecedor el detalle de la definición VI de la parte I de la *Ética*, según relata Spinoza en la Carta a Tschirnahus:

... cuando defino a Dios como el ser sumamente perfecto, como esa definición no expresa la causa eficiente (pues entiendo por causa eficiente tanto la interna como la externa, no podré extraer (*expromere*) de ahí todas las propiedades de Dios. En cambio, cuando defino a Dios como el Ser, etc., vea la definición VI de la parte I de la *Ética*...<sup>727</sup> (Spinoza, 1675)

La noción de causa eficiente interna y externa, para Spinoza, se relaciona con la idea de que la causa y el efecto son inseparables una de otra. De lo que deriva la idea de la causalidad inmanente, ya sea a nivel ontológico como a nivel de expresión simbólica. Julián Velarde explica que el método de Leibniz se contraponen a la lógica de Spinoza, porque la de Leibniz diferencia conexiones causales de conexiones conceptuales: "Spinoza, sobre el modelo de las definiciones genéticas y las demostraciones geométricas pone en paralelo e identifica la necesidad causal en el orden ontológico y la necesidad lógica en el orden conceptual".<sup>728</sup> (Velarde, 2013)

Otra diferencia en el ámbito geométrico, entre Spinoza y Leibniz, es cómo se llega al concepto de círculo en tanto símbolo de Dios perfecto. Leibniz utiliza el método de la exhaustión, pero el método usado por Spinoza define el círculo como:

...averiguo si de esta idea del círculo, a saber, que consta de infinitos rectángulos, puedo deducir todas sus propiedades; averiguo, repito, si esta idea incluye la causa eficiente del círculo, y, como no es así, busco otra, a saber, que el círculo es un espacio descrito por una línea, uno de cuyos extremos es fijo y el otro móvil. Y como esta definición ya expresa la causa eficiente, sé que puedo deducir de ella todas las propiedades del círculo".<sup>729</sup> (Spinoza 1675)

Hemos entonces defendido la idea de que en la *Ética* de Spinoza hay más traición de Cábala, que una filosofía basada en la mathesis universalis. Por ejemplo cuando Spinoza ha de tratar sobre lo infinito, en una carta a Meyer<sup>730</sup>, afirma que el infinito se clasifica según cinco modos:

- 1) Infinito por su propia naturaleza o en virtud de su definición.<sup>731</sup>
- 2) Infinito que no tiene límites, no en virtud de su esencia, sino de su causa.
- 3) Infinito que teniendo límites (un máximo y un mínimo) es imposible determinarlo con un número.
- 4) Infinito que pudiendo entenderlo no podemos imaginarlo
- 5) Infinito que entendiéndolo también podemos imaginarlo.

Pero Spinoza resuelve que habría fundamentalmente dos Infinitos: uno potencial y otro actual: "cuál infinito no se puede dividir en partes o no puede tenerlas, y con cuál sucede todo lo contrario sin contradicción alguna." (Spinoza 1675). Sobre el infinito actual, Spinoza detalla que sería aquel que nace de dividir la extensión desde la imaginación. "Y así, si nos atenemos a la cantidad tal como está en la imaginación, resultará ser divisible, finita, compuesta de partes y múltiples." (Spinoza, 1675). Sobre el infinito potencial, sería el infinito pensado por el entendimiento: "si la consideramos tal como está en el entendimiento, (...) entonces constataremos que es infinita, indivisible y única, como le he demostrado antes suficientemente".

En una carta a Meyer, Leibniz concibe la divisibilidad del tiempo en un infinito actual, en referencia a las paradojas de Zenón: "Mientras uno conciba la duración en abstracto y, confundiendo con el tiempo, comience a dividirla en partes, jamás llegará a comprender cómo una hora, por ejemplo, puede pasar. Pues, para que pase la hora, es necesario que pase antes su mitad y, después, la mitad del resto y después la mitad que queda de este resto; y si prosigue así sin fin, quitando la mitad de lo que queda, nunca podrá llegar al final de la hora."<sup>732</sup> Finalmente, Spinoza concluye que de la no distinción en la medida ni el tiempo, de una división por la imaginación o una división por el entendimiento, surgió la confusión de muchos pensadores que "por ignorar la verdadera naturaleza de las cosas, negaron el infinito en acto". Spinoza nos indica que el infinito actual, que era imposible para Aristóteles,<sup>733</sup> es posible pensarlo desde la imaginación.

## **1.5. Kant**

### **1.5.1 Trascendental: entre Empirismo y Racionalismo.**

#### **1.5.1.a) El sujeto trascendental: entre Empirismo y Racionalismo.**

Kant (1724-1804) recibe tanto la herencia de filósofos anteriores, como de sus contemporáneos: Descartes (1596-1650), Locke (1632-1704), Leibniz (1646-1716) o Hume (1711-1776). Pero el racionalismo de

Descartes como el empirismo de Hume, conducen a Kant a preguntarse si no cabe una vía intermedia entre ambas concepciones. Para Kant estaba claro desde el principio que la cosa-en-sí, el noúmeno, no es cognoscible. Y de esto se deriva que su filosofía se centre en el conocimiento referido al fenómeno. Nace así la Fenomenología como nuevo planteamiento sobre aquello que debe ocuparse el pensamiento filosófico.

Deleuze, en este nuevo marco moderno de la apariencia y el sentido, criticará el hecho de la presentación de un sujeto constituyente en el sentido moderno. Ya que el sujeto, a partir de Kant, será el constituyente de las condiciones de aparición de los fenómenos. Éste sujeto moderno en Kant se denomina sujeto trascendental. Por otro lado, en la Dialéctica trascendental, Kant pensará el límite de lo incondicionado (lo incondicionado es lo nouménico), no ya como categorías del entendimiento sino desde una razón pura trascendental. Deleuze comenta en sus clases que:

Kant está en la bisagra de algo, entonces es más complicado de lo que digo, porque la vieja diferencia esencia/apariencia en él guarda algo,... Entonces él mantiene la dualidad fenómeno/cosa en sí, noúmeno. La dualidad de la pareja apariencia/esencia. Pero él sale de ahí y ya está en otro pensamiento por una razón muy simple, pues dice que la cosa en sí, lo es por naturaleza o el noúmeno, la cosa en sí puede ser pensada, entonces es noúmeno, pero no puede ser conocida. (Deleuze, 1978)

Deleuze dice que Kant sale de la dualidad apariencia/esencia, pero desde la razón pura queda atrapado en la ciénaga de lo incondicionado, en tanto noúmeno cognoscible. Este mundo de los fenómenos kantianos está acompañado del mundo de los sujetos trascendentales, que ni serán los del empirismo ni los del racionalismo, sino que nacerá con la Fenomenología. Este sujeto no quiere renunciar a la experiencia sensible como tampoco a la razón inteligible. Tal como Kant enuncia al comienzo de su *Crítica de la Razón pura*<sup>734</sup>: “No hay duda alguna de que todo nuestro conocimiento comienza con la experiencia. (...) Por consiguiente, en el orden temporal, ningún conocimiento precede a la experiencia y todo conocimiento comienza con ella.”<sup>735</sup> (KrV, p.27)

Es una declaración de principios trascendentales, pero a la vez se trata de un empirismo puro o trascendental cuyo nombre empirismo, no es nombrado por Kant hasta el capítulo de la *Antinomia de la razón pura*: “observamos el principio del empirismo puro, no sólo en la explicación de los fenómenos del mundo, sino también en la solución de las ideas trascendentales del universo mismo.”<sup>736</sup> (KrV, 310)

Este empirismo kantiano se presenta como una antítesis cuya tesis es la del racionalismo. Y para Kant, el primero es superior al segundo, pues como afirma: “El empirismo ofrece, en cambio, al interés especulativo de la razón ventajas que son muy atractivas y que superan con mucho las que puede prometer el que defiende la doctrina dogmática de las ideas de la razón.”<sup>737</sup> (KrV, p.311) En este el empirismo el entendimiento presenta el objeto a la intuición, y el auténtico empirismo trascendental debe “hacer caso omiso de esos hechos (de la Naturaleza) o incluso subordinarlos a una autoridad superior, es decir, la de la razón pura.”<sup>738</sup> Tampoco, según Kant, el empirista debe tomar un origen ni un fin en la Naturaleza”.<sup>739</sup>

Kant se distancia del empirismo (clásico) pues éste se vuelve dogmático en relación con las ideas “y niega insolentemente lo que se halla más allá de la esfera de sus conocimientos intuitivos,... incurre en la falta de modestia,... y ocasiona al interés práctico de la razón un daño irreparable.” KrV, p.311) Respecto al racionalismo, Kant no lo considera tal sino paradójicamente lo llama idealismo. Descartes para Kant, es un idealista material, del que Kant se distancia en el momento que afirma: “La primera postura, que defiende que sólo la afirmación empírica *Yo existo* es indudable, constituye el idealismo problemático de Descartes. La segunda postura es el idealismo dogmático de Berkeley.”<sup>740</sup> (KrV, p.179)

Kant asocia a este idealismo de Berkeley (el dogmático) a la noción de un espacio (vacío) como algo imposible o fantasioso: “El fundamento de este idealismo ha sido ya eliminado por nosotros en la estética trascendental.”<sup>741</sup> (KrV, p.179) Mientras que al idealismo de Descartes, lo denomina: problemático, pues: “Sostiene simplemente que somos incapaces de demostrar, a través de la experiencia, una existencia fuera de la nuestra.”<sup>742</sup> (KrV, p.179)

Kant se refiere en estas refutaciones del idealismo, sobre la problemática de qué pueda ser o no ser el espacio. Mientras que cuando trataba de refutar el empirismo clásico, lo hace desde la perspectiva de qué pudiera ser o no lo temporal. Pero hay otro criterio de refutación que Kant utiliza contra el idealismo. Se trata de la inmediatez en la experiencia del afuera de la conciencia: “El idealismo suponía que la única

experiencia inmediata era la interna y que sólo a partir de ésta se inferían las cosas exteriores.”<sup>743</sup> (KrV, p.180)

Kant lo que muestra es que en realidad la experiencia externa es inmediata, no sobre la conciencia de nuestra propia existencia (como en Descartes) sino como dependiente de la determinación en el tiempo en tanto experiencia interna y en el espacio como experiencia externa. Finalmente, Kant se declara idealista trascendental frente al idealismo empirista: “Entiendo por idealismo trascendental la doctrina según la cual todos los fenómenos son considerados como meras representaciones, y no como cosas en sí mismas.” KrV, p.180)

“un realismo trascendental que considera espacio y tiempo como algo dado en sí (independientemente de nuestra sensibilidad). (. . .) Que existirían fuera de nosotros incluso según conceptos puros del entendimiento.”<sup>744</sup> (KrV, p.252)

Es decir, para Kant, espacio y tiempo no son conceptos puros del entendimiento, pues él ya dispone de otros elementos puros de este entendimiento que llamará categorías. Puesto que “nuestras representaciones de los sentidos son incapaces de garantizar la realidad de esos mismos objetos”.<sup>745</sup> (KrV, p.252). Kant finalmente se reconocería como un “idealista trascendental” al afirmar que:

El idealista trascendental puede, en cambio, ser un realista empírico y, consiguientemente, un dualista, como suele decirse. Es decir, puede admitir la existencia de la materia sin salir de la mera autoconciencia y asumir algo más que la certeza de sus representaciones, esto es, el cogito ergo sum. En efecto, al no admitir esta materia, e incluso su posibilidad interna, sino en cuanto fenómeno que nada significa separado de nuestros sentidos, tal materia no es para él más que una clase de representaciones (intuición) que se llaman externas, no como si se refirieran a objetos exteriores en sí mismos, sino porque relacionan percepciones con un espacio en el que todas las cosas se hallan unas fuera de otras, mientras que él mismo está en nosotros.”<sup>746</sup> (KrV, p.253).

La autodefinition del sistema kantiano expresa un sentido paradójico por cuanto se afirma como idealista a la vez que realista, como racionalista y como empirista. En esa bisagra se encuentra la fenomenología kantiana, que él denomina “idealismo trascendental”. Esta definición de su filosofía se entiende en contexto del denominado paralogismo de la idealidad: donde la existencia como causa de percepciones empíricas es siempre dudosa.<sup>747</sup> Debemos esperar al capítulo de la *Antinomia de la razón pura*, para advertir la noción de tiempo como fundamental dentro del idealismo trascendental kantiano:

Nuestro idealismo trascendental permite, en cambio, que los objetos de la intuición externa sean reales tal como son intuidos en el espacio, así como todos los cambios en el tiempo, tal como los representa el sentido interno. En efecto, teniendo en cuenta que el espacio es ya una forma de la intuición que llamamos externa y que, si no hubiese objetos en él, no habría tampoco representación empírica ninguna, podemos y debemos admitir como reales los seres extensos que hay en él, y lo mismo ocurre con el tiempo. Ahora bien, ese mismo espacio, juntamente con ese tiempo, a la vez que los fenómenos todos, no son cosas en sí mismas, sino meras representaciones, y no pueden existir fuera de nuestro psiquismo.”<sup>748</sup> (KrV, p.321)

Comprobamos como Kant se califica como empirista trascendental en algunos contextos de la KrV, pero en otros se autodenomina idealista trascendental. Parece entonces, que lo sustancial en el kantismo, sería más que el nombre (empirismo o idealismo), el adjetivo de lo trascendental.

### 1.5.1. b) Lo incondicionado, la condición y lo condicionado.

Hay una tríada muy simple en la presentación del idealismo trascendental kantiano. Se trata de lo incondicionado, la condición y lo condicionado. Kant denomina lo incondicionado en el sentido de lo nouménico. En el Prólogo a la segunda edición de la KrV afirma: “se descubre que lo incondicionado no puede pensarse sin contradicción; (...) se descubre que lo incondicionado no debe hallarse en las cosas en cuanto las conocemos (en cuanto nos son dadas), pero sí, en cambio, en las cosas en cuanto no las conocemos, en cuanto cosas en sí...”<sup>749</sup> (KrV, p.17)

Vemos como Kant asocia lo condicionado al fenómeno y lo incondicionado al nouménico. Pero más adelante, en la *Dialéctica trascendental*, afirmará que hay una búsqueda legítima de lo incondicionado (que antes era

lo nouménico): “encontrar lo incondicionado del conocimiento condicionado del entendimiento, aquello con lo que la unidad de éste queda completada.”<sup>750</sup> (KrV, p.222). Y la unidad debe encontrarse un principio de la razón pura. Ahora bien, este principio de la razón pura solo puede ser según un método de síntesis: “ya que, si bien lo condicionado se refiere analíticamente a alguna condición, no se refiere a lo incondicionado.”<sup>751</sup> (KrV, p.222).

Pero hay un instante en que Kant ve la posibilidad de poder hablar sobre lo nouménico o lo incondicionado: “Pero lo incondicionado, si realmente tiene lugar, puede ser especialmente considerado conforme a todas las determinaciones que lo distinguen de cuanto es condicionado, y por ello debe suministrar materia para algunas proposiciones sintéticas a priori.”<sup>752</sup> (KrV, p.223).

Kant reconoce que si realmente tiene lugar, aceptando la posibilidad de que el noumeno se nos presente a la vista, debería proporcionar la materia cognoscible a los juicios sintéticos a priori. Este es el planteamiento de una razón pura, desde una dialéctica trascendental. Y en este sentido, la inmanencia en la experiencia que subyace a todo el idealismo trascendental kantiano, se quiebra en este instante, en favor de un sentido de la trascendencia. Parece que aquí lo trascendental kantiano se debilita en favor de lo trascendente:

Sin embargo, los principios que derivan de este principio supremo de la razón pura serán trascendentes en relación con todos los fenómenos, es decir, jamás podrá hacerse de él un uso empíricamente adecuado. En consecuencia, será completamente distinto de todos los principios del entendimiento (cuyo uso es por completo inmanente, ..). Nuestro quehacer en la dialéctica trascendental consistirá en: examinar si el principio según el cual la serie de las condiciones (en la síntesis de los fenómenos o del pensamiento de las cosas en general) se extiende hasta lo incondicionado es o no objetivamente correcto... (KrV, p.223).

En realidad, la Dialéctica trascendental tendrá como objetivo, según el propio Kant, “averiguar qué consecuencias se derivan de ello con respecto al uso empírico del entendimiento o si no existe semejante principio de la razón con validez objetiva”.<sup>753</sup> (KrV, p.223). En este propósito, Kant se refiere a dos tipos de conceptos: los de la razón (para concebir) y los del entendimiento (para entender). Estos conceptos, dice Kant, contienen lo incondicionado pues se refieren a algo bajo lo cual se comprende toda la experiencia: son las condiciones de posibilidad de la misma experiencia, pero no son objeto de experiencia. Y a estos conceptos Kant los denomina “conceptus ratiocinati” para distinguirlos de los conceptos que no acceden a ese “incondicionado” o que acceden de manera sofisticada (conceptus ratiocinantes).<sup>754</sup> (KrV, p.224)

Después de esto Kant quiere distinguir los conceptos bien formados, tanto en el entendimiento como en la razón, del siguiente modo: las categorías son al entendimiento como las ideas trascendentales serán a la razón pura. Estos conceptos trascendentales de la razón serán entonces la totalidad de las condiciones de un condicionado dado. Esta concepción de lo incondicionado contendrá el fundamento de la síntesis de lo condicionado. Y Kant explica que habrá tres tipos de conceptos puros de lo incondicionado:

- (1) el incondicionado de la síntesis categórica en un sujeto,
- (2) el incondicionado de la síntesis hipotética de los miembros de una serie
- (3) el incondicionado de la síntesis disyuntiva de las partes en un sistema

Ahora Kant ha convertido lo incondicionado en la absoluta totalidad de condiciones al alcance de la idea trascendental. Kant afirma la serie de razonamientos encadenados que constituirán la idea trascendental, debe contener la totalidad de condiciones, aunque nunca pudiésemos por nuestro entendimiento abarcarlas: “y debe ser incondicionalmente verdadera, si se pretende tener por verdadero lo condicionado que consideramos consecuencia resultante de la serie.”<sup>755</sup> (KrV, p.233)

De modo que para llegar a la máxima unidad consistente del sujeto pensante (el cógito trascendental kantiano) es necesario la idea de lo absolutamente incondicionado en una serie de condiciones dadas. La razón trascendental buscará encontrar la suma de las condiciones y, por tanto, lo absolutamente incondicionado. Se tratará de un método de ascenso y descenso: entre lo condicionado y lo incondicionado.



Ilustración 21. Método de síntesis y análisis del sistema kantiano en el empirismo trascendental

Deleuze señala que el grito de la filosofía de Kant será el de las condiciones del aparecer y no ya la dualidad clásica de la apariencia versus la esencia). Donde las condiciones del aparecer son, de una parte las categorías y de la otra el espacio / tiempo.<sup>756</sup> (LKT 1978). Estos dos grupos de condicionamientos son las dimensiones del sujeto trascendental, según Deleuze:

se encuentra una especie de tensión entre dos formas, la forma activa de la espontaneidad, o si prefieren, forma de la determinación activa *yo pienso*, o forma del concepto (...) entonces de una parte forma activa de *la determinación*, de otra parte forma intuitiva o receptiva de lo determinable, el tiempo. Los dos son absolutamente heterogéneos”.<sup>757</sup> (LKT, p.45)

Deleuze a los dos tipos de condicionamientos (categorías y espacio/tiempo) los denomina series: la serie de la determinación y la serie de lo determinable (o indeterminado). La determinación será el mismo pensamiento (*Yo pienso*), mientras que lo determinable es el tiempo (*Yo soy*, en el tiempo). La determinación es de naturaleza activa, mientras que lo determinable es pasivo. Entendimiento e intuición en la filosofía kantiana. En realidad se corresponden con los dos elementos de la KrV: los elementos de la *Estética trascendental* (espacio/tiempo) y los elementos de la *Lógica trascendental* (las categorías). Las condiciones y lo condicionado, que es como Kant se referirá a ello, a lo largo de la KrV. Ahora podemos esquematizar en paralelismo, entre Deleuze, Kant y Descartes, este planteamiento:

	DESCARTES	KANT	DELEUZE
<b>La condición</b>	Pensamiento (res cogitans) Sujeto del racionalismo clásico	Tiempo interior	Lo impensable
<b>Lo condicionado</b>	Espacio exterior (res extensa)	Pensamiento (sujeto del Idealismo trascendental)	Pensamiento (sujeto del Empirismo trascendental)

Lo impensable, para Deleuze, merece un capítulo a parte. Más adelante hablaremos de ello (*Estética trascendental y lo simbólico*). Además Deleuze señala que la principal condición en el kantismo, es el tiempo, por delante del espacio o de las categorías. Y nos dice que si en Descartes la condición es el *Yo pienso* y siendo lo condicionado el *Yo existo*, sin embargo en Kant la condición es el tiempo. Deleuze explica que:

Descartes respondía: *soy una cosa que piensa*, puesto que aplicaba la determinación a lo indeterminado. (...) Kant dice: de acuerdo, *yo pienso* es una determinación, la determinación implica la posición de existencia indeterminada *yo soy*, pero eso no me dice bajo que forma esa existencia indeterminada es determinable, y eso a Descartes no le importa porque no ha visto el problema....”.<sup>758</sup> (LKT, p.45)

Para Deleuze, la existencia está determinada (*condicionada*) bajo la *condición* epistemológica del tiempo. ya que: “el *yo pienso* es la forma de la determinación más universal, pero el tiempo es la forma más universal de lo determinable”.<sup>759</sup> (LKT, p.45)

Deleuze utilizará este razonamiento para llevarnos a la conclusión del tiempo y la escisión del sujeto. El Yo es pasivo porque recibe por la intuición, pero por otro lado ( el de lo condicionado y categorías) el Yo es activo porque produce el conocimiento. Es la paradoja del sentido íntimo, que según Deleuze:

Kant va a nombrar la paradoja del sentido interior, la paradoja del sentido íntimo: el *yo pienso* es una determinación activa, (...) pero la existencia que implica, el *yo soy*, la existencia indeterminada que implica la determinación activa del *yo pienso*, sólo es determinable en el tiempo, es decir como existencia de un sujeto pasivo que sufre todas las modificaciones siguiendo el orden y el curso del tiempo. (...) Exactamente: *yo es otro*.”<sup>760</sup> (LKT, p.45)

Deleuze anuncia en *Diferencia y Repetición*, que este yo que es otro, será el la teoría del esquizoanálisis. S Es la escisión del Yo en dos partes. El Yo (Moi) como existente y el Yo (Je) como pensante. La grieta del tiempo que escindía la condición y lo condicionado, en el kantismo leído por Deleuze ahora se reinterpreta en términos de cógito.

Pero que el yo existente quede determinado por el a priori, de la temporalidad existencial, marca el carácter de trascendental en el idealismo crítico kantiano. Según Deleuze, esta determinación como forma temporal es el tercer elemento que se añade al sistema de Descartes:

Kant agrega, entonces, un tercer valor lógico: lo determinable o, mejor dicho, la forma bajo la cual lo indeterminado es determinable (por la determinación). Este tercer valor basta para hacer de la lógica una instancia trascendental. Constituye el descubrimiento de la Diferencia, no ya como diferencia empírica entre dos determinaciones, sino Diferencia trascendental entre LA determinación y lo que ella determina, no ya como diferencia exterior que separa, sino Diferencia interna, y que relaciona a priori el ser y el pensamiento el uno con el otro.”<sup>761</sup> (DR, pp.140-141)

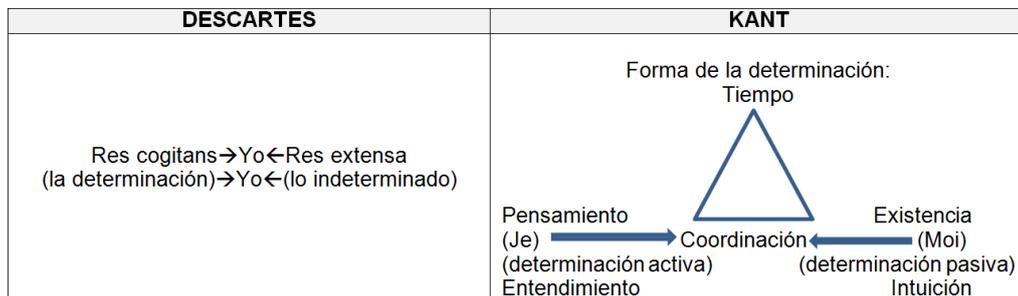


Ilustración 22. Sujeto cartesiano y Sujeto kantiano

Así para Deleuze, la condición del tiempo escinde a lo condicionado (el sujeto) en dos partes: la línea del tiempo separa el yo *pienso* del yo *soy*.: “El tiempo ha devenido el límite del pensamiento y el pensamiento no cesa de tener que hacer con su propio límite. El pensamiento está limitado desde dentro del pensamiento. (...) Hace del tiempo el límite interior del pensamiento mismo, a saber lo impensable en el pensamiento.”<sup>762</sup> (DR, pp.140-141)

Es pues lo trascendental, el elemento formal de la temporalidad que condiciona al Cógito: “Una falla o imagen de fisura en el Yo [Je], una pasividad en el yo [Moi], he ahí lo que significa el tiempo; y la correlación entre el yo [Moi] pasivo y el Yo [Je] fisurado constituye el descubrimiento de lo trascendental”.<sup>763</sup> Por lo tanto, para Deleuze lo trascendental no será la coordinación trascendental de la Razón kantiana, entre Entendimiento y la Intuición, sino su descoordinación, su disyunción y su fisura.

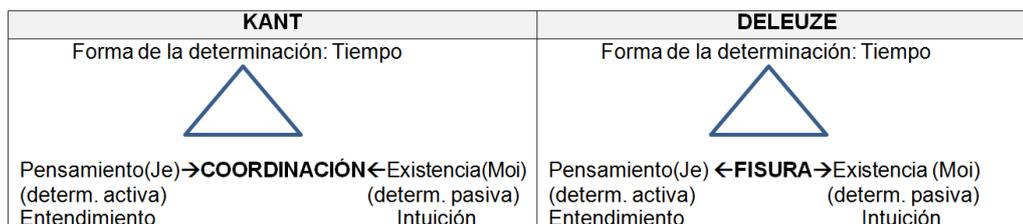


Ilustración 23. Deleuze frente a Kant.

### 1.5.1. c) Sin Euclides, con Arquímedes.

Deleuze nos presenta la idea kantiana de la irreductibilidad de las dos clases de a priori: el espacio/tiempo no puede reducirse o englobarse a la determinación de las categorías. Dicho de otro modo, la intuición es irreductible al entendimiento. Se trataban de dos naturalezas distintas que configuran el acto del conocimiento: “En otros términos, hay un orden del espacio y del tiempo que es irreductible al orden del concepto”.<sup>764</sup> (LKT, p.13)

En el marco de esta irreductibilidad se nos presentan una clase de juicios, que no son ni son los juicios sintéticos a posteriori, ni juicios analíticos a priori. Se trata de los juicios sintéticos a priori, que son característicos de Geometría. Deleuze tomará el ejemplo de la definición de recta, según Euclides: “la línea

recta es la línea que es *ex aequo* en todos sus puntos”<sup>765</sup>. (LKT, p.13) En contraposición a esta definición clásica de Euclides, Deleuze, enuncia otra definición de lo que es una recta, para mostrarnos una diferencia de naturaleza en el juicio: la línea recta es el más corto camino de un punto a otro. Con esta nueva definición, dice Deleuze, es necesario recorrerse empíricamente varios caminos y seleccionar, comparando todos ellos, cual será el camino más corto. Deleuze muestra que “el más corto camino” no puede considerarse como un predicado, ni tan siquiera como un atributo). Entonces esta nueva definición de recta no la podemos considerar como un juicio analítico, porque el camino más corto no está a priori contenido en el concepto de recta. <sup>766</sup> (LKT; p.14)

Esta definición de recta es fundamentalmente una regla de producción a través de la experiencia. Deleuze además señala que esta definición de recta no euclidiana, se encuentra en la obra de un discípulo de Kant, llamado Solomon Maimón.<sup>767</sup> De aquí surge la distinción entre que es un concepto a través de la predicación y qué es una definición que nos da una regla de producción por la experiencia.

Entonces surge la pregunta de ¿Dónde produciremos según esa regla, que también es de conocimiento? Se deberá fabricar el conocimiento a través de la experiencia en un espacio y un tiempo determinado: “Estamos ya en el corazón del problema del tiempo. Cuando ustedes dicen que una línea recta es una línea *ex aequo* en todos sus puntos, ustedes no tienen ningún medio de producir la línea recta en la experiencia, (...) todavía es necesario que ustedes tengan una regla de construcción para producir una figura tal...”<sup>768</sup> (LKT; p.14)

Deleuze nos hace ver, que esta definición en tanto regla de construcción es la que caracteriza a los juicios sintéticos a priori, que están entre los analíticos a priori y los sintéticos a posteriori. Según Deleuze: “En el juicio sintético a priori en lugar de operar una síntesis entre dos conceptos heterogéneos, opera una síntesis entre el concepto (...), y un conjunto de determinaciones espaciotemporales.”<sup>769</sup>(LKT; p.15) El juicio sintético a priori:

- a) sintético porque la definición conceptual (categórica del entendimiento) nos remite a la experiencia espacio-temporal (intuitiva de la imaginación)
- b) a priori, porque se trata de una necesidad geométrica y científica en el sentido de universal.

Kant lo expresó diciendo que “la más corta” es un conocimiento añadido desde fuera:

De la misma forma, ningún principio de la geometría pura es analítico. *La línea recta es la más corta entre dos puntos* es una proposición sintética. En efecto, mi concepto de recto no contiene ninguna magnitud, sino sólo cualidad. El concepto «la más corta» es, pues, añadido enteramente desde fuera. Ningún análisis puede extraerlo del concepto de línea recta. Hay que acudir, pues, a la intuición, único factor por medio del cual es posible la síntesis.”<sup>770</sup> (KrV, p.35)

Kant aclara además, que la cuestión no radica en lo que se debe agregar al concepto dado, sino en qué sea lo que de hecho se piensa en él, aunque sólo sea de modo oscuro. Porque si bien el predicado se halla necesariamente incluido en el concepto, “no lo está en cuanto pensado en éste último, sino gracias a una intuición que ha de añadirse al concepto”.<sup>771</sup>(KrV, p.36)

En esta reflexión sobre el juicio sintético a priori, Deleuze acude a otro geómetra, como Arquímedes, para definir lo que es una recta:

Quienes estaban aquí en los años anteriores (de sus clases) recordaran que yo había intentado mostrar algo de hecho evidente en geometría. A saber que la línea recta es el más corto camino de un punto a otro, no es una proposición de estilo euclidiano, es una proposición de estilo arquimidiano porque implica una comparación fundamental entre dos conceptos heterogéneos, el de recta y el de curva.” <sup>772</sup> (LKT, p.15)

Esta referencia que hace Deleuze solo tiene sentido si comparamos la línea del arco del círculo y la de la cuerda. Y esto según Deleuze “implica el método que se llamaría una proposición *ya preferencial* remitiendo a un *cálculo preferencial*, que es *el famoso cálculo de Arquímedes, el cálculo de agotamiento* por el cual se hace tender una línea quebrada hacia una línea curva, al infinito, eso implica el paso al límite.”<sup>773</sup>(LKT, p.15) Deleuze nos remite a la mathesis differentialis de Leibniz y su método de exhaustión, por el que se hace tender una línea quebrada hacia una línea curva, en el infinito. El pliegue llevado al infinito. Es decir, es redondear líneas arrugadas y convertirlas en un progreso al infinito en curvas (como en la exhaustión del polígono de mil lados hacia la circunferencia). ¿Cómo? De manera pre-diferencial como dice

Deleuze, según el viejo Arquímedes por exhaución. Esto es lo que hizo Leibniz, calculando el paso al límite mediante el triángulo de Pascal: convirtiendo el mínimo ángulo posible en un punto de curvatura, sobre el cual poder extraer una función derivada o una tangente. De modo que Deleuze nos dice que el juicio sintético a priori de Kant es como la operación de la exhaución que es el símbolo (de la mónada, según Orio de Miguel) de una geometría no-euclídea y a la vez del cálculo diferencial leibniziano:

“Ese juicio esta desprovisto de todo sentido si no vemos que se opera una síntesis de dos conceptos, la recta y la curva, si no vemos que ese juicio se enuncia únicamente en la comparación de la recta y la curva en la situación arquimidiana muy precisa, con el paso al límite y el agotamiento, y que la respuesta de Kant a este nivel es: ustedes ven claramente que eso no es un juicio analítico porque dos conceptos no están contenidos el uno en el otro (...) ¿Qué es lo que suelda esos conceptos heterogéneos en el juicio sintético a priori? únicamente una operación que consiste en: ser una determinación del espacio y del tiempo.”<sup>774</sup> (LKT, pp.15-16)

Deleuze va más allá en la comprensión del sistema kantiano, cuando nos aclara la distinción que hay entre el esquema y la síntesis, enmarcándola en este contexto de la contraposición entre la geometría de Euclides y la de Arquímedes (pre-leibniziana). Según Deleuze, esquema y síntesis son operaciones inversas: el esquema parte de los elementos a priori en las categorías del entendimiento, mientras que la síntesis se inicia con los elementos a priori de la intuición. Puesto que la síntesis no remite a una regla de reconocimiento (la del esquema), sino a una regla de producción. Deleuze se pregunta:

Quando digo, *la línea recta es ex aequo en todos sus puntos*, definición de Euclides, tengo como un concepto de línea recta. (...) eso no me da todavía ninguna determinación, mientras que la síntesis que venía de la intuición espacio/tiempo al concepto operaría por una regla de reconocimiento, el esquema al contrario va a operar por una regla de producción.”<sup>775</sup> (LKT; p.57)

Lo que condiciona el conocimiento en el juicio sintético a priori, para la definición de recta (arquimidiana) es el tiempo más que el espacio. Aunque se hable de geometría, lo crucial es el tiempo: “Deben aquí comprender porque el tiempo está en el corte, y siempre más profundo que el espacio. El más corto, no pueden definirlo fuera del tiempo.”<sup>776</sup> (LKT, p.57)

Finalmente, Deleuze afirma que el juicio sintético a priori, en la Geometría significa un cambio de intuición del espacio (de la geometría de Euclides a la de Leibniz, pasando por la de Arquímedes), pero esto supone a su vez, un cambio de modelo respecto a la lógica. Puesto que la predicación de un concepto ya no es un atributo del verbo ser, sino una relación de un verbo en devenir:

Una vez más, es verdad históricamente que el juicio *la línea recta es el más corto camino de un punto a otro*, tiene implicaciones muy precisas desde el punto de vista geométrico, a saber ...La noción (arquimidiana) es un puro no sentido si la separamos de todo un cálculo que es una comparación de heterogéneos. Encontramos aquí el tema de la síntesis. Los heterogéneos no son los diferentes tipos de líneas, rectas o no, es la confrontación de la curva y de la recta. Es el tema arquimidiano del ángulo mínimo, del más pequeño ángulo que es formado por la tangente y la curva. El más corto camino es una noción inseparable del cálculo que, en la antigüedad, se llamaba *el cálculo de agotamiento* en el cual la recta y la curva son tratadas en una confrontación sintética. Entonces trazar la tangente a una curva, es una regla de producción. Entonces..., es necesario ver que el más corto camino no es un atributo de la línea y eso no es sorprendente puesto que *el más corto* es una relación. Una relación no es un atributo.”<sup>777</sup> (LKT; p.58)

#### 1.5.1. d) La falsa Crítica, según Deleuze.

Retomamos el asunto del idealismo trascendental en relación al supuesto empirismo trascendental de Deleuze, para tratar de comprender por qué éste califica de falsa crítica a la crítica de la razón que ejerce Kant. Primeramente Deleuze sitúa a Kant respecto a la filosofía de Spinoza y la noción de atributo, en estos términos:

Por las ocho primeras proposiciones (de la Ética) se revela decisiva para la comprensión teórica de la naturaleza de los atributos; y, ciertamente, si se otorga a las ocho primeras proposiciones un estatuto meramente hipotético, nos vemos abocados a dos grandes contrasentidos con respecto al atributo: o bien la ilusión kantiana, que hace de los atributos formas o conceptos del entendimiento,

o bien el vestigio neo-platónico que hace de ellos emanaciones o manifestaciones degradadas.”<sup>778</sup> (IDO, p.195)

Deleuze muestra que el kantismo hace de los atributos (de Spinoza) formas o conceptos del entendimiento (categorías). Y eso es para Deleuze la ilusión de la razón kantiana, paralela a las emanaciones de la substancia neoplatónica. Pero por otro lado, hemos visto que la síntesis de la intuición a priori del espacio/tiempo enriquecía la filosofía kantiana, como la otra naturaleza de los condicionantes, que se complementaba con las categorías.

Otro aspecto a señalar sobre la crítica de Kant y su autenticidad, es el problema de cómo autenticar el conocimiento y de la posibilidad de los errores que aparecen en éste. En concreto, Deleuze sitúa a Hume como pensador que desplaza el problema del error en el conocimiento, para sustituirlo por el de la ilusión o incluso del delirio. En esta línea verá a Kant como seguidor de este pensamiento que busca el error en la legitimidad o ilegitimidad del uso de las facultades de la razón:

Hume va a llevar a cabo un segundo gran desplazamiento de la filosofía, que consiste en sustituir el concepto tradicional de error por el de delirio o ilusión, según el cual hay creencias que, más que falsas, son ilegítimas, ejercicio ilegítimo de las facultades, funcionamiento ilegítimo de las relaciones. Incluso en este punto, Kant le debe a Hume algo esencial.”<sup>779</sup> (IDO, p.217)

La propuesta de Deleuze es que si el idealismo trascendental de Kant se preocupa del buen uso conveniente o del mal uso de las facultades, en cambio el empirismo trascendental de Deleuze se preocupará, no de los errores de la razón, sino de los delirios. De modo que la crítica de Kant es sobre los errores de la razón, pero la crítica de Deleuze será sobre los delirios y las ilusiones de ésta.

Aunque Kant, en su crítica, se eleve por medio de la identidad sintética entre el sujeto trascendental y el fenómeno, según Deleuze nada cambia esencialmente pues:

Kant convierte la subjetividad en un derecho. La conciencia crítica es una conciencia que refleja el yo de la conciencia, pero que confina al ser en la cosa en sí. (...) Kant supera lo psicológico y lo empírico, pero se queda en lo antropológico. Mientras la determinación siga siendo subjetiva, no podemos salir de la antropología. ¿Es preciso salir de ella? ... ¿cómo lograrlo?”<sup>780</sup> (IDO, p.23)

Así Deleuze criticando a la crítica de Kant, dice que su crítica sustituye la posibilidad formal por una posibilidad trascendental, porque Kant sustituye, el ser de lo posible por la posibilidad de ser, y el ser de la lógica por la logicidad del ser. Es decir: la esencia por el sentido.<sup>781</sup> (IDO, p.23) Por eso, en la revista *Les lettres Françaises*, de 1968, Deleuze comenta que:

La filosofía es inseparable de una crítica. Pero hay dos maneras de criticar. O bien se critican *las falsas aplicaciones (moral, conocimiento,...)*, así es como Kant, por ejemplo, concebía su famosa *Crítica*; donde el ideal de conocimiento, la vida moral, la fe, salen de ella intactos; hay otra familia de filósofos, la que critica de punta a cabo la verdadera moral, la verdadera fe, el conocimiento ideal a favor de otra cosa, en función de una nueva imagen del pensamiento.”<sup>782</sup> (IDO, pp. 180-181)

Según Deleuze, no debe la crítica contentarse con criticar lo falso, sino que deberá poner en tela de juicio las verdades, la de las formas de verdad. Por ello Deleuze se alinea con otros críticos explosivos, como: Lucrecio, Spinoza y Nietzsche. De este modo Deleuze ve en el camino kantiano de las condiciones de posibilidad del conocimiento, una vía que se entretiene en ellas (en la condición del pensamiento) y se olvida de lo posible / imposible del propio pensamiento. Deleuze para este diagnóstico, se basa en la obra de Jean Hippolyte, quien afirma que el empirismo planteaba la determinación como algo puramente subjetivo y el esencialismo se limita a llevar esta limitación hasta el final, oponiendo las determinaciones entre sí y lo Absoluto.<sup>783</sup> (IDO, pp. 180-181) Por tanto, para Deleuze tanto la teoría de las esencias racionalistas, como la de las apariencias empiristas, como la de las apariciones kantianas, no llegan al fondo del problema sobre que se supone que es el pensamiento.

En LDS Deleuze hará numerosas referencias a Kant, apoyándose en la lógica del sentido. Deleuze aquí, sitúa la crítica de la crítica kantiana en el marco contextual de la lógica proposicional y sus tres elementos (designación, manifestación y significación), que entrelaza con el problema de la condición de verdad de las proposiciones, lo condicionado en ellas y un tercer elemento que llama lo incondicionado.<sup>784</sup> (LDS, pp. 18-19) Según Deleuze, Kant queda aún atrapado en el círculo vicioso de la proposición: las condiciones de

verdad definen precisamente la verdad de la proposición, como el fundamento determina lo fundado. Si tomamos la designación como elemento objetivo, que dice de la verdad enunciada en la proposición (por su relación asignable de una idea a su objeto) y a la manifestación como elemento subjetivo que enuncia la proposición, tendremos un resultado que será la significación de la proposición misma. Pero si Deleuze entiende que la manifestación es la del sujeto trascendental kantiano actuando como la condición de verdad de toda proposición, entonces Kant queda atrapado en este círculo vicioso de la lógica proposicional. De ahí que se proponga una cuarta dimensión proposicional: la del sentido. Deleuze de este modo, contrapone a la lógica promocional del sujeto trascendental kantiano, su otra lógica del sentido donde ya no hay sujeto que manifieste una proposición de verdad o de falsedad. Sino que ahora, es el sentido (ya sea de una proposición verdadera o falsa) el que se expresa en la proposición. Es la lógica de la expresión, una vez más, pues el tema de la expresión es central en la lectura que Deleuze hace de Spinoza.<sup>785</sup>

Será la expresión del sentido y no el sujeto trascendental kantiano, el elemento central y a la vez genético de una crítica deleuziana a la crítica kantiana. De tal modo, que lo incondicionado es ahora el sentido, que ya no dependerá de si una proposición dice la verdad o la falsedad condicionada por un sujeto (sujeto trascendental, en el caso de Kant). Después de esta crítica al sujeto kantiano dentro de la lógica proposicional, Deleuze recurre a Sartre para decir lo que realmente busca: “un campo trascendental impersonal, que no tenga la forma de una conciencia personal sintética o de una identidad subjetiva, estando el sujeto, al contrario, siempre constituido”.<sup>786</sup> (LDS, p.75)

Deleuze dando una nueva orientación a la falsa crítica de Kant, hablará en LDS de la falsa génesis en la lógica proposicional. La lógica del sentido no será la lógica de la proposición con sus tres dimensiones, sino la lógica de la expresión. Esto quiere decir, que se debe disolver la manifestación de un sujeto (por muy trascendental que éste sea) como también diluirse la función de designación objetiva. Solo así desaparece lo significado trascendental kantiano, en favor de lo expresado trascendental deleuziano (el sentido). Deleuze aquí introduce la teoría del Expresión simbólica de Spinoza, para deconstruir el kantismo. Se trata de pensar la expresión sobre un “campo trascendental” sin sujeto personal y sin generalidades universales de significación: “Tampoco nos parece que el problema avance realmente en la medida en que Husserl inscribe en el campo trascendental centros de individuación y sistemas individuales, mónadas y puntos de vista, unos Yo [Moi] al modo de Leibniz, antes que una forma de Yo [Je] al modo kantiano. No obstante, ahí hay, como veremos, un cambio muy importante. Pero el campo trascendental es tan poco individual como personal: tan poco general como universal.”<sup>787</sup> (LDS, p.75)

KANT (LOGICA de la PROPOSICIÓN trascendental)	DELEUZE (LOGICA del SENTIDO trascendental)
<p>Manifestación</p>  <p>Significación      Designación</p>	<p>Manifestación</p>  <p>Significación      Designación</p>
<p>Exterioridad del sentido</p>	<p>Interioridad del sentido</p>
 <p>Círculo kantiano del sentido entre la designación y la significación.</p>	 <p>Anillo de Moebius del sentido</p>

Ilustración 24. Crítica Kantiana y Crítica deleuziana, en la Lógica proposicional de LDS

Solamente hendiendo el círculo, como se hace con el anillo de Moebius, desplegándolo en su longitud, destorciéndolo, la dimensión del sentido aparece por sí misma y en su irreductibilidad, pero también con su poder de génesis, animando entonces un modelo interior a priori de la proposición.<sup>788</sup> (LDS, p.20)

Ahora solo cabe preguntarse por qué finalmente pueda ser o funcionar como “lo incondicionado” o como aquello que se necesita para generar un sentido. Deleuze reconocerá que “para permanecer fiel a esta exigencia, es preciso disponer de un incondicionado como síntesis heterogénea de la condición en una figura autónoma, que reúna en ella la neutralidad y la potencia genética.”<sup>789</sup> La teoría deleuziana en la LDS, está constituida alrededor de la búsqueda de esa “síntesis heterogénea” que condicione a priori el sentido dentro de la proposición concebida como expresión simbólica. Y a nuestro parecer, la solución deleuziana que propone es la de las “palabras esotéricas” junto a la forma paradójica. En cuanto a las “palabras esotéricas”, habrá que confirmar que sean los elementos agentes trascendentales, capaces de la

génesis del sentido, que condicionarán a su vez, la manifestación de un sujeto, la designación de un objeto o la significación de la proposición. En este contexto, Deleuze propone una tripleta de modos de la palabra esotérica:

- 1) las contractantes que operan una síntesis conectiva, de sucesión sobre una sola serie
- 2) las circulantes, en una síntesis conjuntiva, de coexistencia y de coordinación entre dos series
- 3) las disyuntivas o palabras-valija, que operan una ramificación infinita de las series coexistentes.<sup>790</sup> (LDS, p.40)

Deleuze aporta más contextualización, cuando afirma que Kant renuncia a la génesis, pero esto no es suficiente para escapar del círculo vicioso según el cual la condición remite calcando, a lo condicionado. Al final Deleuze, toma el camino delirante hacia Klossowski (como el anticristo de la lógica proposicional) que se contrapone al sujeto trascendental kantiano. El mérito de Klossowski, afirma es el de:

Haber mostrado cómo..., el sentido expresado como acontecimiento es de otra naturaleza: emana del sinsentido como de la instancia paradójica siempre desplazada, del centro excéntrico eternamente descentrado, puro signo cuya coherencia excluye solamente, pero de modo supremo, la coherencia del yo, la del mundo y la de Dios".<sup>791</sup> (LDS; p.127)

Deleuze insiste en que, pese a que Kant da un giro copernicano, se busca la disolución del yo junto a la muerte de Dios en un contexto demoníaco, de Klossowski:

El giro se habría producido con Kant. El giro se habría producido con Kant. Pero ¿este cambio es tan importante como se dice? ¿Está ahí la gran diferencia? En tanto que se conserva la identidad formal del yo, ¿no permanece sometido a un orden divino, a un Dios único que lo funda? Klossowski insiste en esto: que Dios es el único garante de la identidad del yo; y de su base sustancial, la integridad del cuerpo. No se conserva el yo sin mantener también a Dios. La muerte de Dios significa esencialmente, entraña esencialmente, la disolución del yo: la tumba de Dios es también la tumba del yo."<sup>792</sup> (LDS; p.208)

La de Klossowski sería la auténtica Crítica de la Razón: "Vemos así que, en Kant, Dios no es descubierto como la materia del silogismo disyuntivo sino en tanto que la disyunción se mantiene ligada a exclusiones en la realidad de la que deriva, por tanto a un uso negativo y limitativo. *La tesis de Klossowski, con la nueva crítica de la razón* que implica, adquiere entonces todo su sentido: no es Dios, sino por el contrario el Anticristo, quien es el amo del silogismo disyuntivo. Y ello porque el anti-Dios determina el paso cada cosa por todos los predicados posibles. Dios, como Ser de los seres, es reemplazado por el Baphomet, príncipe de todas las modificaciones, modificación de todas las modificaciones."<sup>793</sup>

Para finalizar, será en 1968 cuando Deleuze sostenga paradójicamente que: "Kant es la perfecta encarnación de la falsa crítica: por este motivo, me fascina. Ocurre que, cuando uno se encuentra ante una obra de semejante genio, no basta con decir que no se está de acuerdo. Hace falta, ante todo, aprender a admirarla; hay que rescatar los problemas que plantea, su propia maquinaria."<sup>794</sup> Deleuze considera a Kant un genio al que hay que criticar mientras se le admira: "Hay que estar inspirado, poseído por los genios a quienes se denuncia".<sup>795</sup>

## 1.5.2 La Crítica de la Razón pura.

### 1.5.2.a) Entre la Identidad analítica y la sintética

Deleuze muestra una historia de la Filosofía, donde Kant la divide en un antes y un después. Entre el pre-kantismo y el post-kantismo, Kant es el centro. Pero estos dos momentos en torno al kantismo, quedan definidos siguiendo los dos ejes de la diferencia: la diferencia reducida a la negación y la diferencia subordinada a la identidad:

Suele suceder que se asigne un cambio filosófico considerable entre dos momentos representados por el pre-kantismo y el pos-kantismo. El primero se definiría por el negativo de limitación; el otro, por el negativo de oposición. El uno, por la identidad analítica; el otro, por la identidad sintética".<sup>796</sup> (DR, p.103)

La diferencia entendida como negación en el prekantismo adopta la noción de límite, mientras que en el post-kantismo se considera bajo la idea de oposición. Si el límite es la negatividad de la diferencia en el cálculo de Leibniz, la diferencia negativa en Hegel será la oposición en su lógica dialéctica. Pero desde el punto de vista de la diferencia subordinada a la identidad, el prekantismo gira en torno a una identidad analítica, mientras que poskantismo lo hace alrededor de una identidad sintética.

	PRE-KANTISMO	← KANTISMO →	POST-KANTISMO
<i>Diferencia</i>	Leibniz	Kant	Hegel
<i>Lo negativo</i>	Límite del cálculo infinitesimal	Condiciones de lo finito	Oposición en el infinito
<i>Lo subordinado a lo Idéntico</i>	Identidad en el Análisis		Identidad en la Síntesis

Según Deleuze, los dos pensadores (Leibniz y Hegel) siguen caminos inversos, para enfrentarse a lo infinito. Mientras que en Leibniz, lo finito se introduce en lo infinito, en Hegel es lo infinito lo que se reintroduce en lo finito. Si Leibniz es a la analítica de lo infinito en el cálculo diferencial e integral, Hegel será a la síntesis de lo infinito en la dialéctica de la ida. Pero ambos conservan en sus sistemas, tanto el principio de identidad como el de la negación. De ahí Deleuze, ve en Nietzsche el tercer episodio de la Historia de la Filosofía, con el que el pensamiento prescindirá, tanto del principio de la identidad, como el de la negación dialéctica, para poder pensar el Ser como diferencia no subordinada a la identidad, ni reducida a lo negativo.

Nietzsche rompe todo lazo con lo infinito de Dios, como con lo finito del hombre. Según Deleuze: "Nietzsche parece haber sido el primero en ver que la muerte de Dios sólo se vuelve efectiva con la disolución del Yo".<sup>797</sup> (DR, p.103) De forma metafórica, se presenta a la Filosofía como un cielo fisurado y una tierra quebrada: el pensamiento del rayo y el del terremoto. Deleuze verá también el mismo proyecto de Nietzsche, en el pensamiento de Hölderlin y Klossowski, la misma idea de una desviación categórica.<sup>798</sup> (DR, p.103). Esta desviación debe entenderse respecto al sistema de categorías kantianas y a la subjetividad moderna, por la cual se permite sustituir la visión de Dios por el punto de vista del Hombre. Pero esta sustitución del eje de sustentación del sistema, nada cambia a los ojos de Deleuze. Kant sin embargo, inicia un camino nuevo: en la *KrV* propone una nueva filosofía trascendental, que anuncia dos desapariciones (la de la Teología racional y la de la Psicología racional).<sup>799</sup> Pero aun así, esto no es suficiente para Deleuze, pues Kant trata de resucitar el Yo en la razón práctica y en razón teórica.

**1.5.2.b) De las clases de Síntesis y del Esquema.**

Kant en la *KrV* divide la Doctrina trascendental en dos partes: los elementos y los métodos. A su vez la parte de los Elementos la divide en la *Estética trascendental* y la *Lógica trascendental*. En este epígrafe voy a comentar brevemente la composición de la *Lógica trascendental* cuando se ocupa de dos temas: la *Analítica* y la *Dialéctica*.

De esta organización de la *KrV* podemos extraer el siguiente esquema con el fin de localizar, dónde se hablará de la síntesis y del esquema:

CRITICA de LA RAZÓN PURA (KrV)					
CRITICA de los ELEMENTOS					CRITICA de los PRINCIPIOS
ESTÉTICA		LÓGICA			
ESPACIO	TIEMPO	ANALÍTICA		DIALÉCTICA <sup>800</sup>	
		De CONCEPTOS	De PRINCIPIOS		
Metafísico Trascendental	Metafísico Trascendental	I. Guía II. Deducción de Categorías ( <b>Síntesis</b> )	I. <b>Esquematismo</b> II. Sistema de Juicios III. Fenómenos y Noúmenos	I. Paralogismos II. <b>Antinomia</b> III. Ideal de Razón	I. Disciplina II. Canon de Razón III. Arquitectónica IV. Historia

Por lo tanto, para hablar de las ideas de síntesis y esquema nos debemos situar dentro de la *KrV* siguiendo la siguiente dirección: *Crítica de los Elementos* > *Lógica trascendental* > *Analítica trascendental* (*de los Conceptos o de Principios*). Esto nos indica ya un común denominador a la síntesis y al esquema: la Lógica analítica trascendental. Y al mismo tiempo, se muestra una diferencia entre síntesis y esquema: mientras la síntesis se sitúa en el la *Analítica de los conceptos*, el esquema se encontrará en la *Analítica de los principios*.

La noción de síntesis es fundamental para comprender la filosofía de Kant. Ésta indica una agrupación en la unidad de una multiplicidad recibida. Por lo tanto implica una acción por parte del sujeto para unificar una multiplicidad dada. Y esta acción unificadora de lo dado como múltiple, se realiza en acto de la síntesis que se divide en tres tipos:

(1) La síntesis de aprehensión en la intuición: A la primera forma sintética, de la aprehensión en la intuición, Kant la define del siguiente modo: “en cuanto contenida en un instante del tiempo, ninguna representación puede ser otra cosa que unidad absoluta. Para que surja, pues, una unidad intuitiva de esa diversidad (como, por ejemplo, en la representación del espacio) hace falta primero recorrer toda esa diversidad y reuniría después. Este acto lo llamo síntesis de aprehensión”.<sup>801</sup> (KrV, 91)

(2) La síntesis de reproducción en la imaginación. Esta segunda síntesis, la de la reproducción en la imaginación, Kant la detalla como: “simplemente empírica (como) la ley según la cual las representaciones que suelen sucederse o acompañarse unas a otras terminan por asociarse y por ligarse entre sí, de forma que una sola de estas representaciones hace que el psiquismo, incluso sin la presencia el objeto, pase a la otra representación según una regla constante. Pero esta ley de reproducción supone que los mismos fenómenos están, de hecho, sometidos a esa regla”.<sup>802</sup> (KrV, 92)

(3) La síntesis de reconocimiento en el concepto. Y a la tercera, la síntesis del reconocimiento en el concepto, se la llamará al final de la explicación como apercepción trascendental. Kant describe de forma más extensa que en las otras dos, lo siguiente:

La misma unidad trascendental de la apercepción hace, a partir de todos los fenómenos que puedan aparecer reunidos en una experiencia, un conjunto —regulado por leyes— (...) El concepto puro de este objeto trascendental (que, de hecho, es idéntico en todos nuestros conocimientos, = X) es lo que pone en relación todos nuestros conceptos empíricos con un objeto, es decir, lo que les puede suministrar realidad objetiva.”<sup>803</sup> (KrV, 95)

El resumen de la triple síntesis (*Los fundamentos a priori de la posibilidad de la experiencia*):

Tres tipos de operación de Síntesis (1781)		
1	aprehensión en la intuición	a priori en espacio y tiempo
2	reproducción en la imaginación	a priori de reproducción del fenómeno
3	reconocimiento en el concepto	a priori del concepto objetivo

Pero Kant, en la segunda edición de KrV, dentro de la misma *Analítica de los conceptos* y su *Deducción trascendental*, rehace esta clasificación precedente (de la primera edición).<sup>804</sup> Kant comienza señalando que: “El principio de la unidad sintética de apercepción es el principio supremo de todo uso del entendimiento”.<sup>805</sup> (KrV, p.109) Resaltando así el papel de esta tercera síntesis, que en la primera edición llamó apercepción trascendental. Por otro lado, en nota al margen, Kant señala que:

El espacio, el tiempo y todas sus partes son intuiciones y, consiguientemente, constituyen, con la diversidad que incluyen en sí (véase la estética trascendental), representaciones singulares. Es decir, no son meros conceptos...”<sup>806</sup>(KrV, p.109).

Es entonces, cuando Kant realiza otra clasificación de las síntesis (KrV §24)<sup>807</sup> :

Esta síntesis —necesaria y posible a priori— de la diversidad de la intuición sensible puede llamarse figurada (*synthesis speciosa*), para diferenciarla de la que sería pensada en la mera categoría en relación con la diversidad de una intuición en general y que recibe el nombre de combinación del entendimiento *synthesis intellectualis*). Ambas son trascendentales, no sólo por tener lugar a priori, sino porque, además, sirven de base a la posibilidad de otros conocimientos a priori. (KrV; p.115)

Y seguidamente, después de describir las dos síntesis precedentes, Kant anuncia la importancia de la intuición como facultad o agente fundamental para la realización de la tercera síntesis:

Sin embargo, cuando la síntesis figurada se refiere sólo a la originaria unidad sintética de apercepción, es decir, a la unidad trascendental pensada en las categorías, tiene que llamarse síntesis trascendental de la imaginación, a fin de diferenciarla de la combinación meramente

intelectual. La imaginación es la facultad de representar un objeto en la intuición incluso cuando éste no se halla presente.”<sup>808</sup> (KrV, p.116)

Ahora las síntesis quedarán clasificadas de este modo (respecto a la primera edición):

Tres tipos de operación de Síntesis (1787)		
1	synthesis <i>speciosa</i> en la intuición	a priori en espacio y tiempo
2	synthesis <i>intellectualis</i> en el entendimiento	a priori de las categorías
3	síntesis <i>trascendental</i> en la imaginación	a priori de la idea (categorías y espacio / tiempo)

Es un cambio importante, por cuanto Kant saca a relucir el papel fundamental ya no del reconocimiento de la razón, sino el de la creación de la imaginación. (Por eso creo que Kant se ve obligado a añadir una nota sobre la imaginación agente de la tercera síntesis, para diferenciarla de aquella imaginación de 1781, que constituía la segunda síntesis. Kant al respecto aclara lo siguiente.)

Tal síntesis (*trascendental en la imaginación*) constituye una acción del entendimiento sobre la sensibilidad y la primera aplicación del mismo (fundamento, a la vez, de todas las demás) a objetos de una intuición posible para nosotros. En su calidad de síntesis figurada, hay que distinguirla de la síntesis intelectual, que, al no contar con la imaginación, se produce sólo por obra del entendimiento. En la medida en que la imaginación es espontaneidad, también la llamo a veces imaginación productiva, con lo cual la distingo de la reproductiva, cuya síntesis se halla sujeta exclusivamente a leyes empíricas, a saber, las de la asociación, y que, por ello mismo, no aporta nada a la explicación de la posibilidad del conocimiento a priori. Consiguientemente, la imaginación reproductiva pertenece a la psicología, no a la filosofía trascendental.”<sup>809</sup> (KrV, p.115)

Es decir, parecemos entender que Kant señala la distinción, ahora en 1787, de dos formas o agentes imaginativos: por un lado la imaginación reproductiva y por otro, la imaginación productora o creativa. Si es así, nos vemos en el deber de reclasificar las tres síntesis kantianas y finalmente considerar que habría cuatro clases de síntesis:

Cuatro tipos de operación de Síntesis (1781-1787)			
F <sup>a</sup> trascendental	1	synthesis <i>speciosa</i> en la intuición	a priori en espacio y tiempo
Psicología	2	synthesis reproductora en la imaginación	a priori de reproducción del fenómeno
F <sup>a</sup> trascendental	3	synthesis <i>intellectualis</i> en el entendimiento	a priori de las categorías
F <sup>a</sup> trascendental	4	síntesis <i>trascendental</i> en la imaginación	a priori de la idea (categorías y espacio / tiempo)

Kant da una relevancia a la imaginación, que la desdobra en dos facultades o acciones de síntesis: la síntesis empírica o reproductora (que pertenece a la Psicología) y la síntesis creadora o trascendental (que es propia de la Filosofía). Además se puede entender que esta imaginación trascendental sea la facultad protagonista de una razón trascendental. Por cuanto ésta, es la responsable de realizar una acción fundamental: “la síntesis de las intuiciones efectuada por esa facultad tiene que ser una síntesis trascendental de la imaginación de acuerdo con las categorías.

Kant detalla el rol de esta noción de la imaginación, como actor principal de la síntesis en el esquematismo trascendental:

Bajo el nombre de síntesis trascendental de la imaginación el entendimiento realiza, pues, dicho acto sobre el sujeto pasivo, sujeto del cual el mismo entendimiento constituye la facultad, y así decimos justificadamente que a través de ésta es afectado el sentido interno. (...) la cual (la síntesis) sólo es posible gracias a la conciencia de la determinación de lo diverso a través de la acción trascendental de la imaginación (influjo sintético ejercido por el entendimiento sobre el sentido interno).”<sup>810</sup> (KrV, p.115)

Surge así la noción de esquema, que en Kant aparece durante la *Analítica de los principios (Libro segundo)*, que se diferencia del planteamiento desarrollado sobre la síntesis, en la *Analítica de los conceptos (Libro primero)*. Ambas partes sin embargo, constituyen el conjunto de la *Analítica trascendental*. En esta segunda parte, la de la *Analítica de los principios*, Kant desarrolla dos nociones fundamentales: la del esquema y la de los juicios sintéticos a priori.

Kant menciona “las condiciones sensibles que hacen posible el uso de conceptos puros del entendimiento” como una aproximación a la noción del esquematismo del entendimiento puro. Pero es en el Capítulo I, sobre el esquematismo de los conceptos puros del entendimiento, donde Kant compara la heterogeneidad

entre las intuiciones sensibles y los conceptos. De esta heterogeneidad surge la necesidad del esquema. Y de ahí que se pregunte:

¿Cómo podemos, pues, subsumir ésta bajo tales conceptos y, consiguientemente, aplicar la categoría a los fenómenos, ya que a nadie se le ocurrirá decir que una categoría, la causalidad, por ejemplo, pueda ser intuida por los sentidos ni hallarse contenida en el fenómeno? ... es esta natural e importante pregunta la que hace necesaria una doctrina trascendental del Juicio, una doctrina que manifieste la posibilidad de aplicar a los fenómenos en general los conceptos puros del entendimiento.”<sup>811</sup> (KrV, p.115)

Kant además señala que el esquema trascendental da solución al problema de correlacionar el fenómeno con la categoría.<sup>812</sup> Ahora bien, el único modo de realizar tal correlación o una correspondencia entre lo fenoménico y lo categorial, es a juicio de Kant, a través de una determinación temporal: “la determinación trascendental del tiempo cuando tal aplicación permita, como esquema de los conceptos del entendimiento, subsumir los fenómenos bajo la categoría.”<sup>813</sup> (KrV, p.129)

Aparece una semejanza casi una equivalencia, entre la noción de “síntesis trascendental en la imaginación” (en la *Analítica del concepto*) y el “esquema trascendental” (en la *Analítica de los principios*). Pues en ambos casos, se trata de pensar los mismos elementos comunes:

- a) la necesidad de sintetizar o esquematizar, unificando dos series heterogéneas (fenómenos y categorías)
- b) el rol de la temporalidad como elemento agente de tal síntesis /esquema
- c) el papel protagonista de la Imaginación en este acto sintético y esquemático

LÓGICA TRASCENDENTAL	
ANALÍTICA TRASCENDENTAL	
ANALÍTICA de CONCEPTOS	ANALÍTICA de PRINCIPIOS
La Synthesis trascendental	EL Esquema trascendental
Deducción de los Conceptos	Doctrina de los Juicios
La imaginación y el Tiempo	

Es por todo ello que consideramos la posibilidad interpretativa de traducir como equivalentes, la cuarta synthesis trascendental en la imaginación (analítica conceptual), en el esquema trascendental de la misma imaginación (analítica de principios).<sup>814</sup> Pero entonces, ¿por qué Kant duplica la misma noción, presente como synthesis trascendental en la *Analítica de los conceptos* (asociada a las categorías) y presente como esquema trascendental en la *Analítica de los principios* (asociada los juicios)?<sup>815</sup> La única respuesta que tenemos es, según nuestro anterior desarrollo, que se da una reedición (B) en 1787 donde sí se rehace la clasificación de los tipos de synthesis (en la analítica de conceptos), pero se deja igual sin variación la noción de esquematismo (en la analítica de principios).

### 1.5.2. c) ¿Kant, un lector de Spinoza y de Leibniz?

Del análisis anterior nos surge la pregunta: ¿hay alguna relación entre el esquema trascendental de Kant y las filosofías de Spinoza y Leibniz?<sup>816</sup>

Kant en el inicio del *capítulo I de la KrV*, dedicado al esquematismo, pone el ejemplo de “la redondez”. Y lo cuenta de de esta manera:

En todas las subsunciones de un objeto bajo un concepto la representación de tal objeto tiene que ser homogénea con el concepto, es decir, éste tiene que incluir lo representado en el objeto que haya de subsumir, ya que esto es precisamente lo que significa la expresión: *un objeto está contenido en un concepto*. Así, el concepto empírico de un plato guarda homogeneidad con el concepto puramente geométrico de círculo, ya que la redondez pensada en el primero puede intuirse en el segundo.”<sup>817</sup> (KrV §137)

Kant nos presenta la redondez como el ejemplo de una idea que nos permite adecuar un objeto empírico a un concepto inteligible. La redondez, se piensa en el objeto empírico (fenómeno) y se intuye en el concepto inteligible (categoría). Según la función de notación que usa Kant habitualmente, se ha interpretado como sigue:  $a \rightarrow X \leftarrow b$ ; donde (a) es la redondez, (b) el concepto geométrico de círculo y la (x) sería el objeto dado de modo empírico, plato. Pero si lo interpretamos en el marco del esquema trascendental, el ejemplo de la redondez podría leerse según este esquema sintético:

Esquema trascendental de "la redondez"		
(a) →	X	← (b)
Objeto empírico de "plato"	Tercer elemento de síntesis de las dos series heterogéneas: "la redondez"	Concepto geométrico de "círculo"
Fenómeno sensible	Imaginación esquematizante	Categoría inteligible

Lo que permite superar la naturaleza heterogénea de las dos series (sensibilidad del plato y entendimiento del círculo) es la imaginación esquematizante. Que en este ejemplo, se corresponde con la idea intuitiva de la redondez. No se trata, como dice Robert Ernst Curtius (1914), de pensar que esta subsunción del objeto particular a un concepto universal, es la clave del esquematismo. El ejemplo del plato no trata de esto, sino del esquematismo interpretado como síntesis trascendental (también lo interpreta así Curtius). Curtius llega a la conclusión de que el ejemplo del plato no es adecuado para ilustrar la relación de subsunción, puesto que el círculo y el plato no pertenecen a la misma serie. Pero precisamente por ello, la subsunción no se trata de una relación lógica entre un particular incluido en un universal, sino de una relación que podríamos llamar expresiva (enlazando con la teoría expresiva de Spinoza, según Deleuze). Donde el atributo no será un predicativo o atributo, sino una relación (como mostraba Deleuze).

Si pensamos en un plano lingüístico lo que es la redondez. y la comparamos con otros derivados de lo redondo, podemos enunciar una lista de derivados. Pero si usamos en lugar de la redondez, por ejemplo la rapidez, se verá más claro el razonamiento. Aparecerán términos de la familia de "rápido" como por ejemplo: lo rápido, el rápido, la rápida, la rapidez o rápidamente. Esta serie de términos derivados se construyen bien con sufijos o bien con artículos que lo preceden. Tenemos aquí una primera señal de que el universo de lo rápido está constituido por dos familias distintas de composición: la de los términos que necesitan de un artículo delante y la de los términos que necesitan de un sufijo detrás. Quiero llegar a la idea de que los diversos términos que se asocian a la rapidez, son elementos con funcionalidades lingüísticas y sintácticas muy diferentes. Y esto me lleva a interpretar que la rapidez no es lo mismo que lo rápido, o que "el rápido" o "la rápida". Ahora recuperemos la teoría de la expresión de Spinoza, cuyos tres elementos eran: substancia, atributo y modo de ser. Intentemos realizar un vector que relacione estos tres elementos en el marco de un esquematismo trascendental del tipo kantiano:

Paralelismo entre el spinozismo y el kantismo			
Spinozismo	Substancia de existencia	Modo de ser	Atributo de esencia
Kantismo	Fenómeno	Imaginación	Categoría

Del cuadro vemos que la relación spinozista de la substancia con su atributo y su modo, con la relación kantiana del fenómeno, la imaginación y la categoría, no son equivalentes. Ahora si volvemos al análisis lingüístico de los derivados de la familia de "lo redondo" o de "lo rápido", podemos clasificar éstos como decíamos:

Idea de "rapidez"	
Términos derivados por sufijo, detrás	rapid-ez o rápida-mente
Términos formados por artículo, delante	El rápido, la rápida o lo rápido

Esto podemos relacionarlo con la teoría spinozista de la substancia y el atributo, o con la teoría de la predicación, y de la expresión proposicional. De modo que tendremos las siguientes funciones epistemológicas, en correspondencia a los derivados de la familia "rápido":

Substancia	Atributo	Modo
"lo rápido"	"el rápido" o "la rápida"	"la rapidez" o "rápidamente"
El artículo neutro delante, substancializa el término.	El artículo masculino o femenino, substancializa una cualidad o atributo. El adjetivo o atributo toma el lugar de la substancia.	El sufijo da un componente adverbial al término substancial. El adverbio es el que se substancializa.

Hemos asignado las correspondencias descritas en el cuadro anterior, entre la teoría lingüística y la teoría spinoziana, con el fin de mostrar cómo "la redondez" (o la "rapidez") se asocian a un modo de ser, en su función adverbial por la que el adverbio o el modo de ser se transforma en substancia representado por un sustantivo. Tenemos un doble plano expresivo (ontológico y lingüístico), en el que el adverbio se ha sustantivado, y el modo de ser se ha substancializado.

Ahora si retomamos al esquematismo kantiano, podemos ver cómo Kant mediante el esquema pretende sintetizar, subsumir, correlacionar en una unidad dos series heterogéneas, a través de la intuición ideal y a la vez sensible. Si recuperamos el esquematismo trascendental kantiano y ahora lo ponemos en terminología spinoziana podremos obtener lo siguiente:

	Esquema trascendental de “la redondez”		
LOGICA SERIAL	(a) →	X	←( b)
EJEMPLO de KANT	Objeto empírico “plato”	Tercer elemento de síntesis de las 2 series heterogéneas: “la redondez”	Concepto geométrico de “círculo”
ESQUEMA de KANT	Fenómeno (SENSIBILIDAD)	(IMAGINACIÓN) esquematizante	Categoría (ENTENDIMIENTO)
TRIADA de SPINOZA	Substancia de existencia	Modo de ser	Atributo de esencia
LINGÜÍSTICA	Sustantivación “lo redondo”	Adverbio sustantivado “la redondez”	Adjetivo sustantivado “el redondo”
ESQUEMA de KANT	<b>Objeto empírico del PLATO →</b>	<b>Idea trascendental de LA REDONDEZ</b>	<b>Categoría intelectual ←EL CÍRCULO</b>

Se podría concluir, que la redondez kantiana, dentro del esquema de la idea trascendental, sería en el sistema spinoziano la redondez en tanto un modo de ser del atributo.

Pero Kant subjetiviza los modos del ser, spinozianos. Puesto que éstos serían producto de una acción subjetiva de la imaginación trascendental y de una realidad ontológica de la substancia expresada y sus atributos. En términos kantianos, podría leerse como que la representación del procedimiento universal de la imaginación se realiza a través de una imagen ideal que es el “modo de ser de la redondez” para proporcionarle al “atributo” categorial de la substancia, un esquema del entendimiento.

La idea trascendental de redondez es un adverbio sustantivado que describe según el diccionario, “la condición o carácter de redondo” como si fuera un modo adverbial de ser. Esto nos conduce hasta la idea deleuziana del verbo en infinitivo, en la teoría del sentido: “Entre el acontecimiento y el accidente. su tiempo nunca es el presente que los efectúa y los hace existir, sino el Aión ilimitado, el *Infinitivo* en el que subsisten e insisten.”<sup>818</sup> (LDS, p.45)

El infinito será el tiempo adverbial que toma Deleuze, para definir el Aión. Del mismo modo que Deleuze insistía en su análisis del spinozismo, sobre el aspecto verbal infinitivo del atributo.<sup>819</sup> Deleuze muestra como “una doble lucha tiene por objeto impedir cualquier confusión dogmática del acontecimiento con la esencia, pero también cualquier confusión empirista del acontecimiento con el accidente.”<sup>820</sup> Vemos pues un paralelismo entre el acontecimiento deleuziano con el Aión-infinitivo y el esquematismo de la imaginación trascendental kantiana (la redondez). Pero al mismo tiempo, vemos la distancia que separa el esquema kantiano del acontecimiento deleuziano: mientras Kant trata de instaurar una relación de convergencia entre las dos series a través de la imaginación trascendental, Deleuze piensa en una relación de divergencia entre ambas series (esencias y apariencias, o sustancias y accidentes, o palabras y cosas). Si Kant opta en su sistema trascendental por una síntesis conjuntiva entre dos series (sensibilidad y entendimiento), Deleuze lo hará en un sistema también trascendental, pero en favor de una *synthesis* disyuntiva del sentido.

Después de analizar los posibles puntos en común entre la lógica de Kant y la de Spinoza, vamos a analizar los puntos de conexión entre Kant y Leibniz. Para ello, nos preguntamos cómo dentro del esquematismo kantiano, actúa la condición trascendental de la temporalidad en la síntesis esquemática de la redondez.

Pensemos en la redondez en términos leibnizianos del método de exhaustión arquimidia. <sup>821</sup> La definición geométrica dice así: “la medida de lo que se acerca la forma de un objeto, a la de un círculo matemáticamente perfecto”. Esta definición común y sencilla es idéntica a la definición filosófica del esquema trascendental que usó Kant, con el ejemplo de “la redondez”.

Actualmente la redondez, en términos tecno-científicos, se mide en una escala denominada “redondez ISO”<sup>822</sup> con un método estandarizado de cálculo que nos conduce hasta el mismo método de exhaustión. Tanto es así que “La definición de redondez según la Organización Internacional de Normalización es la relación de los radios de las circunferencias inscrita y circunscrita a una forma dada, es decir, los tamaños

máximo y mínimo de las circunferencias que son suficientes para caber dentro y encerrar la forma respectivamente”.<sup>823</sup>

¿Es que el esquematismo kantiano, estaría relacionado con el método de la exhaustión leibniziana, a través del ejemplo de la redondez?

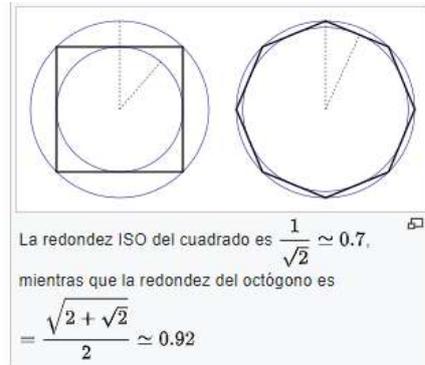


Ilustración 25. Norma ISO 12181-1:2012 de la medida de la redondez.

La exhaustión necesita pues, de una progresión temporal de la propia noción de redondez. De modo que podemos pensar en que la redondez se realiza como esquema, en esa condición de la temporalidad progresiva al infinito. En un límite de tiempo tal, que la imaginación conseguiría adecuar idealmente, el objeto empírico bajo el concepto puro del entendimiento (el círculo). Límite que por otra parte, en Kant no sería posible, porque conllevaría a poder comprender lo nouménico como tal. En este sentido, Kant comenta la noción de continuidad, por grados diferenciales, leibniziana, cuando dice:

Sobre la defensa o impugnación de la conocida ley de la escala continua de las criaturas, puesta en circulación por Leibniz y tan certeramente apoyada por Bonnet. Esta ley no indica otra cosa que la puesta en práctica del principio de afinidad fundado en el interés de la razón, y, como aserción objetiva, no puede proceder de la observación y conocimiento de la estructura de la naturaleza. Los peldaños de esa escalera, tal como la experiencia puede ofrecerlos, se hallan demasiado separados unos de otros, y las diferencias que nosotros suponemos pequeñas suelen ser en la naturaleza misma simas tan enormes, que no podemos contar con tales observaciones<sup>824</sup> (KrV, p.339)

La crítica de Kant a Leibniz, al inicio de la KrV, dice que la filosofía de Leibniz está equivocada porque “comprende la diferencia entre la sensibilidad y lo intelectual como puramente lógica, siendo así que es evidentemente trascendental.” Kant explica que esta diferencia respecto a Leibniz, está en el hecho de que por la sensibilidad sólo conoceremos la naturaleza de las cosas en sí mismas, no solo confusamente sino que no las conoceremos en absoluto. Ya que: “Desde el momento en que suprimimos nuestra condición subjetiva, el objeto representado y las propiedades que la intuición sensible le haya atribuido no se encuentran en ninguna parte, ni pueden encontrarse, ya que es precisamente esa condición subjetiva la que determina la forma del objeto en cuanto fenómeno.”<sup>825</sup> (KrV, p.55)

Leibniz dirá que “solo Dios es capaz de percibir el infinito de términos cuya conexión permite establecer la unidad de lo real y restablecer a homogeneidad de la ciencia (...) porque Dios es profeta tan fácilmente como geómetra”.<sup>826</sup> (NEH, p.182) En Leibniz, es más el principio de continuidad, que la misma idea del infinito, la que necesita de la existencia de Dios. Y Kant, lo ve claramente cuando critica a Leibniz quien intelectualizó lo fenoménico a través de la comunidad y afinidad, cuando se refiere a ese principio de continuidad en la Naturaleza de Leibniz:

Leibniz atribuyó una comunidad a las sustancias. Pero, al considerar éstas sólo como el entendimiento las concibe, necesitó una divinidad mediadora. En efecto, la comunidad le pareció, con razón, inconcebible desde el punto de vista exclusivo de la existencia de las sustancias. Pero podemos muy bien hacer concebible la posibilidad de esa comunidad (de las sustancias en cuanto fenómenos) si nos representamos las sustancias en el espacio, es decir, en la intuición externa...<sup>827</sup> (KrV, p.187)

Según Kant, Leibniz concibió el espacio como cierto orden en la comunidad de las sustancias y el tiempo como la serie dinámica de sus estados.<sup>828</sup> (KrV; p.207) Desde este último punto de vista, entre Kant y

Leibniz, parece darse una sustitución entre el rol de la imaginación trascendental (Kant) I y el papel de Dios (Leibniz). La imaginación trascendental ha sustituido al Dios de Leibniz.

#### 1.5.2.d) De la Idea-Esquema kantiano a la Idea-Drama deleuziano.

Deleuze escribe su libro dedicado a Kant en 1963, *La filosofía crítica de Kant*<sup>829</sup> donde define la filosofía kantiana, no como idealismo subjetivo sino como un realismo empírico. Y a crítica trascendental, como una crítica de la razón desde la inmanencia.<sup>830</sup> (LFCK, p.14) En esta obra, Deleuze habla de las tres síntesis kantianas: la de la imaginación en la actividad, la del entendimiento en la unidad conceptual y la de la razón en la idea de totalidad.<sup>831</sup> (LFCK, p.26)

Las tres síntesis kantianas se corresponden, según Deleuze, con las tres fuentes de la representación: la razón pura, razón práctica o moral y razón del juicio o estética. La operación de síntesis es la operación fundamental del kantismo. Que como ya vimos consiste básicamente en un acto de la imaginación, que a su vez está conformado por dos operaciones: la aprehensión de lo diverso a priori del espacio-tiempo y la reproducción de las imágenes en su sucesión de elementos. De modo que la imaginación se presenta como la facultad mediadora entre lo empírico y lo apriori. La síntesis que realiza la imaginación consiste en determinar un espacio-tiempo para relacionar la diversidad con un objeto, de acuerdo a las categorías que son los conceptos a priori del entendimiento.

Pero esta imaginación, en la lectura de Deleuze, también se permite soñar al hacer uso ilegítimo de las facultades. Por ello la ilusión sustituye a la razón, cuando la síntesis entre imaginación y entendimiento no pueden llevarse a término. Esta síntesis, o concordancia, correlación y armonía entre las dos facultades se denomina esquema. De modo que para Deleuze, la crítica de la razón puede conjurar las ilusiones, pero no impedir su formación.<sup>832</sup> (LFCK, p.50)

Para Deleuze, habrá dos usos ilegítimos de las facultades (imaginación y entendimiento) que serán: la ilusión trascendente y la ilusión trascendental. La trascendente consiste en la pretensión de conocer por sí misma (noúmeno) la cosa determinada, al margen de las categoría del entendimiento. La trascendental será la ilusión de pretender conocer, al margen de la sensibilidad empírica, el noúmeno.<sup>833</sup> (LFCK, p.51)

Pero Deleuze, en *Diferencia y repetición* (1968), vuelve a reflexionar sobre la filosofía kantiana. Esta vez, para contraponer al sistema filosófico kantiano fundado sobre el esquematismo (Idea-esquema), su modelo denominado Idea-drama. Esta noción de idea-drama, irá acompañada de una teoría que Deleuze llama "síntesis ideal", cuando se atiende a una teoría epistemológica que pretender ser ahora, ya no la crítica kantiana sino una crítica de la razón problemática. La crítica de la razón problemática se piensa alrededor de una Idea-problema y donde antes se pensaba que lo dialéctico son los problemas y lo científico sus soluciones, ahora se piensa en forma de esquematismo en tres elementos:

- (1) los problemas serán lo trascendente.
- (2) el campo simbólico será donde se expresan las condiciones del problema
- (3) el campo de resolución científica será la encarnación del problema

Deleuze titulará un capítulo de DR, precisamente como *Síntesis ideal de la diferencia*. Y lo comienza con la referencia al sistema de las síntesis kantianas pero en referencia a la Idea-problema:

Kant no deja de recordar que las Ideas son esencialmente problemáticas. Inversamente, los problemas son las Ideas mismas. Sin duda, él muestra que las Ideas nos precipitan en falsos problemas. Pero ese carácter no es el más profundo: si la razón, según Kant, plantea falsos problemas en particular, entonces lleva la ilusión en su seno; y eso ocurre porque, ante todo, está facultada para plantear problemas en general.<sup>834</sup> (DR; p.257)

Y será en este marco del nuevo esquematismo deleuziano, que "Sólo una teoría general del problema y de la síntesis ideal correspondiente, podrá precisar la relación entre esos elementos."<sup>835</sup> (DR, p.251). Deleuze parte de la crítica a Kant, poniendo en duda el agente facultativo que realiza el esquema:

"siendo el esquema exterior al concepto, no se ve cómo puede asegurar la armonía del entendimiento y de la sensibilidad, ya que no tiene —sin recurrir a un milagro— con qué asegurar su propia armonía con el concepto del entendimiento."<sup>836</sup> (DR, p.328)

Para Deleuze, el esquematismo kantiano es realizable porque lo universal del concepto puede especificarse, o diferenciarse, en particularidades sobre un espacio-tiempo. Pero Deleuze observa que "Todo cambia cuando se plantean los dinamismos, no ya como esquemas de conceptos, sino como dramas de Ideas."<sup>837</sup> (DR, p.328). Para Deleuze el esquema ha de ser dinámico, pues actúa entre lo universal y lo particular, desde fuera empíricamente y desde dentro racionalmente interiormente a la idea. Y si lo hace exteriormente es esquema de conocimiento, pero si lo hace interiormente es como un drama o sueño.

Deleuze para mostrar esta naturaleza dinámica del esquema recupera, una vez más, el ejemplo de la geometría euclídea versus la geometría arquimídana en la definición de "recta":

Entonces el dinamismo, la distancia más corta no es simplemente el esquema del concepto de recta, sino el sueño, el drama o la dramatización de la Idea de línea, en tanto expresa la diferenciación de la recta y de la curva. Distinguimos la Idea, el concepto y el drama: el papel del drama es especificar el concepto, encamando las relaciones diferenciales y las singularidades de la Idea. La dramatización se hace en la cabeza del soñador, pero también bajo el ojo crítico del sabio.<sup>838</sup> (DR; p.329)

La diferencia entre las dos Ideas, la kantiana del esquema y la deleuziana del drama, es la siguiente: mientras el esquema kantiano correlacionaba desde fuera, la conexión entre las categorías y un dinamismo espacio-temporal en un esquema trascendental, Deleuze afirma que se trata de una dramatización, significando así la diferenciación de la diferenciación, simultáneamente cualitativa y cuantitativa. Esto quiere decir, que la diferencia se diferencia a sí misma (desde lo interior, no desde lo exterior) en dos vías. De modo que la Idea tendrá dos rasgos (empírico y racional): una virtual compuesta por relaciones diferenciales y puntos singulares, otra actual formada por las partes y especies. Deleuze aplica la mathesis differentialis al esquema kantiano.<sup>839</sup> (DR, p.328)

Deleuze es señala, en su paralelismo con Kant, que: "Si al pensamiento le corresponde explorar lo virtual hasta el fondo de sus repeticiones, a la imaginación le corresponde captar los procesos de actualización desde el punto de vista de sus persecuciones o sus ecos."<sup>840</sup> ¿Quiere con ello decir, Deleuze, que la doble naturaleza interior de su Idea-drama se configura como dos facultades que proceden en sintonía? Según ello, el entendimiento exploraría lo virtual de la Idea (en las repeticiones), mientras que la imaginación lo haría en lo actual de la Idea (en las diferenciaciones).

Esquema kantiano	Esquema deleuziano
Idea-Esquema	Idea-Drama
Exterior armonía entre Imaginación y Entendimiento	Interior sintonía entre Imaginación y Entendimiento
Espacio-tiempo y Categorías	Espacio-tiempo (actual) y diferenciación (virtual)
Identidad y Representación	Diferencia y Repetición
Estética (símbolo) y Dialéctica (concepto)	DifférenCiation y DifférentiaTion

¿Podemos entonces hablar de una "dialéctica diferencial" en el pensamiento de Deleuze? Lo veremos en el capítulo II, cuando analicemos los lazos ocultos entre Hegel y Deleuze. Pero, es el propio Deleuze el que usará el término "Idea dialéctica" (diferencial) para su esquema:

La Idea dialéctica está doblemente determinada, en la variedad de las relaciones diferenciales y la distribución de las singularidades correlativas (diferenciación [différenciation]). La actualización estética está doblemente determinada en la especificación y la composición diferenciación [différenciation])."<sup>841</sup> (DR, p.332)

Es muy significativo que Deleuze use los términos "dialéctica" para referirse a la naturaleza virtual de la Idea y "estética" para la naturaleza actual de la misma Idea. En un claro paralelismo con la Idea-Esquema kantiano que en cuanto se plantea la cuestión trascendental de la Razón, propone el esquematismo en dos direcciones (tal como Deleuze interpreta en nota al margen<sup>842</sup>): hacia la Dialéctica (*Crítica de la Razón Pura*) y hacia la Estética (*Crítica del Juicio*). Cabe también establecer un paralelismo entre la clasificación de las categorías kantianas y la articulación que da Deleuze a su Idea-drama. En este contexto debemos recordar los cuatro grupos en que se agrupan las categorías del entendimiento y ponerlas en paralelo con los tres elementos que configuran la Idea de Deleuze:

Categorías kantianas del Entendimiento	Elementos deleuzianos de la razón suficiente	*843
1) Cantidad (unidad-pluralidad, totalidad)	1) Diferenciación cuantitativa en partes y números	⊃

2) Cualidad (realidad-negación, límite)	2) Diferenciación cualitativa en especies	
3) relación de inherencia o de sustancialidad	3) relaciones diferenciales genéticas	VIRTUA
4) modalidad de necesidad o azar	4) singularidades aleatorias o puntos críticos	

Finalmente para acabar con este tema del esquema-drama deleuziano y el esquema-idea kantiano, no podemos olvidar que Deleuze propondrá, además de la anterior síntesis ideal de la diferencia, otra nueva síntesis diferencial y no-kantiana. En *DR* titula un siguiente capítulo, no por casualidad, como *Síntesis asimétrica de lo sensible*, que se inicia con las siguientes palabras en referencia directa a Kant: “La diferencia no es el fenómeno, sino el más cercano noúmeno del fenómeno.”<sup>844</sup> Y esta diferencia entendida como diferencia de intensidad, es la razón suficiente o la condición de posibilidad deleuziana de todo fenómeno. La diferencia no es lo dado, sino como precisa Deleuze, es aquello por lo cual lo dado es dado.

Deleuze afirma que “la diferencia se explica, pero precisamente tiende a anularse en el sistema en el que se explica”.<sup>845</sup> La diferencia implica cualidad, pero se explica en la cantidad. La diferencia es de naturaleza cualitativa, solo en la mitad que en el proceso de diferenciación se anula en una magnitud extensa. Así las dos primeras clases de categorías kantianas (cantidad y calidad) constituyen la estructura deleuziana de la diferencia, en la que una categoría implica a la otra y la otra explica a la una: “La diferencia de intensidad se anula o tiende a anularse en ese sistema; pero ella es la que, explicándose, crea ese sistema.”<sup>846</sup> (DR, p.342)

El núcleo de la crítica deleuziana a la Crítica de la Razón kantiana, se encuentra en esta noción de cantidad intensiva, como condición de posibilidad de lo fenoménico. Pero Kant no llegará nunca a consolidar el gradiente de intensidad (en las *Anticipaciones a la percepción*), ni convertirla en una categoría propia. Esto está relacionado con la función de la intuición como facultad de síntesis, ya que para Kant la intuición sensible determina el fenómeno en términos de cantidad extensiva, no en términos de cantidad intensiva como Deleuze en cambio, sí hará: “El error de Kant, en el mismo momento en que niega al espacio, como al tiempo, una extensión lógica, consiste en conservar una extensión geométrica y reservar la cantidad intensiva para una materia que llena una extensión en determinado grado.”<sup>847</sup> (DR, p.346)

Ahora bien, ¿qué consecuencias tendrá considerar una intuición del espacio-tiempo que no sea la de Kant (como cantidad extensiva) sino como cantidad intensiva? Considerar el espacio-tiempo bajo la noción de cantidad intensiva o como diferencia de intensidad, significa pensarlo como “spatium” (espacio liso) y como “Aión” (tiempo liso): “El espacio como intuición pura, spatium, es cantidad intensiva; y la intensidad como principio trascendental no es simplemente la anticipación de la percepción”.<sup>848</sup> (DR, p.347)

Deleuze aquí vuelve a referirse a Kant, cuando nos dice que no se trata de una Anticipación de la percepción (capítulo dedicado en la *Crítica de la razón pura*, donde aparecía la noción tan deleuziana, de gradiente de intensidad como anticipador de la percepción (sin llegar a considerarse como a priori). El esquema trascendental no puede entonces basarse, según Deleuze, como lo hace en Kant sobre la condición a priori del espacio-tiempo extensivo, sino en el apriori del espacio-tiempo como diferencia intensiva: “Y si es verdad que las condiciones de la experiencia posible se relacionan con la extensión, también hay condiciones de la experiencia real que, subyacentes, se confunden con la intensidad como tal.”<sup>849</sup> (DR, p.347)

Finalmente, lo sensible kantiano se convertirá en lo insensible deleuziano: “es lo insensible, lo que no puede ser sentido porque siempre está recubierto por una cualidad que lo aliena o que lo «contraría», distribuido en una extensión que lo invierte y lo anula. Pero también es lo que no puede ser sino sentido, lo que define el ejercicio trascendente de la sensibilidad, ya que da a sentir...”<sup>850</sup> (DR; p.354) Deleuze por ello añade, que se trata de hacer una pedagogía sobre un empirismo trascendental de lo insensible: “Una pedagogía de los sentidos está orientada hacia ese fin, y es parte integrante del *trascendentalismo*. Experiencias fármaco-dinámicas o físicas, como las del vértigo, se acercan a ese fin: nos revelan esa diferencia en sí, esa profundidad en sí, esa intensidad en sí...”<sup>851</sup> (DR; p.354)

No se trata pues de una filosofía que proponga como el idealismo, esencias frente a existencias o a la inversa como el empirismo, ni tampoco la solución de un esquema de mediación kantiana, sino “de nociones empírico-ideales que se encuentra en Whitehead, y que hace de *Process and Reality* uno de los más grandes libros de la filosofía moderna. Tales nociones, que es preciso llamar fantásticas en la medida en que se aplican a los fantasmas o simulacros...”<sup>852</sup> (DR, p.419)

Deleuze cierra su análisis sobre Kant, explicando por qué Kant estuvo cerca de la filosofía de la Diferencia, pero sin embargo no alcanzó a desarrollarla:

Kant había tenido el más agudo presentimiento de semejantes nociones que participan de lo fantástico de la imaginación, nociones que son irreductibles tanto a la universalidad del concepto como a la particularidad del aquí-ahora. (...) El esquema kantiano cobraría vuelo y se superaría hacia una concepción de la Idea diferencial, si no permaneciera indebidamente subordinado a las categorías que lo reducen al estado de simple mediación en el mundo de la representación.<sup>853</sup> (DR, p.410)

### 1.5.3. El principio del continuo en la F<sup>a</sup> trascendental de Kant

#### 1.5.3. a) Cinemática: fuerzas vivas y conatus

Kant en su etapa pre-crítica, ya toma una postura entre dos autores (Descartes y Leibniz) que lo van a condicionar el resto de su vida. El escrito se titula: *Pensamientos sobre la verdadera estimación de las fuerzas vivas y Crítica de las demostraciones de las que Leibniz y otros mecánicos se han servido en este litigio, junto con algunas consideraciones previas que conciernen a las fuerzas de los cuerpos en general.*<sup>854</sup>

Kant quiere sobre el problema del movimiento y la fuerza de los cuerpos, situarse entre Descartes y Leibniz, con el objetivo de mediar entre ambos y proponer una síntesis, que los concilie en razón de sus argumentos. Por ello, debemos comenzar exponiendo cómo se posiciona Kant entre ambos autores, alrededor de la teoría del movimiento. Kant defiende que la noción de fuerza no es objeto del cálculo en el movimiento de los móviles, sino de una razón metafísica sobre el efecto y la relación causal de las sustancias. Distingue pues la noción de fuerza, de la de movimiento y por un lado afirma que el movimiento no es efecto de la fuerza, mientras que por otro, enuncia que la fuerza no es motriz sino activa.<sup>855</sup> Con esta idea principal, Kant quiere situarse entre Descartes y Leibniz, según el siguiente diagrama:

EL MOVIMIENTO y LA FUERZA	
DESCARTES	LEIBNIZ (Bernoulli y Hermann)
Mecanicismo	Monadismo
Fuerza = masa x velocidad	Fuerza = masa x (velocidad) <sup>2</sup>
Movimiento mecánico y determinista	Movimiento dinámico explicado matemáticamente
Fuerza inercial o "vis inartie"	Fuerza motriz activa

Kant durante la argumentación, en ocasiones está cercano a Descartes y en otro momento está próximo al leibnizianismo. Quiere señalar sus propias opiniones sobre la noción de fuerza, pero a la vez recurre a conceptos cartesianos y sobre todo a la física leibniziana, desligada eso sí del contexto matemático. Porque Kant tiene como premisa que la matemática puede expresar la fuerza externa sobre el cuerpo, pero nunca la fuerza interna. En esta visión fundante de la dinámica kantiana se muestran dos condiciones a priori, que posteriormente se desarrollarán en la KrV, sobre el espacio y tiempo: una externa y la otra interna. Se establece una dicotomía entre las fuerzas de la matemática y las de la física natural. La primera concibe la fuerza como fórmula para explicar el movimiento muerto de la cosa inerte, la segunda como acción física del cambio interno en la cosa viva. Según esto, el movimiento del cuerpo inerte en el espacio está sujeto a una velocidad cuya fuerza o causa le viene de afuera. Mientras que en la fuerza, es el cuerpo vivo quien posee un esfuerzo interior que es la causa del movimiento. De aquí se concluye que lo que separa el concepto kantiano del cartesiano es la dinámica de lo viviente respecto a la mecánica de lo inerte. ¿Qué trazos son los que entonces, separan a Kant de Descartes y Leibniz?

DESCARTES	LEIBNIZ	KANT
Fuerza mecánica subordinada al movimiento inercial	Fuerza dinámica subordinada al movimiento matemático	Fuerza dinámica y libre, no mecánica Fuerza metafísica, no matemática

Kant insiste en una diferencia fundamental: distinguir la fuerza viva, de la fuerza muerta. Son las dos condiciones de posibilidad de todo movimiento<sup>856</sup>. La fuerza muerta es la fuerza inercial expresada en la ecuación, que relaciona la fuerza con el movimiento de la velocidad. (cantidad de movimiento). Por el contrario, la fuerza viva se define por la relación del movimiento respecto a la velocidad al cuadrado (la aceleración)<sup>857</sup>. En este sentido Kant se reconoce leibniziano. Pero a la vez se separa del leibnizianismo en cuanto la fuerza viva es una fuerza inmanente que se define por la libertad, la contingencia, que describe

el movimiento libre del cuerpo. Y las matemáticas no permiten explicar los movimientos libres.<sup>858</sup> Kant reconocerá que Leibniz (como Bernoulli en su dinámica de fluidos) también asume esa libertad del movimiento, pero no desde su cálculo diferencial sino desde la Teodicea.<sup>859</sup>

Para Leibniz, la física era definible por el cálculo derivadas. El cálculo leibniziano (y newtoniano) establece la siguiente cadena de operaciones de derivadas sucesivas:

Función de masa en relación a la velocidad al cuadrado	$F = m \times V^2$	Aceleración o fuerza viva
Derivada de la función de la Fuerza	$F' = m \times V$	Velocidad o fuerza muerta
Derivada de la función de la velocidad	$F'' = m$	Situs o posición fija de la masa

Pero para Kant este esquema matemático no da comprensión real de la fuerza viva del cuerpo como autónomo y vivo. Sin embargo, Kant establece una analogía entre los elementos matemáticos de la geometría (el punto, la línea y el plano) y el concepto de dimensión, con los elementos básicos de la fuerza entendida como: posición (1D como el punto), la velocidad (como la línea 2D) y la aceleración que llama él propiamente fuerza viva (3D como el plano). Kant considera que el exponente de la velocidad es comparable a un cambio de dimensión en la geometría.

Entre los puntos comunes de Kant con Leibniz el principal es el de la noción kantiana de fuerza unida al principio de continuidad. Kant define el principio de continuidad como lo que posibilita un estado de vivificación.<sup>860</sup> Esta gradual continuidad, se manifiesta en grados de intensidad, en este caso en grados de velocidad al cuadrado. Junto al principio de continuidad, hay también un vínculo sustancial común a todos los cuerpos de la Naturaleza o todas las cosas del Universo.<sup>861</sup> Pero el problema aparece, según Kant, cuando “la fuerza viva no es válida para todas las velocidades”.<sup>862</sup> Kant entonces hablará de una mecánica abstracta, que difiere tanto de la dinámica leibniziana como de la mecánica cartesiana. La afirmación de la fuerza viva no es compatible con todas las velocidades de los móviles. Aquí Kant, piensa en términos leibnizianos cuando afirma que la noción de fuerza viva es inadecuada para velocidades infinitamente grandes como para las velocidades infinitésimamente pequeñas. Entonces Kant plantea toda su reflexión sobre las fuerza vivas, entorno al principio de continuo infinito. Por eso se pregunta si “¿Es posible la vivificación y el movimiento libre en todos los grados de velocidad mayores hasta el infinito?”<sup>863</sup>

Kant concibe la velocidad como escala de grados intensivos o aceleraciones diferentes. Su respuesta será que el cuerpo no puede vivificar la fuerza viva para todos los grados de velocidad. Esta idea de escala de grados de velocidad se aplica al caso del infinito pequeño (la velocidad infinitesimal) cuando el cuerpo está en reposo. En términos leibnizianos, el desvanecimiento del infinitésimo ( $dy/dx = 0$ , ahora con Kant aparece como ejemplo de las partículas microscópicas (átomos), donde no habría tampoco fuerzas vivas.<sup>864</sup>

Es decir, Kant razona diciendo que la fuerza viva es viva, pero solo a partir de un umbral determinado. Antes de este cierto umbral (en el instante del reposo o del situs), o después de determinada velocidad (para velocidades infinitas) la fuerza sería fuerza muerta. Según Kant, hay un paso continuo sin saltos de la fuerza muerta en el reposo y el cuerpo inmóvil, a la fuerza viva del movimiento dinámico, que volvería a morir para velocidades elevadas a una potencia infinita.

Esta teoría de la fuerza viva kantiana, anterior a la KrV, muestra signos inequívocos de lo que luego en su filosofía crítica mostrará en relación al principio del continuo, de las cantidades intensivas, de las condiciones de posibilidad a priori, o incluso de la teoría crítica del Juicio estético en relación a lo sublime matemático frente a lo sublime dinámico.

### 1.5.3. b) Quantum continuo y quantum discreto. Relaciones todo y parte.

Estamos en la *Dialéctica trascendental*, dentro de ella nos encontramos con los *Paralogismos de la Razón pura* (capítulo I) y después de ellos, la redacción de las *Antinomias de la razón pura* (capítulo II). Concretamente en la *Observación a la segunda antinomia*, es donde Kant expone los conceptos de quantum continuo y quantum discreto, enmarcados en la dialéctica entre el todo y la parte. Kant nos dice que desde el punto de vista de la tesis: “En rigor, el espacio no debería llamarse *compositum*, sino *totum*, ya que sus partes sólo son posibles en el todo, no el todo a través de las partes. Acaso podría denominarse *compositum ideale*, pero no *compositum reale*.”<sup>865</sup>

Sin embargo para Kant, el espacio/tiempo no está compuesto de partes simples. De ahí que afirme que “mónada” sólo debería llamarse al elemento simple que se da inmediatamente como sustancia simple en la autoconciencia, pero nunca al elemento o parte de un todo compuesto. Sería mejor denominar a esta parte

que compone el todo: átomo. Kant llama a este argumento, tesis de la segunda antinomia (atomística trascendental) o tesis del principio dialectico de la Monadología.

Desde el punto de la antítesis, Kant argumenta que aunque el principio de la infinita divisibilidad de la materia es demostrable desde lo matemático, sin embargo los monadistas tienen sus objeciones al respecto, como es su negativa a que esta verdad matemática pueda pensar el espacio como la condición formal de la materia. Surge el problema del punto matemático frente al punto físico. En realidad este problema, está emparentado con la discusión entre el Leibniz del cálculo infinitesimal y el Leibniz de la tradición hermética (como ya se discutió en esta tesis). Kant negará la posibilidad de que la mónada hermética sea un punto ni físico ni espiritual, para defender que la única mónada es la del punto matemático. Porque la mónada física no puede ser sentida, no puede ser captada empíricamente<sup>866</sup>

En este argumento, Kant reconoce que:

Como el sujeto que piensa es, a la vez, su propio objeto, la autoconciencia implica la imposibilidad de dividirse a sí misma (aunque sí puede dividir las determinaciones que en ella inhieren), pues todo objeto constituye una unidad absoluta en relación consigo mismo. Sin embargo, si este sujeto fuera considerado exteriormente, como un objeto de la intuición, mostraría, naturalmente, composición en el fenómeno.<sup>867</sup> (KrV, p.298)

Esta antinomia de Kant sobre acerca del sujeto como unidad absoluta de una autoconciencia indivisible, se corresponde con la paradoja deleuziana de un sujeto divisible al infinito bajo la forma de una mathesis diferencial basada en el cálculo leibniziano: es decir bajo la forma de un inconsciente diferencial.<sup>868</sup> En realidad es el problema clásico del infinito potencial o el infinito actual, pero aplicado a la conciencia.

Kant sostiene en contra de ese monadismo metafísico y sustancial, lo siguiente: “Pero tal conclusión no es válida respecto de un *totum substantiale phaenomenon*, que, en cuanto intuición empírica en el espacio, implica necesariamente el que ninguna de sus partes sea simple, ya que tampoco lo es ninguna parte del espacio.”<sup>869</sup> Esto quiere decir, que para los monadistas (que llama sutiles) el espacio no sería la condición de posibilidad de los objetos de la intuición externa, sino por el contrario serían los cuerpos y la relación dinámica de las sustancias la condición de posibilidad del espacio.

Entonces, según Kant habría dos concepciones del espacio, en relación al todo/parte, distintas:

ESPACIO	
LEIBNIZIANISMO	KANTISMO
Perspectiva de tesis monadista	Perspectiva de antítesis kantista
Como <i>Compositum</i>	Como <i>Totum substantiale phaenomenon</i>
El Todo es posible solo a través de sus partes	Las partes solo son posibles en el todo
<i>Compositum reale</i>	<i>Compositum ideale</i>
Mónada matemática y Mónada física	Mónada solo matemática, pero no física
Los cuerpos y la relación dinámica de las sustancias son la condición de posibilidad del espacio.	El espacio como condición de posibilidad de los objetos de la intuición externa sobre los cuerpos.

Pero por otro lado, el kantismo se acerca al leibnizianismo cuando aparece la idea “vínculo substantiale” y de armonía pre-establecida. Pues en Kant: *Gemeinschaft*, significa tanto *communio como commercium*<sup>870</sup> y esta comunión universal (en lugar de armonía leibniziana) es una comunidad real (*commercium*) de las sustancias, sin la cual no sería posible en la experiencia empírica de la simultaneidad. En virtud de esta comunión universal los cuerpos forman un compuesto (*compositum reale*). Es decir Kant, cuando habla del tiempo como condición a priori de posibilidad del fenómeno se vuelve leibniziano y afirma que el “*compositum reale*” de la comunión fenoménica es posible porque existen tres analogías de la experiencia, que llama después las tres formas del tiempo:

Estas son, pues, las tres analogías de la experiencia. No son más que los principios que determinan la existencia de los fenómenos en el tiempo de acuerdo con los tres modos de éste: la relación con el tiempo mismo como magnitud (la magnitud de la existencia, es decir, la duración), la relación en el tiempo como serie (sucesión) y, finalmente, la relación en el tiempo como conjunto de todo lo que existe (simultaneidad).<sup>871</sup> (KrV, p.172)

En realidad si analizamos las dos versiones que da Kant del espacio entre el todo y las partes, podemos extraer la conclusión de que la idea de espacio es distinta, según se conciba desde el entendimiento o desde la intuición. Y estas dos maneras de pensar el espacio o el tiempo guardan afinidad con el cálculo leibniziano, si pensamos en términos de qué es lo que determina antes: las partes al todo, o el todo a las partes. Si las partes son determinantes del todo nos veremos abocados al diferencial infinitesimal y la derivada de la función, pero si el todo determina las partes será la noción de integral la que funde esta experiencia. De aquí obtenemos, según Kant, esta disociación de la relación todo/partes en paralelo a la idea de “quantum continuo” y “quantum discreto”.

<b>ESPACIO / TIEMPO (desde el criterio lógico de todo/parte)</b>	
ENTENDIMIENTO a PRIORI por conceptos	IMAGINACIÓN a PRIORI por intuiciones
Representación mediatizada por categorías	Representación inmediata de lo fenoménico
Compositum :partes son condición de posibilidad del todo	Totum: Todo es condic. de posibilidad de partes
ANÁLISIS (síntesis posible y finalizada)	SÍNTESIS no se acaba (no posible)
QUANTITAS (número)	QUANTA (magnitud)
Quantum discreto	Quantum continuo
Las partes discretas obedecen a la categoría de límite El espacio/tiempo se representa en cantidades discretas mediante límites extremos.	Lo continuo no tiene noción de Límite en su divisibilidad al infinito. El espacio/tiempo se representa en una magnitud

De estos dos criterios para pensar el espacio/tiempo, surgen las dos nociones del “quantum”: el del quantum cualitativo en la inmediatez de la intuición y el del quantum cuantitativo en la representación. Entre estas dos alternativas (continuo o discreto) para Kant prevalece la del continuo, ya que la intuición (trascendental, no empírica) de la imaginación es el fundamento del entendimiento. Igual que el *totum* (continuo) es el fundamento del compositum (discreto). De esto, se establece una preferencia ontológica entre los dos modos de a priori del espacio/tiempo: el a priori de la imaginación intuitiva es anterior al a priori del entendimiento:

Si pretendo efectuar inferencias partiendo, no de conceptos, sino de la intuición correspondiente a un concepto, sea una intuición pura, como ocurre en las matemáticas, sea una intuición empírica, como sucede en las ciencias de la naturaleza, la intuición que me sirve de fundamento me suministra materia diversa para formular proposiciones sintéticas. <sup>872</sup> (KrV, p.449)

Lo mismo se afirma en la *Dialéctica trascendental*, dentro de la *Antinomia de la razón pura*, donde Kant sostiene que: “Para disponer la tabla de las ideas de acuerdo con la de las categorías, procederemos así: Primero: tomaremos los dos quanta originarios de todas nuestras intuiciones: tiempo y espacio”. <sup>873</sup> Kant llama directamente al espacio y al tiempo: quantas originarios de todas las intuiciones. De modo que las condiciones a priori de la intuición son los llamados “quanta”. Pero esta intuición de los quanta espacio/tiempo hay que distinguirla de la intuición sensible que se ocupará de pensar los “quantitas”:

<b>2 modos de la INTUICIÓN</b>	
Intuición a posteriori de percepción	Intuición a priori
Intuición de un objeto fenoménico	Intuición de una regla de síntesis
Materia del fenómeno	Forma del fenómeno
Matemática del Álgebra	Matemática de la Geometría
Quantitas en el número y lo cuantitativo	Quanta en la figura y lo cualitativo

En el sistema de Kant, la intuición a posteriori se relaciona con la categoría de la cantidad, mientras que la intuición a priori se corresponde con otra de las categorías: la cualidad. Por lo tanto ambas intuiciones (la empírica y trascendental) en realidad obedecen al esquema formal de las categorías, en un mismo nivel. Pero además es posible un concepto a priori, ya sea como quantitas (cantidad) o como quanta (cualidad).

Otro aspecto de consideración, en la *Doctrina del método trascendental* (ya no la de los *Elementos*), es cuando Kant afirma que hay una diferencia sustancial entre el a priori del espacio y el del tiempo. Se trata de pensar que el espacio nos da una intuición, donde tanto el análisis (regressus del todo a la parte) como la síntesis (progressus de la parte al todo) no muestran diferencia alguna. Sin embargo en el Tiempo, se establecen dos clases de intuiciones: las a priori que condiciones de posibilidad de naturaleza pasada (antecedentes) y las a posteriori son condiciones de la intuición a posteriori porque su naturaleza es de acuerdo al futuro y las consecuencias. <sup>874</sup> (KrV, 282)

**1.5.3. c) Sobre el continuo de Kant.**

Estos dos planteamientos sobre el todo continuo o el todo compuesto de elementos discretos, obedece en la metodología kantiana a dos ideas sobre la infinitud, que se vinculan por un lado a la *Estética* y por otro a la *Lógica trascendental*.<sup>875</sup> (Sanhueza, 2015)

KrV (1778 ) DOCTRINA TRASCENDENTAL de los ELEMENTOS	
ESTÉTICA TRASCENDENTAL	LÓGICA TRASCENDENTAL Dialéctica trascendental
Espacio/Tiempo como a priori de la intuición	Espacio/Tiempo como conceptos según categorías
Intuición pura de lo infinito	La noción imposible de lo infinito empírico.
Espacio como magnitud infinita dada	Espacio como quantum de unidades mayor que cualquier número.
Tiempo como intuición del continuo dado	Tiempo como serie sucesiva cuyo quantum nunca puede ser agotado.
DISSERTATIO (1770)	
En la intuición pura, la propiedad del E/T es la continuidad que no consta de partes simples.	Lo infinito en el Espacio y Tiempo es designable solo por limitación de extremos. El punto espacial y el momento temporal son pensables sólo como términos.

Observamos como Kant tanto en 1770 como en 1778, piensa la geometría del espacio como la pensaba la geometría de Euclides, puesto que el punto como elemento indivisible o parte ultima solo tiene sentido como los extremos de una línea recta. Kant no concibe, en ambas obras, la posibilidad de ni una síntesis infinita (integrales de Leibniz) en la que se puede llegar por sucesión a un número (quantitas) completo, ni tampoco la del análisis (derivadas de Leibniz) donde el regreso del todo a la parte puede agotarse.

Si nos limitamos a la noción del “continuo” en la KrV, observamos que ésta aparece en los siguientes apartados:

- Grupo 1. *Lógica trascendental* > Analítica trascendental > de los principios >
- Grupo 2. *Dialéctica trascendental* > Inferencias de razón pura > Paralogismos; Ideal de razón pura
- Grupo 3. *Doctrina trascendental del Método* > Disciplina de la razón pura

Grupo 1. El continuo, en la *Lógica trascendental*.

En el primer grupo de la *Analítica trascendental de los principios*, Kant habla de la continuidad en el plano de la intuición empírica, no de la intuición trascendental a priori. Se tratará de la intuición empírica sobre un fondo de prehensión o sensación, que oscila entre dos extremos: la realidad como fenómeno que se percibe con valor=1 y la negación de lo real que no es percibido como fenómeno (asignándole un valor=0). Entonces Kant dice que hay un fondo imperceptible del continuo infinitesimal (casi en términos deleuzianos, cuando habla de hormigueo diferencial) que se mediría en términos de gradiente de intensidad o de grados cuya naturaleza es una magnitud intensiva (las cantidades intensivas de Deleuze):

Consiguientemente, toda sensación —y, por tanto, toda realidad en la esfera del fenómeno, por pequeña que sea— tiene un grado, es decir, una magnitud intensiva capaz de ser reducida. Entre realidad y negación hay una *cadena continua de realidades y de posibles percepciones más pequeñas*. Todo color, el rojo, por ejemplo, posee un grado que, por insignificante que sea, nunca es el más pequeño. Lo mismo ocurre con el calor, con el momento de la gravedad, etc.”.<sup>876</sup> (KrV, p.147)

Este fondo del continuo, constituido de grados de intensidad, es lo pre-fenoménico y a priori en este sentido, porque cuando es captado por la intuición sensible se intuye la unidad momentánea o una sucesión instantánea. Son puntos o instantes, unidades elementales del continuo, bajo la forma de un quantum discreto. El kantismo, aquí, parece fundarse sobre un principio trascendental (*que pocos comentaristas o estudiosos de Kant han analizado*): solo conocemos a priori, la cualidad del continuo y la cantidad intensiva de los grados de percepción. Kant lo anuncia así:

Es curioso que de las magnitudes en general sólo podamos conocer a priori una única cualidad, a saber, la continuidad, mientras que de toda cualidad (lo real de los fenómenos) no podemos conocer a priori más que la cantidad intensiva, es decir, el que posean un grado. Todo lo demás queda para la experiencia.”<sup>877</sup> (KrV, p.150)

Estamos ante una kantismo que Deleuze llamaría de pre-singularidades en el continuo, constituido por grados de intensidad y que en el caso de Kant no son representables por coeficientes diferenciales (como

en el leibnizianismo) pero sí serían extraídos mediante una operación de limitación entre dos extremos por parte de la sensibilidad.

Lo más sorprendente es cuando el mismo Kant habla en términos de cálculo diferencial aplicable al empirismo. Es decir en términos de un empirismo trascendental asociado a un cálculo diferencial. Deleuze se sorprenderá, al leer la siguiente cita de Kant en la KrV:

Teniendo en cuenta que la síntesis (de la imaginación productiva) generadora de esas magnitudes representa un progreso temporal cuya continuidad suele designarse con el término fluir (correr), podemos también calificar tales magnitudes como fluyentes.”<sup>878</sup> (KrV, p.150)

Tanto se sorprende el mismo Deleuze que en sus cursos sobre Kant, nos dice:

En *La Crítica de la Razón Pura*, hay un pasaje muy celebre e igualmente muy bello, que se titula *las Anticipaciones de la Percepción*. Quisiera mostrar justamente que, a otro nivel, Kant nos cuenta una historia que es la misma que Hölderlin ha contado antes”.<sup>879</sup> (LKT, p.126)

No se trata ni de Leibniz ni de Deleuze, es el mismo Kant. Este fluir de Kant es el quantum continuo como espacio/tiempo a priori, de toda pre-percepción sensible del fenómeno. Kant afirma:

Todos los fenómenos son, pues, magnitudes continuas, tanto por lo que se refiere a su intuición, en cuanto magnitudes extensivas, como por lo que toca a su mera percepción (sensación y, consiguientemente, realidad), en cuanto magnitudes intensivas.”<sup>880</sup> (KrV, p.150)

Kant pondrá entonces un ejemplo para comprender el contexto: las trece monedas de plata o táleros. Si denominara a los 13 táleros como un quantum de dinero, sería adecuado siempre que considere que constituyen un fundido de material de plata fina, en la que ninguna parte es la más pequeña, sino que cada una de ellas podría ser una moneda que siempre contuviera, a su vez, materia para monedas todavía más pequeñas. Pero si considero las 13 monedas como unidades discretas de plata, entonces no sería un quantum sino un agregado. Es entonces cuando Kant distingue desdobra la naturaleza de lo fenoménico y distingue entre la intuición a priori y la intuición sensible fenoménica.

LO FENOMÉNICO	
Según la INTUICIÓN a priori	Según la INTUICIÓN de la percepción sensible
Como un “continuo” o quantum de grados intensivos (magnitud intensiva)	Como un “agregado” de discretos o quanta de unidades (magnitud extensiva)

Para Kant, el principio de esta continuidad, que aparece como lo a priori de lo fenoménico, tiene su influencia en el orden para anticipar las percepciones. De ahí el título a este texto, que le da Kant dentro de la KrV: *Anticipación de la percepción*.

Lo que sorprende, es que Kant piensa en términos de un fondo de pre-singularidades en el continuo, tal como Deleuze hablará del inconsciente diferencial, o Leibniz del análisis del continuo diferencial. Kant afirma que:

Si toda realidad en la percepción posee un grado, hay una infinita escala de grados siempre menores entre él y la negación. Igualmente, si cada sentido debe tener un determinado grado de receptividad de las sensaciones, no es posible percepción ni, por tanto, experiencia ninguna, que presente una falta absoluta de realidad fenoménica, sea inmediata, sea mediata”.<sup>881</sup> (KrV, p.148)

Hay pues un a priori, intuitivo, que anticipa en base al principio de un continuo hecho de gradientes de intensidad, toda percepción posible de tipo fenoménico. Pero en realidad, para Kant, no es la intuición la que anticipa sino que será el entendimiento el que anticipe esa posible percepción sensible:

Surgen, en efecto, algunas reservas sobre la posibilidad de que el entendimiento anticipe un principio como el del grado de todo lo real fenoménico y, consiguientemente, como el de la posibilidad de la diferencia interna de la misma sensación, haciendo abstracción de su cualidad empírica.”<sup>882</sup> (KrV, pp.149-150)

Esta idea kantiana, a ojos de Deleuze, no sería otra cosa que: la repetición del continuo infinitesimal y la diferencia infinitesimal interna a la sensación. Es decir, un empirismo trascendental de naturaleza diferencial: una diferencia y una repetición.

Al final de las *Anticipaciones de la percepción*, Kant reconoce la doble naturaleza del continuo empírico-trascendental: “La conciencia empírica puede, efectivamente, crecer en el sentido interno desde 0 hasta cualquier grado, de forma que una misma magnitud extensiva de una intuición (una superficie iluminada) provoque una sensación tan grande como un agregado de muchas superficies menos iluminadas”.<sup>883</sup> (KrV, pp.149-150)

Esta problemática del continuo como a priori, Kant la desarrolla también en relación a la ley de causalidad y el principio de sucesión, en la *Tercera Analogía*: “En tal caso habrá, pues, que deducir la sucesión subjetiva de la aprehensión de la sucesión objetiva de los fenómenos, ya que, de lo contrario, la primera queda completamente indeterminada y no distingue ningún fenómeno de otro.”<sup>884</sup>

Pues sigue Kant añadiendo que solo es en los fenómenos que podremos captar la continuidad empírica, tanto como en la conexión de los tiempos. De modo que la sucesión en el espacio y la conexión en el tiempo, es captada a través de la percepción de los fenómenos. Y a la vez que existe una ley de continuidad a priori en todo fenómeno de cambio, Kant considera que ni el tiempo ni el espacio constan de partes que sean indivisibles. Puesto que todo avanza, tanto en la percepción sensible (intuición sensible) como en el conocimiento a priori (intuición trascendental) es fruto de un progreso en el tiempo. Por lo tanto, ha de haber una determinación del tiempo sobre la percepción, que recorra todos los grados sobre ese continuo. De modo que la percepción sensible sobre un tiempo continuo se asocia al entendimiento inteligible sobre un cambio continuo, según la ley de causa y efecto.

Otro planteamiento del continuo, se da en la *Refutación del Idealismo*, cuando Kant sostiene un principio que sirve de fundamento para todo su sistema crítico de la razón: el principio de continuidad. Este enfoque del continuo se enmarca en el problema (y la antinomia kantiana) de una necesidad condicionada, que comprende dos leyes:

- a) la de la Naturaleza donde nada sucede al azar ciego.
- b) la ley de la necesidad condicionada o de lo hipotéticamente condicionado.

Los dos principios del entendimiento permitirán, al sistema kantiano, someter la naturaleza del cambio a lo fenoménico. El principio leibniziano por excelencia, aparece una vez más en el corazón del sistema de la KrV de Kant:

El principio de la continuidad prohíbe cualquier salto (in mundo non datur saltus) en la serie de los fenómenos (cambios). Prohíbe igualmente cualquier laguna o grieta entre dos fenómenos en el conjunto de las intuiciones empíricas en el espacio (non datur hiatus). El principio puede enunciarse, pues, así: nada que exhiba un vacío o simplemente lo tolere como parte de la síntesis empírica p puede entrar en la experiencia.”<sup>885</sup> (KrV, p.182)

Si en Leibniz la Naturaleza no da saltos, en Kant el espacio no tiene hiatos y en la Naturaleza no hay saltos, aunque así nos lo parezca. *Non saltus* de los fenómenos en el tiempo y *non hiatus* de los fenómenos en el espacio. El kantismo y el leibnizianismo convergen en su principio fundamental: el principio de continuidad como razón necesaria. Pero si a Leibniz le bastó con el principio de la razón suficiente para edificar sus cálculo diferencial, por su parte Kant añadirá dos principios más al sistema trascendental: “Sería fácil presentar estos cuatro principios (*in mundo non datur hiatus, non datur saltus, non datur casus, non datur fatum*), al igual que todos los principios de origen trascendental, atendiendo a su orden, según el orden de las categorías.”<sup>886</sup> (KrV, p.182)

Kant admitirá entonces, que todo mundo donde sea pensable o posible un “vacío” (una discontinuidad) será un problema de la razón ideal, tratable por no ya la *Analítica trascendental* sino por la *Dialéctica trascendental* (la parte segunda de Lógica trascendental).

Grupo 2. El continuo, en la Dialéctica trascendental.

Lo que Kant piensa del continuo en la Dialéctica Trascendental está expuesto en el *Paralogismo de la personalidad*, donde enuncia el requisito de la permanencia de una conciencia continua. Es decir, la continuidad como principio de la conciencia es el garante de la unidad del sujeto trascendental. Y cuando el yo se contempla a sí mismo, lo hace como si otro tuviera una intuición de mí externa en el tiempo:

en todo el tiempo en el cual soy consciente de mí mismo, soy consciente de que este tiempo pertenece a la unidad de mi yo, y tanto da si digo que todo este tiempo está en mí en cuanto unidad individual, como si digo que yo me encuentro, con identidad numérica, en todo este tiempo".<sup>887</sup> (KrV, p.249)

En el uso regulador de las ideas (dentro de la *Dialéctica trascendental*), Kant habla de la continuidad en el marco de un aristotelismo de géneros y especies. Kant dirá que hay dos principios lógicos, que constituyen un ejemplo de antinomia

- a) el del racionalismo, según el cual los géneros se deben al principio de la Identidad y a la extensión universal del concepto especulativo.
- b) el del empirismo, según el cual las especies se subordinan al principio de la diferencia. Especificación, de especies y subespecies, que no puede alcanzar al individuo.

Para Kant esta ley de carácter trascendental, que es la de la especificación, no exige una efectiva infinitud. Es decir no se da un infinito actual en las diferencias específicas. Y es auténticamente un principio trascendental, en el sentido de que ésta no deriva ni de la intuición ni de la experiencia.<sup>888</sup> (KrV, p.394)

Kant, en la misma *Dialéctica trascendental* plantea el problema del continuo, bajo la arquitectura de tres principios, con los que "la Razón prepara al Entendimiento"<sup>889</sup>:

- a) Principio de homogeneidad (de lo diverso bajo géneros superiores)
- b) Principio de variedad (de lo homogéneo bajo especies inferiores)
- c) Principio de afinidad, cuando la continuidad aparece como garante y condición formal del paso de especie a especie, sin romper la cadena de grados de intensidad.

De modo que, para Kant, existe un único género supremo que en progresión se va diferenciando en grados de determinación. No habría siquiera unos géneros originarios y primeros que se hallaran aislados y separados creando intervalos vacíos (non datur vacuum formarum). De modo que estos principios configuran una sistematización que englobaría la diversidad, la afinidad y la unidad, "pero tomando cada uno de ellos como idea en el grado supremo de perfección".<sup>890</sup> Pues según Kant esta ley del *continuum specierum (formarum logicarum)* presupone otra ley de naturaleza trascendental (*lex continui in natura*).<sup>891</sup> Es decir habría una ley formal de continuidad de las formas en la Naturaleza, pero no sería empíricamente cognoscible, porque las especies de la Naturaleza constituyen un agregado de discretos, no un quantum continuo: "si el gradual avance de su afinidad fuera ininterrumpido, la continuidad tendría que abarcar un número realmente infinito de miembros intermedios entre dos especies dadas, lo cual es imposible".<sup>892</sup> (KrV, p.196).

Finalmente, Kant reconoce que estos principios (en especial el de continuidad):

... parecen ser trascendentales y, si bien no contienen más que ideas destinadas a poner en práctica el uso empírico de la razón, ideas que este uso sólo puede seguir asintóticamente, (...) poseen, en cuanto proposiciones sintéticas a priori, una validez que, aunque indeterminada, es objetiva; estos principios sirven, además, como regla de la experiencia posible."<sup>893</sup> (KrV, p.196).

No obstante, el hecho de que Kant califique a los principios trascendentales y sus juicios sintéticos a priori como asintóticos, es una explicación mathésica y de un ámbito propio de la matemática del infinito expresado en la figura de la asíntota (línea curva que nunca llega a converger con la recta del eje de coordenadas). Curiosamente, esta Idea asintótica de la que habla Kant, sería etimológicamente la negación de todo proceso de síntesis (a-synthesis) del entendimiento.

Grupo 3. Doctrina trascendental del Método > Disciplina de la razón pura

Finalmente Kant en la KrV hace alusión al principio de continuidad, en la parte final de la obra: *Disciplina de la razón pura*. El contexto es el de la distinción del conocimiento de la filosofía del de la matemática. Habrá un doble uso de la razón pura: el de los conceptos universales en un uso discursivo de la Razón, y el de los conceptos concretos en un uso intuitivo. Kant vuelve a introducir el problemático tema de los *quantum/quantia* en el conocimiento matemático: mientras la geometría se ocupará de las magnitudes o *quantia cualitativos*, el álgebra se preocupará de las *quantitas o cantidades numéricas* y su simbolización. No se trata de una distinción material del conocer sino de una distinción formal. Pues la Matemática tiene un método distinto al de la Filosofía, ya que según Kant, la primera hace un uso dogmático y trascendental de

la razón a través de juicios sintéticos a priori. Mientras que por el contrario, la Filosofía hace un uso intuitivo y concreto de la razón a través de la coordinación del esquema, entre lo sensible y lo inteligible. La Filosofía piensa en los conceptos relativos a cualidades, que solo son representables en la intuición empírica.

Kant concluye, que aunque la Filosofía se ocupe de magnitudes tanto como lo hacen las matemáticas: “Las matemáticas se ocupan también de la diferencia entre línea y superficie en cuanto espacios de distinta cualidad, así como de la continuidad de la extensión, en cuanto cualidad de ésta.” (KrV, p.196). Es por tanto lo continuo entendido como la cualidad de lo extenso, un tema exclusivo de la Matemática.

### 1.5.3. d) Sobre la ida de infinito, en Kant

Para explorar la noción de infinito en Kant, me limitaré a las referencias que aparecen en *Crítica de la Razón pura*, donde el término y sus derivados aparecen unas 168 veces. Pero como se verá, el análisis de este término va asociado a otros tan vinculados como el de continuo (ya comentado), el de quantum, la magnitud o la progresión en serie.

Kant de inicio se refiere al infinito en los a priori de espacio y tiempo. El espacio se representa al sujeto como una magnitud dada infinita. El tiempo, también es infinito, en el momento que lo podemos pensar como magnitud solo por limitaciones sobre lo dado, que es de por sí ilimitado.

Respecto al infinito en el concepto, Kant afirma que:

Se debe pensar cada concepto como una representación que está contenida en una infinita cantidad de diferentes representaciones posibles (como su característica común) y que, consiguientemente, las subsume. Pero ningún concepto, en cuanto tal, puede pensarse como conteniendo en sí una multitud de representaciones.<sup>894</sup> (KrV, p.44)

Es decir, el concepto está contenido en la idea de universalidad que se toma por infinita. Lo universal del concepto es el denominador común a una infinidad de representaciones, pero a la vez cada concepto es en cierta manera particular, pues es específico y no puede comprender a todo el conjunto de conceptos.

Kant entonces nos da el criterio de distinción entre pensar conceptos e intuir a prioris. Pues el espacio en tanto a priori, no será ya un concepto ya que en él lo infinito se presenta como la coexistencia de todas sus partes. Si el concepto es universal limitación y mediación del pensamiento, por el contrario el a priori del espacio es la universal infinitud que nos es dada, como intuición pura (inmediata) para poder pensar.

Pero los infinitos del espacio y el tiempo también tienen sus diferencias. Kant presenta el ejemplo de la línea y nos dice que el infinito en el espacio está representado por las infinitas partes (puntos) de la línea, bajo la condición de simultaneidad. Mientras que el infinito en el tiempo se representa como las infinitas partes de la línea, que forman una serie bajo la condición de sucesión.<sup>895</sup> Otra distinción, que señala Kant, es que el infinito del tiempo es una intuición inmediata que nos relaciona con nuestra conciencia del psiquismo, mientras que el infinito del espacio es la intuición inmediata que nos conecta con lo exterior de los fenómenos.

La trascendentalidad es la de lo infinito cuando aparece en el espacio y el tiempo, ya que según Kant: “admitimos que, incluso tras haber sido eliminadas todas las cosas existentes, quedan dos cosas infinitas que no son sustancias, ni algo realmente inherente a éstas, pero sí algo que existe, es más, algo que condiciona necesariamente la existencia de todas las cosas”.<sup>896</sup>

El otro contexto donde nos encontraremos la noción de infinito se enmarca en la percepción sensorial o empírica (que ya ha sido comentada en su afinidad con Deleuze):

Si toda realidad en la percepción posee un grado, hay una infinita escala de grados siempre menores entre él y la negación (...) tiene que haber infinitos grados diferentes que ocupen el espacio o el tiempo, ya que cada realidad posee su grado, un grado que es capaz de disminuir, pasando por infinitos escalones, (...) La magnitud intensiva tiene que poder ser mayor o menor en diferentes fenómenos, aunque la magnitud extensiva de la intuición sea igual.”<sup>897</sup> (KrV, p.148)

Del infinito como percepción sensorial, Kant nos traslada al infinito de gradaciones en los propios fenómenos físicos, por ejemplo el de la transmisión del calor:

Cada realidad posee (al tiempo que conserva su cualidad) un grado de resistencia o de peso que, sin que disminuya su magnitud extensiva, puede ser cada vez más pequeño, en una gradación hasta el infinito, antes de que la cualidad pase al vacío y desaparezca. Así, una dilatación que ocupe un espacio, por ejemplo el calor, ...), puede disminuir gradualmente hasta el infinito sin dejar vacía la menor porción de ese espacio<sup>898</sup> (KrV, p.148)

Cuando Kant explica como la cualidad es una cantidad intensiva medible en grados de intensidad que cuando disminuye hasta lo infinitesimal ( $dy/dx$ ) ésta desaparece, está definiendo las cantidades infinitesimales evanescentes, como las definió Leibniz. Mientras que Deleuze dirá que la cualidad en términos de cantidad intensiva, se explica (y la implica) en la cantidad extensiva, al tiempo que desaparece la primera: “es lo insensible, lo que no puede ser sentido porque siempre está recubierto por una cualidad que lo aliena o que lo contraría, distribuido en una extensión que lo invierte y lo anula”. (Deleuze, 1968)

No solo esta percepción sensorial en términos de cantidad intensiva, acercaría a Kant con Deleuze, sino también la idea de un inconsciente diferencial, como ya se ha comentado, autores: “la claridad no es la conciencia de una representación (...) Sí la conciencia es suficiente para distinguirla, pero no para la conciencia de su distinción, la representación debería seguir llamándose oscura. Así, pues, son infinitos los grados que van desde la conciencia hasta su desaparición”.<sup>899</sup> (KrV, p.272)

Para finalizar este epígrafe sobre lo infinito kantiano, vamos a analizar éste en su estrecha vinculación con el concepto de progresión en serie. La noción de serie del infinito, es fundamental para mantener el hilo argumental que Kant pretende en su *Crítica de la Razón pura*. Antes pero, volveremos a la noción de “quantum” para establecer los tres tipos de “quantum” que define Kant:<sup>900</sup>

- 1) quantum indeterminado: aquel que es intuido como un todo siempre que se considere delimitado
- 2) quantum determinado: aquel que es construido por la conciencia mediante la medición, que es la síntesis sucesiva de sus partes o unidades (quantums discretos).
- 3) quantum infinito: es aquel cuya síntesis sucesiva jamás puede completarse ni agotarse. Es el infinito trascendental.<sup>901</sup>

Debemos ir hasta el capítulo de la *Antinomia de la razón pura*, dedicado a la *Solución crítica del conflicto cosmológico de la razón consigo misma*. En este fragmento de la KrV, Kant plantea el problema de la noción de serie infinita y define un principio que es el siguiente: lo fenoménico se expresa en series. Los fenómenos son series. Series de términos, de elementos, de partes, pero no en el espacio y la simultaneidad de sus partes, sino en el tiempo y su sucesión de momentos.<sup>902</sup>

Que los fenómenos sean series temporales nos conduce a la siguiente clasificación que hace Kant de los dos tipos de series. Y si Leibniz concibe las series desde el continuo del espacio en su cálculo diferencial, Kant las concebirá desde el continuo en el tiempo para edificar su filosofía trascendental. La clasificación que realiza Kant es la siguiente: (a) Series de progreso. Es decir, del presente al futuro; (b) Series de regreso. Del presente al pasado.<sup>903</sup> Las series de progreso, progresan desde la condición del presente hasta un futuro condicionado. Van desde un presente actual hacia un futuro en infinita progresión. Por este progresar infinitamente, Kant entiende no “in infinitum” propiamente, sino “in indefinitum”. Es decir, se progresa hasta que uno quiera, pues indefinidamente quiere decir hasta que la voluntad quiera detenerse (o agotarse). Para Kant, la progresión fenoménica hacia el infinito es una cuestión de voluntad.

La otra clase de series temporales, son las del regreso. Y Kant las califica de “regreso empírico”, es decir nos mantenemos en un plano de lo sensible, no de lo matemático o de lo lógico. El regreso empírico se entiende como un volver del presente hacia el pasado. Aquí el infinito está pensado como retorno o regreso hacia un origen. Y Kant considera que este regreso serial, a diferencia de la serie del progreso, sí que puede considerarse “in infinitum”. Este regreso al infinito, es pensado como camino que va desde lo condicionado (presente) hacia la condición (el pasado).

SERIES FENOMÉNICAS	
Serie de progreso indefinido	Serie de regreso infinito
In indefinitum	In infinitum
De la condición (datum) a lo condicionado (dabile)	De lo condicionado (dabile) a la condición (datum)
Del presente hacia el futuro	Del presente hacia el pasado
Cuestión de voluntad de finalización o limitación	Cuestión de sensibilidad empírica de percepción

Es fácil asociar a estos dos caminos de series fenoménicas hacia lo infinito (bien la del infinitésimo o bien la del infinitesimal) las dos vías metodológicas del pensamiento: la de síntesis (de las partes al todo) y la del análisis (del todo hacia las partes). Pero seguidamente Kant plantea dos posibilidades en la vía de la regresión infinita: si hay intuición empírica de la serie como un todo, se llegará al origen de la serie. Entiéndase que la serie completa se capta como "totus compositum" (todo compuesto de partes discretas). Si no es posible percibir tal regresión infinita como un todo, entonces se concebirá la serie como regresión "in indefinitum". El problema de esta segunda posibilidad está en que el regreso infinito puede convertirse en un análisis infinitesimal o de divisibilidad infinita. Entonces estaremos ante las paradojas de Zenón (*una vez más, Zenón en esta tesis*). Según Kant, lo indefinido impide que sea posible una síntesis, por la cual las partes o condiciones sean contenidas en lo condicionado. De modo que jamás encontraríamos la parte indivisible o elemento incondicionado. Porque para Kant, lo que hay que evitar es quedarse sin el fundamento empírico que nos permita detener la infinita divisibilidad de lo dado. Estamos ante el problema universal de la noción de límite como corte del continuo, en una serie infinita de términos.

Pero Kant no tiene bastante con la serie fenoménica y prosigue su serialismo en la *Crítica de la razón pura*, con la denominada serie cósmica. Seguimos en el apartado de la *Antinomia de la Razón pura*, pero ahora en la sección novena dedicada al *Uso empírico del principio regulador de la razón con respecto a todas las ideas cosmológicas*. Ahora Kant, afirma que en la serie de regresión empírica no ha de haber condición incondicionada y no ha de haber magnitud incondicionada. Esto es, que el regreso empírico (que nos permite captar sensiblemente el fenómeno) no debe intentarse hasta el límite, o mejor dicho, no debe sostener la indefinición de buscar la parte última indivisible. ¿Por qué? Porque entonces la sensibilidad se encontraría con la nada o el vacío, de la cual no podría extraer ningún dato sensible y el fenómeno como serie sería imperceptible:

No podemos encontrar en el regreso empírico la experiencia de ningún límite absoluto ni, consiguientemente, una condición que sea, en cuanto tal, absolutamente incondicionada desde un punto de vista empírico. La razón de ello reside en que en tal experiencia los fenómenos deberían hallarse limitados por la nada o por un vacío que podríamos descubrir con la percepción al proseguir el regreso, lo cual es imposible." <sup>904</sup> (KrV, p.333)

Kant está diciendo, en terminología de Leibniz, que el cociente <sup>905</sup> diferencial es el vacío o una nada, el infinito desvanciente, frente a la que la experiencia empírica no puede percibir ni extraer datos para trasladar el entendimiento. Cuando llegamos al vacío en el regreso in indefinitum, quiere decir que el grado de percepción real de fenómeno es cero, o en términos leibnizianos sería  $(dy/dx=0)$ . La diferencia con Deleuze, será que éste defiende que aunque  $(dy)$  o  $(dx)$  por separado no son nada o son el vacío, sin embargo  $(dy/dx)$  es decir la relación diferencial es distinto de cero, siempre. No es legítimo, según Deleuze, el paso al límite.

Kant entonces concluye que en lugar del cálculo diferencial (análisis lógico-matemático), solo cabe la solución del regreso empírico (análisis sensible) y separarlo de la idea trascendental, que sí puede pensar el continuo como una serie temporal o espacial de algo realmente infinito:

Así, pues, nada podemos decir acerca de la magnitud del mundo en sí, ni siquiera que tenga lugar en él un regreso in indefinitum. Lo único que podemos hacer es buscar el concepto de su magnitud de acuerdo con la regla que determina el regreso empírico en él." <sup>906</sup> (KrV, p.333)

Por ello Kant finaliza esta antinomia, diciendo que todo depende de cómo pensemos el *quantum* (que constituye el fenómeno como serie). Si el fenómeno está formado por *quantum* discretos, la experiencia empírica tomará la palabra. Si por el contrario, está formado por *quantum* continuos será la razón trascendental, la que se ocupará de él:

En una palabra, que el todo se halla articulado in indefinitum, constituye una hipótesis impensable (...). La división infinita es sólo una característica del fenómeno como quantum continuum, (...) donde reside el fundamento de su infinita divisibilidad. Tomemos ahora algo como quantum discretum. Tan pronto como lo hagamos, la cantidad de unidades contenidas en ese algo es una cantidad determinada y, consiguientemente, igual a un número. Así, pues, sólo la experiencia puede decidir hasta dónde llega la organización de un cuerpo organizado (...) Hasta dónde se extiende la división trascendental de un fenómeno en general no es, en cambio, asunto de la experiencia, sino un principio de la razón que dice: en la descomposición de lo extenso y en conformidad con la

naturaleza de ese fenómeno, nunca hay que considerar el regreso empírico como absolutamente completo.”<sup>907</sup>(KrV, p.333)

**1.5.3 e) De la antinomia kantiana.**

Tanto en la reflexión sobre el continuo como sobre la de lo infinito, Kant construye su filosofía de la *Antinomia*, en la que dicho término simboliza el experimento mental, de qué pasaría si fuéramos contra las normas de la síntesis o contra las reglas de la razón. La antinomia kantiana no es tanto una contradicción como sí ir contra las reglas del juicio y de la razón por medio de la contradicción. A través de afirmarse la tesis y la antítesis, se conduce el pensamiento hacia la idea antinómica que es la rompe el esquema trascendental. La contradicción en Kant parece ser más un medio que un fin. El fin es demostrar la validez y necesidad del esquema.

Dos grandes grupos de antinomias: las matemáticas y las dinámicas. Y al igual que en la filosofía de las categorías, se hará también en la filosofía de las antinomias. Pues las categorías, que son 12, Kant las agrupa en dos grandes grupos (matemáticas y dinámicas) que a la vez se componen ambos grupos de dos más en su interior. Pero también aparecen cuatro clases de síntesis, según Kant, que se correlacionan con los cuatro grupos de categorías : “hemos omitido aquí una diferencia esencial que existe entre los objetos, es decir, entre los conceptos del entendimiento que la razón trata de convertir en ideas. En efecto, según la anterior tabla de categorías, dos de ellas constituyen una síntesis matemática de los fenómenos, mientras que las otras dos representan una síntesis dinámica de los mismos.”<sup>908</sup>

Hay una coordinación dentro del sistema kantiano, entre antinomias, síntesis y categorías. Por eso, se mantiene en cualquier ámbito de su *Crítica de la razón*, el formalismo de dos grandes bloques: lo matemático y lo dinámico, que a su vez se subdividen a modo de problemas, en las siguientes 4 preguntas:

- (1) La pregunta por el continuo infinito, en tanto serie de progreso y en relación a su límite final
- (2) La pregunta por el continuo infinito, en tanto serie de regreso y en relación a su divisibilidad infinita.
- (3) La pregunta por el continuo o afinidad, según la relación de causa-efecto y la posibilidad del azar.
- (4) La pregunta por el continuo en la causa primera con su creación.

	LAS 4 ANTINOMIAS (Tesis y Antítesis)	LAS 4 SÍNTESIS	LAS 4 CATEGORÍAS
LO MATEMÁTICO	1) El mundo tiene inicio temporal y no lo tiene. El mundo tiene espacio limitado y el mundo es infinito.	1) Completud de la composición del Todo.	1) de Cantidad (parte, todo)
	2) Todos los entes están hechos de partes simples indivisibles. Y el mundo está hecho de tal modo que la divisibilidad al infinito no se completa.	2) Completud en la operación de divisibilidad del Fenómeno.	2) de Cualidad (negación, límite)
LO DINÁMICO	3) El mundo es un mecanismo causal que necesita además de la ley de causa-efecto, de cierta acción externa como es el azar, la causa contingente o la espontaneidad. Y el mundo es un mecanismo totalmente dirigido por la ley causal de la necesidad.	3) Completud en el regreso hacia el origen del Fenómeno (como Serie de infinitos términos).	3) de Inherencia o causa-efecto y sustancia-accidente
	4) El mundo contiene también a un ser divino que es necesario. Y el ser divino no es necesario, ni tampoco su causa primera.	4) Completud de la dependencia de lo mudable en el Fenómeno (como Serie cambiante).	4) de Comunidad o interacción entre sujeto agente y paciente.

Este meta-esquema formalizado, de las cuatro problemáticas cosmológicas, según Kant) que giran en torno a lo continuo infinito, se construye alrededor de la noción de serie. El término serie como sucesión matemática de infinitos términos, aparece unas 350 veces durante la *Crítica de la Razón Pura*:

“Consideramos, pues, los fenómenos como dados, y, en la medida en que constituyen una serie, la razón exige la completud absoluta de las condiciones de su posibilidad. Es decir, la razón exige una

síntesis absolutamente (esto es, en todos los aspectos) completa, mediante la cual pueda exponerse el fenómeno según las leyes del entendimiento.”<sup>909</sup> (KrV, p.284)

El kantismo, bajo esta interpretación, es una filosofía antes que nada: serial. Que se configura entorno a dos grandes principios:

- (1) Los fenómenos son series matemáticas de infinitud de términos en continuidad.
- (2) Las condiciones de posibilidad de toda serie-fenómeno, son cuatro: las cuatro ideas cosmológicas que dan cuenta de las cuatro categorías, las cuatro síntesis y las cuatro antinomias.

El siguiente propósito hermenéutico, en nuestra lectura kantiana, es ver cómo Kant considerará que hay dos modos de pensar el fenómeno concebido como serie: una al modo matemático y otra al modo cinemático (o dinámico). El primero no nos aportará soluciones efectivas al problema de la infinitud serial en el fondo del continuo de cantidades de intensidad. Más aún, según Kant, nos conduce al delirio, a la ilusión delirante a través de su sentido paradójico. *¿No será éste el camino escogido por Deleuze?*

El segundo en cambio, el dinámico, será el uso apropiado para poder aplicar una solución y salir de la antinomia problemática que atrapa a la razón en un mundo de ilusiones y delirios. El uso dinámico o el planteamiento dinámico de las series fenoménicas, permitirá a la razón dar una solución definitiva. Y a partir de ahí, poder establecer a avenencia entre la tesis y la antítesis.

Pero ¿qué significan en general las tesis y las antítesis? Las tesis, según Kant, son consideraciones de la serie bajo el punto de vista de que hay la existencia de un límite: límite a la regresión infinita y límite a la progresión indefinida. Las tesis son afirmaciones de la realización de un paso al infinito. El paso al límite es la traducción de la serie en un límite de convergencia serial y con ello, la garantía de una completud tanto en la limitación del progreso (infinitésimo) como en la del regreso (infinitesimal). En términos lógicos, podríamos decir que las tesis aseguran la existencia posible y real de un límite a toda serie de infinitos términos, sea ésta en el análisis como en la síntesis. Por el otro lado, el de las antítesis, se considera la problemática de las series infinitas bajo la perspectiva de que las series no tienen fin y tampoco límite último.

Ahora es el momento de comentar que para Deleuze, esta segunda opción es la válida en su filosofía de la Diferencia, por cuanto considerará a lo largo de toda su obra (ya sea desde un estructuralismo diferencial, un bergsonismo vital o un empirismo trascendental), que el pensamiento es un pensar la serie infinita como divergente. Es decir sin límite posible.<sup>910</sup>

Estas dos interpretaciones de lo serial fenoménico en el apriori de un continuo infinito, son según Kant, dos visiones o perspectivas inversas, en el sentido de que las tesis son vías demasiado cortas, mientras que las antítesis muestran vías demasiado largas. ¿Demasiado cortas y largas? Sí demasiado cortas por cuanto deciden demasiado rápido la aparición de un límite para lo serial infinito. Demasiado largas, para las antítesis cuando no encuentran jamás un paso al límite, es decir no acaban nunca en su progreso o en su regreso. No alcanzan nunca el agotamiento (que dirá Deleuze) o la exhaución (que dirían Arquímedes y Leibniz).

Hay otra distinción más entre la vía matemática y la vía dinámica (físico-matemática, podríamos llamarla). Kant muestra como las series de infinitos términos, en el continuo a priori que son los fenómenos, al ser tratadas bajo la lógica matemática son series de términos homogéneos. Mientras que si son concebidas según un orden dinámico, serán tratadas como series de términos heterogéneos. ¿Qué significa que sean homogéneos o heterogéneos?

Las series (en tanto fenómenos) estarán compuestas por términos homogéneos siempre que las consideremos bajo la categoría de su cantidad o extensión. O lo que es lo mismo, bajo la lógica de la Matemática (en concreto de la Aritmética<sup>911</sup>). Extensión discreta bajo la existencia de la posibilidad de los límites al continuo infinito. Entonces se producirá una síntesis de lo homogéneo, a la hora de componer el fenómeno como un todo y también a la hora del análisis de sus partes simples, que cortan el continuo infinitamente divisible. En cambio, si consideramos la serie fenoménica bajo la categoría de cualidad, entonces nos encontramos ante una heterogénesis serial que obliga a una síntesis de lo heterogéneo. Pues la serie nunca permanece igual como pura extensión, sino que cambia su propia naturaleza interna con el paso del tiempo. Esto solo puede admitirse si consideramos las series bajo las denominadas síntesis dinámicas (la tercera y cuarta de las antinomias, las categorías y las síntesis). Solo es posible desde lo

categorial de la relación causa-efecto o substancia-accidente, o bien desde la relación de necesidad y contingencia.

Pero hay una última consideración (un tanto oscura) que Kant expone al final del argumento sobre las antinomias. Esta consideración es fundamental para el propio sistema kantiano. Se trata de considerar las series infinitas, que representan a todo fenómeno, como estructuras constituidas por dos partes: una interna que sería la propia serie como condicionada y otra externa que sería la condición externa de la serie: "La serie dinámica de las condiciones sensibles permite, por el contrario (a la matemática), una condición que sea heterogénea, que no [sea] parte de la serie, sino que se halle, en cuanto condición meramente inteligible, fuera de ella."<sup>912</sup>

Kant tras esta última consideración, que consideramos más trascendente que trascendental, concluirá diciendo que:

El que las ideas dinámicas permitan una condición de los fenómenos exterior a la serie que éstos componen, es decir, una condición que no sea, a su vez, fenómeno, hace que suceda algo completamente distinto del resultado de la antinomia. Esta, en efecto, era la causa de que las dos contrapuestas afirmaciones dialécticas tuvieran que ser declaradas falsas. Por el contrario, el carácter enteramente condicionado de las series dinámicas, carácter que les es inseparable, en cuanto fenómeno que son, va unido a una condición que, si bien es empíricamente incondicionada, es también no sensible, lo cual puede dar satisfacción al entendimiento, por una parte, y a la razón, por otra. (...) Las proposiciones de la razón pueden, en cambio, una vez corregidas en este sentido, ser ambas verdaderas. En el caso de las ideas cosmológicas, que sólo se refieren a una unidad matemáticamente incondicionada, nunca puede ocurrir esto último...<sup>913</sup> (KrV, p.339)

Según Kant la solución al pensamiento antinómico no es otra que, considerar las series infinitas bajo el aspecto de su heterogeneidad, tanto de su exterioridad trascendente como a su propia inmanencia matemática. De acuerdo con ello, toda serie se adecuaría a las supuestas exigencias de la razón. Kant encuentra esta solución al problema de lo serial fenoménico (forma expresiva que Kant da al continuo infinito) porque no desarrolla suficientemente la otra posibilidad de las cantidades intensivas, como sí lo hará Deleuze. Cuando Kant renuncia a explicar y defender la posibilidad de que la sensibilidad como percepción diferencial de grados de intensidad sobre la serie matemática (por considerarla un delirio), solo le quedará el camino de una trascendencia a la propia serialidad<sup>914</sup>. Esa exterioridad a la serie fenoménica que Kant ve en las síntesis de series dinámicas, es un elemento revelador de que la filosofía trascendental se agarra en última instancia a lo trascendente. Y en el supuesto caso de buscar la solución a la antinomia de lo infinito, como serie continua hecha de grados de intensidad, hubiera llegado a un planteamiento propiamente deleuziano o inmanente o trascendental (ya no trascendente).

En realidad, Kant lo que busca es la independencia de la voluntad del sujeto respecto a los impulsos de lo sensible (un fondo o sin-fondo impensable como es el continuo gradual intensivo). Kant reconocerá finalmente, que el problema no es fisiológico sino trascendental. Si fuera fisiológico debería de conciliar la vía del fenómeno como serie continua con sus cantidades elementales que son grados de intensidad. Esto le sirve a Kant para enunciar su filosofía moral, cuando dice en la *Antinomia* de la *Crítica de la razón pura* que:

En su sentido práctico, la libertad es la independencia de la voluntad respecto de la imposición de los impulsos de la sensibilidad. En efecto, una voluntad es sensible en la medida en que se halla patológicamente afectada (por móviles de sensibilidad). Se llama animal (*arbitrium brutum*) si puede imponerse patológicamente. La voluntad humana es *arbitrium sensitivum*, pero no *brutum*, sino *liberum*, ya que la sensibilidad no determina su acción de modo necesario, sino que el hombre goza de la capacidad de determinarse espontáneamente a sí mismo con independencia de la imposición de los impulsos sensitivos.<sup>915</sup> (KrV, p.340)

Finalmente según Kant, la razón se encontraría en una situación de confusión donde la libertad sería algo insalvable. La ley de causalidad inteligible, de toda serie fenoménica, se hallará siempre fuera de ésta. Esta será la solución kantiana para compatibilizar la libertad de lo humano con la universalidad de las leyes de la Naturaleza.

**1.5.3 f) De la antinomia a la paradoja. De Kant a Deleuze.**

Se pretende dar continuidad al camino que recorre de Kant hasta Deleuze. Por eso ahora mostraremos, a través de la *Lógica del sentido*, cómo Deleuze se propone como alternativa a Kant siguiendo su fórmula de las cuatro paradojas. Transitamos de las 4 antítesis de Kant a las 4 paradojas de Deleuze.

Deleuze en la *LDS* también (al igual que la fenomenología de Kant) fundamenta toda su lógica del sentido entorno al concepto de serie, en tanto sucesión de infinitos términos. Y si en la *KrV* de Kant aparecía este término unas 350 veces, en la *LDS* de Deleuze aparecerá 715 veces. Impregnándose además al título de muchos capítulos del libro. El libro de *LDS* es el libro de las series: 34 capítulos que son calificados como 34 series. La lógica del sentido es un proyecto donde se enuncia un pensamiento que gira en torno al estructuralismo de series. Pero donde las series (dos como mínimo) que constituyen toda estructura no convergen hacia un límite, al modo kantiano como solución a la antinomia, sino que divergen al modo deleuziano como solución a la paradoja.

Otra diferencia entre las series fenoménicas de Kant y las de Deleuze se centra en la condición general a priori, que kantianamente se traduce en la necesidad de una serie exterior a la serie interior fenoménica. La trascendencia final que revela Kant en su serialización cosmológica del mundo, se elimina en Deleuze a través de la inmanencia de las dos series dentro de la estructura. Hay pues elementales diferencias entre Kant y Deleuze, alrededor del serialismo fenomenológico:

SERIALISMO KANTIANO	SERIALISMO DELEUZIANO
Cada serie infinita es convergente hacia un límite. Límite que obliga a establecer un final en la síntesis y una última parte indivisible en el análisis.	Cada serie infinita es divergente en sí misma y no hay límite. Ni límite a la síntesis de lo infinitésimo, ni límite en el análisis de lo infinitesimal.
Entre las dos series hay una trascendencia de una serie sobre la otra.	Las dos series son inmanentes a una misma estructura
La diferencia de naturaleza entre las dos series se encuentra en la naturaleza distinta de cada serie.	La diferencia surge como diferencial, entre las dos series, interiormente a la estructura.
La dos series entran en conjunción para garantizar la idea de la Razón	Las dos series resuenan en disyunción para evitar la idea de la Razón (ni buen sentido, ni sentido común)
El serialismo como ANTINOMIA cuya solución evita la contradicción de afirmar la tesis y la antítesis.	El serialismo como PARADOJA que afirma las dos series a la vez: la tesis y la antítesis.

Ahora hay que explicar cómo se transita del serialismo kantiano que funda la Antinomia del sentido, al serialismo deleuziano que inaugura su Paradoja (la del sentido). Al mismo tiempo, establecemos un paralelismo entre los cuatro elementos que configuraban la Antinomia kantiana y los cuatro elementos que constituyen la Paradoja deleuziana. Finalmente acabaremos estableciendo un paralelismo triple, constituido por Kant, Deleuze y Leibniz. La paradoja como figura del pensamiento significa esencialmente “los dos sentidos a la vez”. Esta expresión, aparece literalmente 20 veces a lo largo de *LDS*. Podemos esquematizar la aparición de esta expresión, en sus apariciones más significativas, en relación al contexto tratado por Deleuze, cuando habla de estos “dos sentidos a la vez”:

Los DOS SENTIDOS a la VEZ, en la <i>Lógica del sentido</i>		
1	Primera Serie. Del puro devenir	<i>La paradoja de este puro devenir, con su capacidad de esquivar el presente, es la identidad infinita: identidad infinita de los dos sentidos a la vez.</i>
2	Primera Serie. Del puro devenir	<i>Una estructura objetiva del acontecimiento mismo, en tanto que va siempre en dos sentidos a la vez, y que descuartiza al sujeto según esta doble dirección.</i>
3	Quinta Serie, Del Sentido	<i>El sentido es siempre doble sentido, y excluye que haya un buen sentido de la relación. Los acontecimientos no son nunca causas unos de otros, pero entran en relaciones de casi-causalidad, causalidad irreal y fantasmal que no deja de volverse en los dos sentidos.</i>
4	Décima Serie, Del Juego Ideal	<i>Es el Aíón incorporal que se ha desarrollado, se ha vuelto autónomo al desembarazarse de su materia, huyendo en los dos sentidos a la vez del pasado y del futuro.</i>
5	Duodécima Serie, Sobre la Paradoja	<i>Las paradojas de sentido son esencialmente la subdivisión al infinito (siempre pasado-futuro y nunca presente) y la distribución nómada (repartirse en un espacio abierto en lugar de repartir un espacio cerrado). Pero, de cualquier modo, se caracterizan por ir en dos sentidos a la vez,...</i> <sup>916</sup>

Deleuze elaborará en la *LDS* una teoría fenomenológica centrada en la paradoja, por contraposición a la teoría fenomenológica de Kant alrededor de la antinomia. Ambas son fenomenologías seriales.

Deleuze en la Sexta Serie (*Sobre la Serialización*), aborda el origen del problema (la serie en el continuo infinito) de manera muy similar a cómo Kant planteó su criterio de series homogéneas o series heterogéneas con el fin de separar la serialización matemática de la dinámica:

La paradoja de la que derivan todas las demás es la de la regresión indefinida. Ahora bien, la regresión tiene necesariamente una forma serial (...) Si consideramos solamente la sucesión de los nombres, la serie opera una síntesis de lo homogéneo (...) Pero si consideramos, no ya la simple sucesión de nombres, sino lo que se alterna en esta sucesión, veremos que cada nombre se toma en primer lugar en la designación que opera, y luego en el sentido que expresa (...) Esta vez se trata de una síntesis de lo heterogéneo; o, más bien, la forma serial se realiza necesariamente en la simultaneidad de dos series por lo menos.<sup>917</sup> (LDS; p.33)

Deleuze usa las mismas formalidades de Kant, su misma terminología, pero sin citarlo. Utiliza términos como: la forma serial, la regresión indefinida, la síntesis de lo homogéneo o la síntesis de lo heterogéneo. Esto muestra cómo Deleuze elabora su lógica del sentido paradójico, tomando de referencia a Kant, en contraposición a la lógica trascendental de las antinomias. Si Kant buscaba encontrar el modo de cortar la proliferación infinita de las series, tratándolas como indefinidas (hasta que la voluntad quiera), Deleuze por el contrario azuzará el pensamiento, para encender la llama de esa proliferación indefinida que en sus series no deja de ser infinita:

Lewis Carroll forma pues la regresión con cuatro entidades nominales que se desplazan hasta el infinito. (...) Pero podemos contentarnos con una regresión de dos términos alternantes: el nombre que designa algo y el nombre que designa el sentido de este primer nombre. Esta regresión de dos términos es la condición mínima de la proliferación indefinida.<sup>918</sup> (LDS, p.28)

Para Deleuze, como titula en uno de sus capítulos (la quinta serie) el sentido del estructuralismo serializado proviene de la proliferación infinita. El método de concebir la serie como heterogénea permite pensar una serie única, constituida en realidad por dos series simultáneas pero heterogéneas, que alternan sus términos y conviven en una misma estructura.

<b>La serialización, en la Lógica del sentido, como dos modos de síntesis</b>	
La Serie como síntesis de lo homogéneo	La Serie como síntesis de lo heterogéneo
Los términos de la serie se definen según su grado superior o inferior, anterior o posterior de la sucesión. Su rango se determina solo en función de la designación respecto al término precedente.	Los términos de la serie se definen según una ambivalencia de función: como designación del término precedente y como significación del término consecuente.
La serie es una sola sucesión de términos	La serie está formada por dos sucesiones alternas que conviven en la misma serie: designa a $(n-1) \leftarrow (n) \rightarrow$ significa a $(n+1)$
El significado y el significante convergen en el signo entendido éste como "sym-bolo" que constituye un única serie	El significado está flotado y el significante flotante, apareciendo un signo que ahora funciona como "diábolo" que escinde la serie en dos sub-series.

Vamos ahora a listar las cuatro paradojas que Deleuze elabora en la LDS para contraponerlas a las cuatro antinomias, que Kant enuncia en la *KrV*:

- (1) Paradoja de la regresión, o de la proliferación indefinida
- (2) Paradoja del desdoblamiento estéril o de la reiteración seca.
- (3) Paradoja de la neutralidad, o del tercer estado de la esencia.
- (4) Paradoja de los futuros contingentes y de los objetos imposibles.

(1) Paradoja de la regresión, o de la proliferación indefinida.<sup>919</sup>

Se trata de la regresión infinita del sentido, donde la serie es una sucesión de proposiciones encadenadas lógicamente, donde cada término de la serie (cada proposición) designa un estado de cosas antecedente que es a su vez el fruto de una designación anterior y así hasta un origen indefinido. También podemos considerar la serie como formada por nombres que designan un objeto, entonces cualquier nombre de la serie designará un objeto que a su vez será un nombre que designe a un objeto, de un proceso que prolifera indefinidamente (indefinitum, como señalaba Kant). Deleuze aclara que esta paradoja es también conocida, tanto como paradoja de Frege<sup>920</sup> como paradoja de Lewis Carroll. Esta paradoja es el núcleo de las demás, pero lo interesante es la paradoja central de la lógica proposicional, pues: "tuvo una importancia decisiva para toda la teoría de la implicación y la significación simbólicas, es la paradoja de Lewis Carroll, en

el célebre texto: *Lo que la tortuga dice a Aquiles.*"<sup>921</sup> Donde la paradoja de la proliferación o de la regresión infinita, muestra que: "la significación no es nunca homogénea; o que los dos signos «implica» y «luego» son completamente heterogéneos; o que la implicación nunca alcanza a fundar la designación si no es dándose enteramente hecha, una vez en las premisas y otra vez en la conclusión."<sup>922</sup> Hay pues un círculo vicioso entre las dimensiones de toda proposición serializada, donde desde la designación nos referimos a la manifestación, y luego a la significación, pero también desde la significación que nos remite a la manifestación y ésta a la designación. Este paisaje que describe Deleuze, es semejante a cuando Kant, se encontró con la antinomia de la regresión indefinida (*indefinitum*) y de la progresión infinita (*infinitum*). Kant optará por ver en la heterogeneidad de las series una salida y solución de la antinomia matemática para enunciar la síntesis heterogénea (como forma de las dos síntesis dinámicas). Deleuze dirá que acepta la antinomia aparecida y la considera una forma paradójica que exige otra dimensión a nivel de lógica proposicional: el sentido: "La cuestión de saber si debemos contentarnos con estas tres dimensiones (manifestación, designación, significación), o si es preciso añadir una cuarta que sería la del sentido".<sup>923</sup>

(2). Paradoja del desdoblamiento estéril o de la reiteración seca.

Es una solución referida a la paradoja primera: "Hay sin duda un medio de evitar esta regresión hasta el infinito..."<sup>924</sup> De lo que se trata aquí es de cómo escapar a la regresión al infinito. Y Deleuze parece estar siguiendo los mismos pasos que Kant siguió en las antinomias. Se intenta fijar la proposición para que no nos conduzca a una regresión infinita. Deleuze dice que se trata de inmovilizarla, durante un tiempo que permita extraer el sentido de una serie, que en realidad se ha hecho, en la simultaneidad, bicéfala: la serie de las cosas (significación) y la serie de las palabras (designación). Extrayendo del sentido de la serie paradójica, a través de introducir el elemento de un verbo en infinitivo: "Por ello, siendo expresado el sentido por un verbo en la proposición, se expresa este verbo bajo una forma infinitiva, o participativa, o interrogativa (...). El sentido opera la suspensión tanto de la afirmación como de la negación." Verbo infinitivo que le permitirá definir con ello, al acontecimiento, con el que aparece lo que denomina extra-ser: "Como atributo de los estados de cosas, el sentido es extra-ser, no es el ser, sino un aliquid que conviene al no-ser."<sup>925</sup> Deleuze inventa la noción de extra-ser que es ser y no-ser al mismo tiempo. Deleuze entonces, denomina a esta segunda paradoja el sentido, como la paradoja estoica. Es aquí cuando Deleuze nos da a conocer qué significa la esterilidad: "esta esterilidad del sentido-acontecimiento era uno de los puntos más destacables de la lógica estoica: únicamente los cuerpos actúan y padecen, pero no los incorpóreos, que son solamente resultado de las acciones y las pasiones."<sup>926</sup>

Deleuze es más claro cuando nos explica su solución al problema de lo paradójico: "Extraído de la proposición, el sentido es independiente de ésta, ya que suspende su afirmación o negación, y, sin embargo, no es sino su doble evanescente: exactamente la sonrisa sin gato de Carroll, o la llama sin vela. Y las dos paradojas, de la regresión infinita y del desdoblamiento estéril, forman los términos de una alternativa: o una u otra."<sup>927</sup> Pero el propio Deleuze nos confiesa que situarnos ante la primera paradoja (de progresión/regresión infinita) supone para el pensamiento "conjugación del más alto poder y la más alta impotencia". Esta confesión de Deleuze, nos retrotrae a cuando Kant experimentó el sentimiento de lo sublime en las antinomias matemáticas. La solución deleuziana (conjugación) a la segunda paradoja consiste en, por un lado esterilizar la serie de infinitos términos en su progresión o regresión indefinida y por el otro extraer un sentido independiente al círculo vicioso de la designación- significación: "La segunda (paradoja de la fijación momentánea de la regresión infinita) nos impone una tarea análoga, que habrá que cumplir más tarde: conjugación de la esterilidad del sentido respecto a la proposición de la que se extrae, con su potencia de génesis en cuanto a las dimensiones de la proposición."<sup>928</sup>

(3). Paradoja de la neutralidad, o del tercer estado de la esencia.

Según Deleuze, si la primera paradoja nos conducía a la segunda como su solución, a la vez la segunda nos transporta a una tercera: la de la neutralidad del sentido. Deleuze la define así: "Porque si el sentido como doble de la proposición es indiferente tanto a la afirmación como a la negación, si no es ni activo ni pasivo, ningún modo de la proposición puede afectarlo. El sentido permanece estrictamente el mismo para proposiciones que se oponen, sea desde el punto de vista de la cualidad, sea desde el punto de vista de la cantidad, desde el punto de vista de la relación, o desde el de la modalidad."<sup>929</sup> Con ello, Deleuze se está refiriendo otra vez a Kant, cuando dice de que el sentido será el mismo, aunque varíe el grupo categorial de Kant (cualidad, cantidad, relación, modalidad) con el que interpretemos (según el criterio de designación- significación) toda serie proposicional. Es como si Deleuze asegurara que no es importante, determinar con qué síntesis nos conducimos en términos kantianos (si es mediante las dos síntesis matemáticas, o por el contrario es con las dos dinámicas). El sentido será común e independiente al tipo de categoría o al tipo de síntesis que realicemos. Deleuze con esta paradoja, parece que pretenda hacer de golpe, el edificio de la filosofía crítica kantiana. Deleuze nos está diciendo que el sentido siempre es doble sentido, sea ya para la

cantidad, la cualidad, la relación de inherencia o el modo de contingencia. Deleuze en la explicación de esta paradoja, considera por medio de Avicena, que no se trata de categorizar las esencias, sino que la esencia tiene una triple naturaleza: la esencia como designada, la esencia como significada y la esencia como sentido.

(4). Paradoja de los futuros contingentes.

En el último caso de la paradoja de la modalidad contingente o necesaria (segunda síntesis dinámica en el kantismo) Deleuze nos conducía hasta lo que él denomina paradoja estoica, en este caso del *fatum*, o llamado de los futuros contingentes.<sup>930</sup> Esta paradoja modal o de los futuros contingentes estoicos podríamos considerarla, como la cuarta paradoja deleuziana. Puesto que se emparenta perfectamente con la cuarta síntesis kantiana y con su cuarta clase de categoría. Deleuze se pregunta: “¿cómo la posibilidad, la realidad o la necesidad del objeto designado podrían afectar a su sentido? Porque el acontecimiento por su lado debe tener una sola y la misma modalidad, en el futuro y en el pasado según los cuales divide hasta el infinito su presencia.”<sup>931</sup>

No obstante, Deleuze propone una última paradoja del sentido, como una paradoja general. Es la paradoja del absurdo, o paradoja de los objetos imposibles. Ésta conlleva a que las proposiciones que designan objetos contradictorios tienen también un sentido. Deleuze la denomina como paradoja de Meinong: “Y es que los objetos imposibles -círculo cuadrado, materia inextensa, ..., etc. son objetos sin patria, en el exterior del ser, pero que tienen una posición precisa y distinta en el exterior: son el extra-ser, puros acontecimientos ideales in-efectuables en un estado de cosas.”<sup>932</sup> Entre los objetos paradójicos, que serían los puros representantes del estado de “extraser” o del acontecimiento, el primero es nada más y nada menos que: el círculo cuadrado del método de la exhaustión. Es la figura imposible o contradictoria, antinómica y a la vez paradójica del círculo cuadrado (por el método de la exhaustión). De modo que el método de la exhaustión conlleva la más alta paradoja que contiene una serie infinita donde dos objetos contradictorios se transforman el uno en otro: polígono o cuadrado y círculo. La exhaustión en su naturaleza de paradoja suprema es el método al que alude Deleuze: “¿cómo podría evitar pensar lo que más se opone al pensamiento? pues ¿no se tiene el más alto pensamiento, pero no se lo puede pensar?”.<sup>933</sup>

¿Deleuze no pretendió realizar una síntesis asimétrica de lo sensible? Como alternativa a la síntesis dinámica de Kant, a través de la lógica del sentido paradójico expresado en los objetos-imposibles (el círculo-cuadrado). El camino del delirio que recusó Kant: “que volvamos entonces al ejercicio común de las facultades, sino que las facultades disociadas entran precisamente en esa relación de violencia, (...) El delirio está en el fondo del buen sentido; por ello, el buen sentido siempre aparece en segundo término.”<sup>934</sup>

### 1.5.3 g) Del cálculo leibniziano, la antinomia serial kantiana y la paradoja del sentido deleuziano.

Después de analizar las cuatro paradojas de Deleuze, pretendemos establecer esquemáticamente el paralelismo entre las paradojas deleuzianas, las antinomias kantianas y finalmente las operaciones leibnizianas. Con el fin de mostrar como el problema kantiano y el deleuziano nos convocan al cálculo de lo infinito cuyos problemas han sido: el fenómeno como serie matemática (Kant), el continuo y el infinito en sus dos modos el infinitésimo y el infinitesimal y el concepto de límite (Leibniz y Deleuze).

Se pueden plantear cuatro elementos comunes a la perspectiva distinta de estos tres autores, desde una comprensión matemática del cálculo diferencial:

- (1) El concepto de serie matemática, que nos remite a la síntesis cuantitativa
- (2) El concepto de la función derivada, que nos remite al análisis cuantitativo
- (3) La idea de razón de cambio, o derivada primer y segundo orden, nos remite a un análisis cualitativo.
- (4) La idea de integración o función integral, que nos conduce a la síntesis cualitativa

(1) El concepto de serie matemática nos remite a la idea de Síntesis Cuantitativa.

El concepto de serie es la generalización de la noción de una suma aplicada a infinitos términos de una sucesión. Cuando hablamos de serie, para distinguirla de sucesión, se dice de la suma de los elementos de una sucesión. Se trata de una completud (Kant) o de una integración cuantitativa (Leibniz) de las partes infinitas en un todo. Es la obtención de un número (quantitas) que da medida de la extensión (serie) del todo (sucesión). Eso solo es posible mediante el paso a límite en una progresión infinita, que en Leibniz se obtendrá cuando “n” tiende a infinito. Donde S es la serie expresada como suma de la sucesión, cuya regla de construcción o algoritmo sería  $(a_n)$  constituida por infinitos elementos que van del  $n=1$  al  $n=\infty$ .

Si la Serie= $S = \sum_{n=1}^{\infty} (a_n) = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 \dots + a_n$   
 La Serie es por lo tanto, la Suma= $\lim_{(n \rightarrow \infty)} S_n$   
 O también puede ser escrita la Serie, como  $S_n = \lim_{(n \rightarrow \infty)} \sum_{n=1}^{\infty} (a_n)$

Donde S es la Serie expresada como la suma de la sucesión, cuya regla de construcción o algoritmo sería la  $(a_n)$  constituida por infinitos elementos que van del  $n=1$  al  $n=\infty$ .

Ilustración 26. Serie matemática como Límite de la suma de una sucesión.

Este paso al límite en la serie de progresión infinita, determinará si es posible o no, la síntesis cuantitativa. Será posible siempre que se pueda calcular un valor cuantitativo para la suma serial de los infinitos términos  $\sum_{n=1}^{\infty} (a_n)$ . Es decir que la posibilidad del fenómeno, comprendido como sucesión, dependerá de que sea considerado una serie con un valor límite. Esto nos dará la prueba de si la serie es convergente hacia un límite (posible) o no convergente (imposible). Si matemáticamente la serie converge hacia un “quantum” entonces se dirá que la síntesis cuantitativa ha sido posible, en términos kantianos.

2) El concepto de operación de la derivada, nos remite al análisis cuantitativo.

Si el concepto de serie nos remitía a la síntesis cuantitativa, el de derivada nos invoca al análisis cuantitativo. En términos kantianos, en este caso de la derivada, hablaremos de una regresión infinita. El análisis implica regresión hacia lo infinitesimal. La operación de la derivada en el cálculo diferencial es la operación sobre la función primitiva, que nos ayuda a encontrar la parte simple o indivisible del todo analizado (la función): el infinito actual. Pero si en la síntesis cuantitativa el concepto de referencia era el de serie, aquí en el análisis cuantitativo el concepto es el de función. Aunque en realidad es mediante el método de las derivadas laterales a un punto, que se introduce la serie como concepto: la serie que progresa por la derecha al punto desde el más infinito y la serie que progresa desde la izquierda al punto acercándose desde el menos infinito. Cuando las derivadas laterales al punto, convergen en un mismo valor se dice que existe la derivada en ese punto y en consecuencia hemos cortado el flujo de regresión infinita de divisibilidad en el continuo. Hemos conseguido el paso al límite. Hemos realizado lo que Deleuze llama reiteración seca o interrupción de la regresión indefinida en busca de una parte última indivisible. En el caso contrario de que no coincidieran los dos límites laterales, se produce una divergencia que es la que busca Deleuze, para poder argumentar que en el continuo diferencial surgen los puntos singulares o puntos críticos que no tienen por tanto la condición de convergencia.

En términos matemáticos este último concepto, en tanto idea nuclear del análisis cuantitativo bajo la forma de la operación de la derivación de funciones en un punto, se describe así:

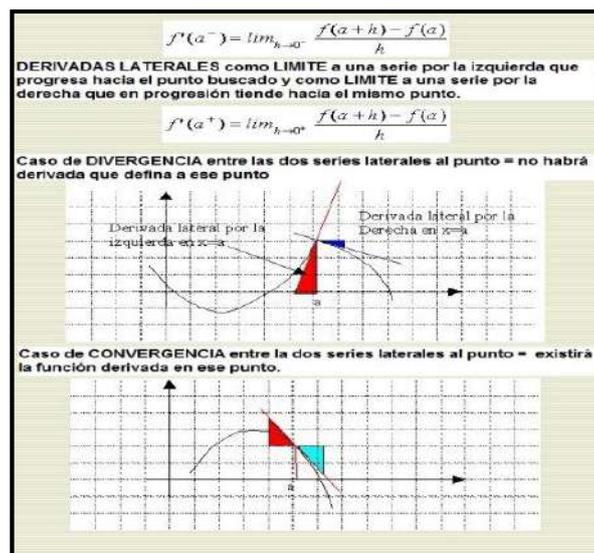


Ilustración 27. Análisis cuantitativo en la operación de la derivación.

(3) La noción de razón de cambio, o derivada de orden primero y segundo, nos remite a un análisis cualitativo. Si tomamos la operación de la derivación sobre la función primitiva, en el campo no ya de la matemática (leibniziana) sino de la ciencia física y en concreto de la dinámica de fuerzas (newtoniana), nos

encontramos con que la función primitiva es la expresión de las posiciones que puede tomar un móvil (los *situs*) mientras que la derivada de la función de posición nos proporcionará la velocidad. El punto móvil queda definido como la pendiente de la recta secante a la curva cuando  $h=0$ . Siendo

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

La derivada como Razón de cambio (cualidad) donde  $f(x)$  es la función primitiva de posición,  $f'(x)$  será la función derivada de velocidad y  $f''(x)$  será la segunda derivada que exprese el cambio del cambio: la aceleración

Ilustración 28. Derivada como expresión de la velocidad en un análisis cualitativo o razón de cambio.

La derivada primera será la de la función velocidad, mientras que la derivada de segundo orden nos dará el valor de la aceleración en ese punto concreto.

(4) La operación de integración o función integral nos conduce a la síntesis cualitativa. En la operación de integración se realiza una síntesis de tipo cualitativo. Ya no es la síntesis cuantitativa del límite serial que converge hacia un “quantum”. Ese trata de una síntesis sobre funciones, no sobre las series aritméticas, como era el caso de la síntesis cuantitativa. Se integran funciones, no series, con el fin de deducir no “quantums” o valores numéricos, sino figuras o formas de curvas, áreas de superficies o volúmenes de cuerpos. Estamos ante una síntesis de la que resulta sobre todo una cualidad en un dominio de integración. La *summa summorum* o síntesis cualitativa se define por Leibniz mediante un símbolo que es el de la Integral: ( $\int$ )

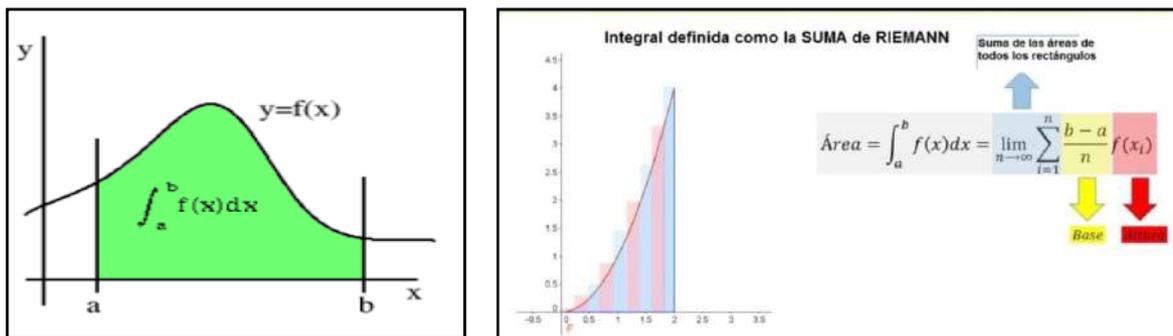


Ilustración 29. Definición de Integral indefinida como Suma (Leibniz) e Integral definida como Suma de Riemann

Esta idea se desarrollará Posteriormente a Leibniz bajo el teorema de Riemann (Suma de Riemann) o también bajo la teoría de la integración de Lebesgue. Con esta acción del entendimiento, en términos kantianos, estamos realizando una integración o una síntesis cualitativa, con la que fusionamos partes o términos heterogéneos de la sucesión o incorporando las partes infinitas en el todo, para su comprensión.

En el caso de esta síntesis cualitativa o integral de la función nos encontramos con la posibilidad, aunque inexplorada en la historia de la Matemática hasta el siglo XX, de que no se puede calcular. Debido a que se pretendiese aplicar a funciones, que expresen fenómenos seriales caóticos. Como ya hemos visto, estaríamos pues ante la posibilidad de lo que Kant denomina en *Antinomias*, siendo la modalidad de contingencia frente a la modalidad de lo necesario. Es decir de un fenómeno de azar, que en términos kantianos y leibnizianos, se traduce al problema de la libertad frente a las leyes necesarias de la Naturaleza. Pero la Naturaleza, como se verá en el siglo XX, es sustancialmente caótica. En términos deleuzianos, estaríamos ante la paradoja de los futuros contingentes o del fatum de los estoicos. En el marco matemático, esta imposibilidad de poder integrar fenómenos seriales expresados como funciones, la solucionarán mediante la denominada “integración de Itô”. Se entenderá básicamente al decir, que es una herramienta matemática para integrar o sintetizar procesos aleatorios, como el movimiento browniano. Llegados a este punto tan solo queda esquematizar, en un paralelismo que permita enjuiciar, lo común que hay a la perspectiva leibniziana, kantiana y deleuziana, en torno al problema de las series infinitas, su limitación y la solución posible tanto desde la antinomia, la paradoja o el criterio del cálculo de convergencia/divergencia leibniziano.

El esquema resumen es el siguiente:

	KANT	DELEUZE	LEIBNIZ
<b>TÉTRADA</b>	<b>4 antinomias de la razón 4 grupos de categorías 4 principios y 4 tipos de síntesis</b>	<b>4 paradojas de la lógica del sentido</b>	<b>4 operaciones del cálculo diferencial e integral en el continuo infinito</b>
<b>LO MATEMÁTICO</b>	(1) Antinomia del Límite a la serie fenoménica infinitésima. La síntesis como completud de la composición del Todo. La categoría de la cantidad (parte, todo). El principio de los axiomas de la intuición: toda magnitud es extensa. La composición es agregación de lo extenso.	(1) Paradoja nº1 de la regresión, o de la proliferación indefinida. Paradoja de Lewis Carroll o de Bertrand Rusell.	(1) El concepto de “serie” matemática nos remite a la síntesis cuantitativa, a través de la noción de límite matemático a una serie de infinitésimos.
	(2) Antinomia de la divisibilidad al infinito en la serie fenoménica. La síntesis como completud en la operación de divisibilidad del fenómeno. Categoría de Cualidad (como negación y límite al infinito). El principio de anticipación de la percepción: toda magnitud es de grados de intensidad. La composición como coalición de lo intenso.	(2) Paradoja nº2. Paradoja del desdoblamiento estéril o de la reiteración seca. El extraser como límite de resonancia, no de convergencia en la superficie, entre las dos series: palabras y cosas.	(2) El concepto de la derivación o función derivada como operación para determinar partes últimas indivisibles (infinitésimos) en la regresión infinita. <i>Derivada</i> , que nos remite al análisis cuantitativo.
<b>LO DINÁMICO</b>	(3) Antinomia de la ley de causa-efecto y de la acción externa como el azar, la causa contingente o la espontaneidad. La síntesis como completud en el regreso finito hacia el origen del fenómeno. Categoría de la de Inherencia o causa-efecto y sustancia-accidente. Principio relacional entre heterogéneos o de las analogías de la experiencia. La conexión como conexión física.	(3) Paradoja nº3. Paradoja de la neutralidad, o del tercer estado de la esencia. El sentido como tercera dimensión de la serie de proposiciones infinitas, que permite superar la el círculo vicioso de causalidad entre la serie de designación y la de significación.	(3) La razón de cambio, o derivada primera y segunda, nos remite a un análisis cualitativo. En cuanto ésta operativa determina aspectos de la causa del movimiento o del cambio. La fuerza viva sería la determinada por la aceleración o cambio de velocidad (derivada segunda)
	(4) Antinomia del ser divino como causa primera necesaria o como ser innecesario. Completud de la dependencia de lo mudable en el fenómeno (como Serie cambiante). Categoría de comunidad o interacción entre sujeto agente y paciente. Principio de los postulados empíricos: posibilidad, necesidad y realidad. La conexión como nexu metafísico. <sup>935</sup>	(4) Paradoja nº 4. Paradoja de los futuros contingentes. Llamada paradoja del “fatum estoico” en la “confatalia”. Un modelo de caosmosis física o de anarquía coronada metafísica.	(4) La integración o función integral nos conduce hasta la síntesis cualitativa. Nos determina como la función como un todo, a través longitudes, áreas, volúmenes, formas y figuras. En el caso extremo de fenómenos caóticos, es posible su síntesis mediante otros métodos de integración (Itô).

#### 1.5.4 Lo bello, lo sublime y el espacio-tiempo.

En este capítulo de la tesis dedicado a Kant hemos visitado principalmente la *Crítica de la Razón Pura* (KrV) pero ahora nos centraremos en la *Crítica del Juicio* (KU) donde Kant elabora su estética. (*Aunque tratemos de ella, también en el segundo capítulo cuando hablemos de la crisis de la intuición del espacio y en el capítulo tercero cuando desarrollemos el problema de la distribución gaussiana*).

##### 1.5.4.a) El tiempo fuera de sus goznes.

Kant en esta *Crítica del Juicio* se refiere también al problema de lo infinito en las series entendidas como fenómenos:

El ánimo escucha en sí la voz de la razón, que exige totalidad para todas las magnitudes dadas, incluso para aquellas que, ciertamente, nunca pueden aprehenderse totalmente, pero que al mismo tiempo (en la representación sensible) se enjuician como totalmente dadas. En esta medida, exige comprensión en una intuición y reclama una exhibición (*darstellung*) de todos aquellos miembros de una serie numérica que crece progresivamente. Ni tan siquiera lo infinito (espacio y tiempo expirado)

se exceptúa de esta exigencia, sino que más bien se hace inevitable pensarlo (en el juicio de la razón común) como totalmente dado (según su totalidad).<sup>936</sup> (KU, 211 AAV, 254)

Pero Kant en la *Critica del Juicio*, desarrolla una idea de tiempo, que para Deleuze en sus cursos sobre Kant y el tiempo<sup>937</sup> (LKT), supone el núcleo de la trascendentalidad kantiana Kant, por ejemplo, en este fragmento, describe el papel fundamental de la temporalidad para constituir el sujeto trascendental:

El *yo pienso* expresa el acto de determinar mi existencia. Por consiguiente, la existencia está ya dada a través de él. Pero el modo según el cual debo determinarla, es decir, poner en mí la variedad que a ella pertenece, no se halla todavía determinado a través de ese acto. Para eso se requiere una autointuición, la cual se basa en una forma dada a priori, esto es, el tiempo, que es sensible y pertenece a la receptividad de lo determinable.<sup>938</sup> (KrV; p.118)

Deleuze considera que esta noción del tiempo kantiana fundamenta la nueva conciencia moderna del sujeto frente a la conciencia del tiempo clásica de la filosofía griega. El tiempo en la filosofía clásica griega implica una subordinación de éste, a la noción de cambio de las formas en la sustancia o de las sustancias en el movimiento<sup>939</sup>. En Grecia el tiempo es dibujado como un ciclo astronómico y círculo en los procesos de la Naturaleza. Los movimientos cíclicos de la *physis* son ciclos de todo tipo: lunares, anuales, planetarios y en general vitales. En este sentido, se puede considerar como dice Deleuze, que el tiempo es la medida del movimiento circular (por ejemplo las estaciones del año):

Ese tiempo en círculo se hace uno con el tiempo subordinado al cambio, al movimiento y al curso del mundo, y esta es la gran idea que atraviesa toda la filosofía antigua: el tiempo como idea de eternidad. El círculo del tiempo, en tanto que mide el movimiento planetario, y el retorno del mismo...<sup>940</sup> (LKT, p.21)

De esta idea sobre el tiempo en el pensamiento clásico, Deleuze extraerá posteriormente su idea sobre otra noción contrapuesta de tiempo, como el desenrollamiento del círculo para convertirse en un eterno retorno. Esta otra temporalidad retornante, asociada al pensamiento de Nietzsche (e incluso a la literatura de Borges), será el tiempo denominado "aión" (tanto en la *LDS* como en *DR*). Evidentemente, el aión no aparece en Kant sino en Deleuze, que se pregunta: ¿por qué Kant creó esa nueva concepción del tiempo? El grito filosófico kantiano, para Deleuze, será esta concepción específica del tiempo. Una temporalidad que en futuras obras (*LDS*, *DF*, *MM*).

Para Deleuze, los dos grandes grupos de a priori kantianos (categorías por un lado y el espacio / tiempo por el otro), se rigen por dos ideas: las categorías son a priori de la representación, mientras que el espacio/tiempo son a prioris de la presentación del fenómeno en su aparecer. La distinción entre ambas se contextualiza en la definición de lo fenoménico y de lo nouménico. Con Kant pasamos de las filosofías de la apariencia sensible a la filosofía de la aparición fenoménica. Lo fenoménico ya no será una apariencia que nos confunde respecto a la esencia, sino que se concibe en una aparición verdadera: "La aparición no está cogida en la pareja de oposiciones, en la distinción binaria de la que es la apariencia, en distinción con la esencia."<sup>941</sup> (LKT, p.7)

La principal novedad del kantismo es que la filosofía ya no se preocupa, en primer lugar de distinguir entre apariencias y esencias (como se hizo desde Platón), sino en buscar cuales son las verdaderas condiciones de aparición (del fenómeno): "Para volver las cosas un poco más modernas, yo diría que Kant es el primero que sustituye la pareja disyuntiva apariencia/esencia por la pareja conjuntiva aparición / sentido."<sup>942</sup> (LKT, p.7)

Deleuze introduce una idea que relaciona el problema del pecado original con esa nueva concepción kantiana de la aparición / sentido. El mundo que se degrada, desde las puras esencias hasta las copias o imitaciones más degradadas respecto al modelo (idea), necesita de una salida de salvación, o de una expiación de esa culpa:

Durante mucho tiempo se había pensado en términos que ya no venían del cristianismo pero que se conciliaban muy bien con el cristianismo, la distinción apariencia/esencia, y hacia finales del siglo XVIII, (...) se realiza un cambio radical: toda la dualidad apariencia/esencia que implica en un sentido un mundo sensible degradado, que asimismo implica la necesidad del pecado original...<sup>943</sup> (LKT, pp.7-8)

Al desaparecer la necesidad moral de la expiación de la culpa o del pecado, el tiempo para el hombre no dirigirá ya un círculo de expiación. Por ello, Deleuze sitúa a Hölderlin como el pensador que simboliza esta nueva visión: "La manera más simple es dirigirse a un poeta que se reclama kantiano. Hölderlin" <sup>944</sup> (LKT, p.52). El ritmo cíclico del tiempo era el representado en las tragedias clásicas (por ejemplo las de Esquilo) en las que Deleuze observa tres fases: el de la justicia normativa o legal, el de la transgresión de la ley y finalmente el de la reparación del daño moral o legal. Esta visión de Deleuze sobre la temporalidad en la tragedia griega, recuerda a la tesis de Nietzsche desarrollada en *El nacimiento de la tragedia*, en torno a la contraposición apolíneo-dionisiaco. Se trata de un destino temporal que queda marcado por una *hybris* del héroe griego, y que dibuja un recorrido vital en forma de ciclo culpa-expiación. En la novela del romanticismo, se hereda esta noción de destino trágico, bajo la forma de la novela de formación (*bildung*). Deleuze también se remite a Hölderlin cuando éste habla en un poema sobre la tragedia de *Edipo rey*, para destacar la noción de un tiempo en donde no hay transgresión de ningún límite moral, sino que "es el límite el que se sustrae" <sup>945</sup> (al hombre). Deleuze explica que esta ausencia de límite conlleva un devenir errante del héroe:

El límite deviene paso al límite. Formula espléndida de Hölderlin: en Edipo, el inicio y el fin ya no riman, y la rima es precisamente el arco del plegamiento del tiempo de tal manera que inicio y fin rimen el uno con el otro. Hay reparación de la injusticia. (Pero) En Edipo el tiempo ha devenido una línea recta que va a ser la línea sobre la cual Edipo erra. <sup>946</sup> (LKT, pp.7-8)

Y a partir de esta visión del tiempo de Hölderlin, es cuando Deleuze presenta la idea de que "ese tiempo descurvado, tal que ya no riman el inicio y el fin, es un tiempo marcado por una cesura (...) un antes y un después, y los que no riman son ese antes y ese después" <sup>947</sup>. La cesura del tiempo es una idea central de la teoría del tiempo como aión: "Esta cesura se puede llamar el presente puro. Ahora bien, el análisis de Hölderlin es admirable pues intenta mostrar que esa forma del tiempo, cesura, distribuir de un antes y de un después, (...) pues bien, ese tiempo es el de la conciencia moderna del tiempo en oposición a la conciencia antigua." <sup>948</sup> (LKT, pp.25-26)

El otro referente literario, de Deleuze para mostrar que es este tiempo moderno kantiano, de la cesura y la línea desenrollada del ciclo clásico, es el *Hamlet* de Shakespeare. ¿Por qué Deleuze ve una asociación de Hamlet con el *Edipo rey*, analizado por Hölderlin? La respuesta de Deleuze es la siguiente:

Y en Hamlet hay un momento que me parece extraordinario: Hamlet vacila mucho en su empeño de vengar a su padre: literalmente el límite se sustrae. En cuanto duda mucho para vengar a su padre, es la misma historia que Edipo. Hölderlin hablará de la presencia ante el límite extremo: "En el límite extremo del desgarramiento solo le faltan las condiciones del tiempo o del espacio. En este límite el hombre se olvida de sí mismo porque está por entero en el interior del momento. Dios olvida porque él sólo es tiempo. Y de una parte y de otra se es infiel..." <sup>949</sup> (LKT, p.26)

Cuando hablábamos del desvío categórico, como la ventana de oportunidad que había vislumbrado Deleuze a partir de la *Crítica de la razón pura*, nos referíamos al papel que juega esta noción del tiempo fuera de los goznes, en el sistema kantiano. Ahora Deleuze se preguntará:

¿Qué es el desvío categórico? Es que como el tiempo es cíclico, hay una especie de relación dios-hombre que es uno con el destino en la tragedia griega. Cuando el tiempo se vuelve línea recta, es también algo que separa. (...) ya dios no es el maestro del tiempo, quien curva el tiempo, y el hombre ya no está él mismo en círculo en una especie de armonía con dios, en esa especie de relación con dios, el hombre ya sólo es la cesura que impide que antes y después rimen, es quien distribuye un antes y un después que ya no riman. <sup>950</sup> (LKT; p.25-26)

Que el tiempo esté fuera de sus goznes, es decir que la temporalidad no sea la de Cronos sino la de Aión. <sup>951</sup> Este tiempo sin goznes es la oportunidad deleuziana para retomar la falsa crítica de la razón que realiza Kant y convertirla en una auténtica crítica de la razón, que no se sustente ni en Dios ni en el Yo. Este proyecto de reconvertir la crítica kantiana, Deleuze ya la vio recorrida por Hölderlin (como hemos antes comentado). Y tal crítica renovada consiste en unos principios básicos:

- 1) el tiempo como forma a priori de la conciencia
- 2) el Dios de lo infinito, como dios muerto
- 3) el Yo del cógito como identidad fisurada en dos partes: el pensamiento y la existencia
- 4) el Moi como forma de afectividad y receptividad pasiva que se sobrepone al Je espontáneo y activo.

Todos estos condicionantes para pensar el nuevo empirismo trascendental deleuziano se definen por la estructura de la repetición fundada sobre la tercera síntesis del tiempo, que Deleuze denomina así. Es tomar conciencia del tiempo fuera de sus goznes, como si fuera una forma vacía del tiempo o tercera síntesis<sup>952</sup> (DR, p.145)

Deleuze relaciona esta tercera síntesis del tiempo, del tiempo del Aión, con la reinterpretación de la tragedia griega.<sup>953</sup> Si recordamos que Deleuze ya trató de introducir una fisura o divergencia entre las dos series del sistema trascendental kantiano (el entendimiento y la intuición), ahora en el mismo sentido Deleuze trata de explicar la tragedia griega, en clave de escisión temporal entre pasado y futuro. Deleuze la llama ahora, cesura, que nos recuerda a la fisura ya comentada: “La cesura, y el antes y el después que ordena de una vez por todas, es lo que constituye la fisura del Yo [Je] (la cesura es exactamente el punto donde nace la fisura)”<sup>954</sup> (DR, p.146)

Deleuze describe al héroe griego fisurado en dos partes por la cesura del tiempo presente, como si se siguiera un modelo estructural y serial, fundamentado en el principio de la repetición: por defecto y por exceso.

Tiempo (fuera de sus goznes) como forma a priori y estructura de la repetición, en la Tragedia griega		
Antes	←Cesura→	Después
Pasado	←Presente→	Futuro
Je	←Fisura→	Moi
Dios muerto	←Mundo→	Yo disuelto
Repetición por defecto	Repetición	Repetición por exceso
Recuerdo de un acontecimiento singular	←Acción meta-mórfica del héroe trágico→	Efectos de su acción con sentido secreto

Esto nos conduce hasta la lógica del sentido que se expresa como acontecimiento del presente en el tiempo del Aión: el tiempo de la repetición como eterno retorno nietzscheano. La repetición de la diferencia como condición estructural de un Yo disuelto, en un mundo sin el Dios infinito.

La forma del tiempo no está allí más que para la revelación de lo informal en el eterno retorno. La extrema formalidad no está allí más que para un excesivo informal (el *Unförmliche* de Hölderlin). Así, el fundamento fue superado hacia un sin fondo, universal desfondamiento que gira en sí mismo y no hace volver más que el porvenir.”<sup>955</sup> (DR, p.149)

Esta será la propuesta de la nueva crítica trascendental de Deleuze. Las nuevas condiciones trascendentales, en el tiempo pensado como aión, son las que abren el pensamiento a la nueva aventura de lo sublime (kantiano), o la presencia del yo disuelto ante lo infinito, o como lo llama Deleuze al acontecimiento que supera al héroe griego. Condiciones de una verdadera génesis que se funda en el principio de la Diferencia.<sup>956</sup>

## 1.6. Bergson<sup>957</sup>

Queremos plantear la reflexión sobre el bergsonismo en base a dos líneas fundamentales: por un lado el problema metafísico del continuo formado por cantidades de intensidad, en relación a su divisibilidad discreta en lo extensivo y por otro lado, el problema epistemológico de la percepción de la materia en relación a la conciencia y la memoria. Sobre este criterio, nos acogemos a esta cita de Bergson: “Esperamos que ella (la luz ante tantos problemas mal planteados) se haga poco a poco, a medida que mostremos más claramente, más allá de aquellas ilusiones, la confusión metafísica de la extensión indivisa y del espacio homogéneo, la confusión psicológica de la percepción pura y de la memoria.”<sup>958</sup> (MM, p.62) Según este planteamiento, entendemos el pronunciamiento de Bergson sobre la educación de los sentidos con el fin de colmar los intervalos de la extensión discreta.<sup>959</sup>

A continuación, mostramos la estructura de este epígrafe dedicado a H. Bergson:

Los dos problemas planteados por el bergsonismo	
La epistemología de la percepción material y la memoria.	La metafísica del continuo intensivo y su divisibilidad.
1.6.1 Bergson y Kant	1.5.4 Bergson y Zenón de Elea.
1.6.2 La teoría de la percepción	1.5.5 Bergson y Einstein.
1.6.3 La teoría de la memoria.	1.5.6 Termodinámica, cálculo fractal y memoria.
1.5.6 El Bergson de Deleuze	

De estos dos grandes problemas, el epistemológico y el matemático, Bergson extraerá las soluciones metafísicas con el fin de reconciliar a la Ciencia con la propia Metafísica: “Para decirlo todo de una vez: lo que queremos es una diferencia de método; lo que no admitimos es un a diferencia de valor, entre la metafísica y la ciencia”.<sup>960</sup> (EPM, pp.35-36). Bergson se propondrá dar un estatus de verdad, equivalente a la Ciencia y a la Metafísica. Ambas serían las dos mitades complementarias del saber. Siempre que se deje a cada una, su objeto de conocimiento distinto: la materia para la Ciencia y el espíritu para la Metafísica.”<sup>961</sup> (EPM, pp.37).

### 1.6.1 Bergson y Kant

Después de haber analizado el kantismo, señalar ahora que la principal distinción entre éste y el bergsonismo se centra en la intuición sobre el espacio y el tiempo. En los comienzos de *El pensamiento y lo movible*, Bergson se refiere al kantismo como el pensamiento que estableció el a priori como condición de posibilidad, para que la conciencia se aplicara sobre una “materia desparramada”,<sup>962</sup> que estando ya preparada para nuestra razón, le sirve de mediadora tanto en el espacio como en el tiempo. Pero para Bergson la situación de partida es distinta, ya que la relatividad del conocimiento no se debe tanto a las limitaciones, que estos a priori del espacio-tiempo se imponen en nuestros razonamientos, sino que por el contrario: “

Nuestra persona se nos revela tal cual es en-sí, desde el instante en que nos desprendemos de los hábitos contraídos para nuestra mayor comodidad. (...) La relatividad del conocimiento que impedía el auge de la metafísica ¿era realmente original y esencial? ¿No sería más bien accidental y adquirida? ¿No provendría simplemente de que la inteligencia ha contraído hábitos necesarios a la vida práctica?”<sup>963</sup> (EPM, p.23)

Son los malos hábitos, según Bergson, entendidos como aprioris establecidos, no por una condición trascendental kantiana sino por un mero mal hábito de pensar, los que nos deformarían lo real y su percepción. Esta diferencia que señala Bergson es fundamental, cuando pensemos en que habrá geometrías euclideas y no-euclideas, así como tiempos cronológicos medibles bajo la forma de espacialidad a través del concepto de velocidad y tiempos no-cronológicos (o no homogéneos), sino vividos, y por tanto no mensurables por la extensión.<sup>964</sup>

Un segundo aspecto que Bergson señala como distinción frente al kantismo, resulta del primero. Y es que de la *Crítica de la Razón pura* se depende la idea de un orden espacio-temporal definido a priori, que condiciona al espíritu, al tiempo que le permite imponer una forma determinada “aplicable a la diversidad sensible venida no se sabe de dónde”.<sup>965</sup> De aquí que (según interpreta Bergson) la ciencia para Kant, sea legítima pero siempre que se relativice a la facultad tan peculiar de nuestro entendimiento. Y a la vez dejando a la metafísica como un pensar imposible, que queda al margen del conocimiento científico. Esta comprensión de la Crítica kantiana, según Bergson:

“relega al espíritu a un rincón como a un niño en castigo, con la prohibición absoluta de volver la cabeza, para ver la realidad tal cual es. Nada más natural, si no se ha parado mientras en que la idea de desorden absoluto es contradictoria, o mejor dicho, inexistente,...es absurdo, por tanto, suponer que el desorden precede lógica o cronológicamente al orden.”<sup>966</sup> (EPM, p.23)

En consecuencia Kant, en palabras de Bergson, hace de su *Crítica de la razón* una ilusión natural. Ilusión presentada eso, sí, como sistemática. Bergson cree fundamental invertir el sentido de ese mal hábito del pensamiento kantiano, cuando se pregunta: “¿Cómo reducir al espíritu humano a que invierta el sentido de su operación habitual, comenzando por la mutación y el movimiento, mirados como la realidad misma, y que no ve a en las detenciones o estados otra cosa que instantáneas tomadas sobre lo móvil?”<sup>967</sup> (EPM, p.60) Esta idea es principal en la filosofía de Bergson. Se trata del problema del pensamiento sobre la ley de la continuidad frente a lo discreto. Bergson, desde esta perspectiva, considera que a raíz del kantismo cuando planteó la dicotomía de lo sublime dinámico y lo sublime matemático, declarando insoluble tal paradoja, se han de buscar otro tipo de soluciones que resuelvan las antinómicas del infinito en el espacio y el tiempo. Por eso comenta Bergson que : “conduce a problemas filosóficos que son y seguirán siendo insolubles, por

estar planteados al revés. Y cabalmente por creer los insolubles, y no aparecer mal planteados, se llegó a la consecuencia de la relatividad de todo conocimiento y la imposibilidad de alcanzar lo absoluto. De ahí procedía el éxito del positivismo y del kantismo...<sup>968</sup> (EPM, p.60) Por otro lado, en *Introducción a la Metafísica*, Bergson concede el penoso mérito a Kant, de mostrar que nuestra ciencia es enteramente relativa y nuestra metafísica enteramente artificial.<sup>969</sup> La Crítica de Kant, para Bergson, iría en contra de una ciencia y una metafísica que se presentan como herederas de la teoría platónica de las ideas.

Bergson mostrará, a lo largo de su obra, el rol verdadero de la intuición, distinto al que ésta ejerció en el kantismo crítico. Bergson parece estar prediciendo la crítica similar que Deleuze hará en el futuro a la propia crítica kantiana. Se trata en ambos autores, Bergson y Deleuze, de una metacrítica o la crítica de la Crítica. En el caso de Bergson, la metacrítica parte de un momento inicial a nivel epistemológico: el rol y la naturaleza de la intuición (no kantiana): "Pues, para llegar a la intuición, no se hace preciso trasladarse fuera del dominio de los sentidos y de la conciencia: en creer lo contrario consiste el error de Kant, quien, después de probar ... que una metafísica eficaz debiera ser necesariamente una metafísica intuitiva, concluye afirmando que esta intuición nos falla, y que esta metafísica es imposible".<sup>970</sup> (EPM, p.105)

El motivo de tal error kantiano, según Bergson, se retrotrae una vez más al problema de la intuición sobre el espacio-tiempo en relación a la idea de continuidad. Ya que Bergson señala que ha de haber otro tiempo y otra idea de mutación percibida distinta a la que Kant le facilitó el hecho de que "nuestra conciencia la redujo a polvo"<sup>971</sup> (EPM, p.106). Por tanto la percepción y la intuición deben partir de otro principio distinto del kantiano:

Volvamos a comprendernos tal cual somos, en un presente denso y, por añadidura, elástico, que podremos dilatar indefinidamente hacia atrás, haciendo retroceder cada vez más lejos el sombrero que nos deforma a nosotros mismos; percibamos el mundo externo tal cual es,... habituémonos a ver, en una palabra, las cosas sub-specie durationes, y veremos cómo lo rígido se distiende, lo adormecido se despierta, lo muerto resucita dentro de nuestra percepción galvanizada."<sup>972</sup> (EPM, p.106).

Bergson, cita aquí el concepto de duración, como el concepto fundamental capaz de revertir el kantismo fundado sobre ese a priori, ilusorio, del espacio-tiempo. Se alude a una nueva forma de la percepción a través de lo que Bergson denomina como "dislocamiento de nuestra atención".<sup>973</sup> (EPM, p.115). Se reclama la practicidad de la intuición o de la percepción, y se hace en el sentido de lo que nuestra atención resalta del fenómeno: sólo aquello que compromete a la acción del ser vivo. Y añade una nueva característica de su pensamiento sobre la materia:

Mi conocimiento de la materia ya no es ni subjetivo, como lo es para el idealismo inglés, ni relativo, como lo quiere el idealismo kantiano. No es subjetivo, porque está en las cosas antes que en mí. No es relativo, porque entre el «fenómeno» y la «cosa» no existe la relación de la apariencia con la realidad, sino simplemente la de la parte al todo."<sup>974</sup> (MM, p.328)

Sobre el tiempo, Bergson afirma que, Kant "no atribuía a la duración una existencia absoluta, al poner a priori el tiempo en la misma línea que el espacio".<sup>975</sup> (Aunque se ha visto en esta tesis, que realmente Kant no pone siempre en el mismo plano, al espacio y al tiempo en el mismo nivel). Según Bergson, Kant pone el entendimiento (con las categorías espaciales) como facultad superlativa del esquema de la razón orientada principalmente, hacia la materia inerte.

Y a raíz de la importancia de la atención como contemplación, enlazará con la tradición neoplatónica, concretamente con la filosofía de Plotino: "parece como si esto se hubiera ya hecho desde hace mucho tiempo...ninguno expresó esta idea con mayor energía que Plotino: Toda acción, decía, (y él agregaba que toda fabricación) es un debilitamiento de la contemplación."<sup>976</sup> (EPM, p.106).

Bergson interpreta la historia del pensamiento anterior, como una disyunción de soluciones para la metafísica que vive y muere de antinomias, donde la ciencia moderna se alinea de modo unilateral con la materia extensa, mientras que la metafísica moderna se siente incapaz de dar solución a la oposición irreductible entre materia y espíritu. Bergson pues ve solución en una nueva filosofía de la intuición (la intuición de la duración): "Las doctrinas que tienen un fondo de intuición escapan a la crítica kantiana, en proporción de lo que tienen de intuitivas, siempre que se entienda como tal, no la metafísica congelada..."<sup>977</sup> Puesto que lo que Kant considera como Tiempo, "es un tiempo que no transcurre, ni cambia ni dura".<sup>978</sup>

Por otro lado, Bergson se acoge al kantismo, cuando Kant se centra en las facultades expuestas en la *Crítica de la Razón pura*, como facultades de la visión y no de la especulación dialéctica. Ya que la dialéctica se enlaza con las antinomias, que sirven tanto a la afirmación de la tesis como a la de la antítesis. Bergson rescata de la crítica kantiana, el hecho de que: “El más claro resultado a que conduce la crítica kantiana es, también, demostrar que sólo por una visión se podría penetrar en un más allá, y que una doctrina no vale en este dominio más que por lo que contiene de percepción.”<sup>979</sup> (EPM, p.106). Para Bergson, la nueva intuición que no ha de ser eminentemente teórica y especulativa, sino práctica y orientada a la acción<sup>980</sup>. Así que Bergson se preguntará retóricamente, porqué sucede así: “Todos creyeron que desapegarse de la vida práctica consistía en volverle las espaldas. Y ¿por qué lo han creído? ¿Por qué Kant, su adversario, ha compartido su opinión?”<sup>981</sup> (EPM, p.106). Porque principalmente, todas estas filosofías anteriores consideraron que la percepción sensible como la conciencia inteligible, caían en contradicciones insolubles sobre la continuidad y lo discreto, del fenómeno o de la cosa en sí. De modo que según Bergson: “dedujeron de ahí que la contradicción era inherente a la mutación misma y que, para eludir esta contradicción, era preciso abstraerse a la esfera de la mutación y elevarse por encima del Tiempo.”<sup>982</sup> (EPM, p.107).

Bergson, continuando con su crítica a Kant, alude al golpe que atestó Kant al pensamiento: “Kant asestó a nuestra ciencia y a nuestra metafísica golpes tan rudos, que no han podido volver aún de su aturdimiento. Nuestro Espíritu se resignaría de buena gana a no ver en la ciencia más que un conocimiento relativo, y en la metafísica, más que una vacía especulación.”<sup>983</sup> Bergson se refiere a que en realidad, el a priori kantiano produce fantasmas, en el sentido de que Kant insiste en la verdad de los juicios sintéticos a priori de naturaleza matemática, como en el plano estético señala la belleza de los sublimes matemáticos. Ambos contrapuestos a los otros juicios de la tradición lógica (sintéticos a posteriori y analíticos a priori) como enfrentada también a los otros sublimes dinámicos:

Léase atentamente la *Crítica de la Razón pura* y se advertirá lo que viene a ser esa especie de matemáticas universales, que son, para Kant, la ciencia, y ese platonismo apenas retocado que es, para él, la metafísica. A decir verdad, el ensueño de unas matemáticas universales es ya de por sí un resabio de platonismo. El mundo de las Ideas es en lo que se convierten las matemáticas universales al suponer que la Idea consiste en una relación o en una ley, y no ya en una cosa.”<sup>984</sup> (EPM, p.107).

Bergson, afirma que la crítica kantiana ha substituido al idealismo metafísico de Platón:

toda la *Crítica de la Razón pura* viene a establecer que el platonismo, ilegítimo en caso que las Ideas sean cosas, se convierte en legítimo si las Ideas son relaciones, y que la idea ya hecha, transportada así del cielo a la tierra, es realmente, como pretendía Platón, el fondo común del pensamiento y de la naturaleza. Pero toda la *Crítica de la Razón pura* descansa además en este postulado: que nuestro Pensamiento no es capaz de otra cosa que de platonizar, es decir, vaciar toda experiencia en moldes preexistentes.”<sup>985</sup> (EPM, p.161)

Otro aspecto del kantismo visto por Bergson, lo encontramos en su obra *Materia y Memoria*. Allí Bergson enmarca la reflexión sobre Kant, circunscrita entre dos extremos: Berkeley y Descartes:

La crítica kantiana, al menos sobre este punto, no habría sido necesaria;... no habría sido llevado a limitar su propio alcance; la metafísica no habría sido sacrificada a la física si se hubiese tomado partido por dejar la materia a medio camino entre el punto al que la llevaba Descartes y el punto al que la traía Berkeley...”<sup>986</sup>

Este es según confiesa el propio Bergson en esta obra, el objetivo marcado por su filosofía (de la materia y la memoria). Como respuesta, tanto al realismo como al idealismo, afirma que entre la dialéctica de la materia y el espíritu, o en términos kantianos de la sensibilidad o el entendimiento, son doctrinas opuestas pero que acaban chocando con un mismo obstáculo. Este obstáculo, a juicio de Bergson, es que la percepción tiene como fin lo especulativo del conocimiento puro. En esta dirección de lo perceptivo, el obstáculo epistemológico que ve Bergson, en el idealismo está “en el tránsito del orden que nos aparece en la percepción al orden que conseguimos en la ciencia —o si se trata del idealismo kantiano, en el tránsito de la sensibilidad al entendimiento.”<sup>987</sup> (MM, p.325)

Bergson se pregunta si:

¿Es aplicable un método de este tipo al problema de la materia? La cuestión es saber si en esa diversidad de los fenómenos de la que ha hablado Kant, la masa confusa de tendencia extensiva podría ser captada más acá del espacio homogéneo sobre el cual se aplica y por intermedio del cual la subdividimos, del mismo modo que nuestra vida interior puede liberarse del tiempo indefinido y vacío para volver a ser duración pura.”<sup>988</sup> (MM,, p.196)

Bergson mostrará como siguiendo a Kant, el espacio-tiempo sería la forma primordial de nuestra sensibilidad, pero haciendo del tiempo y del espacio, realidades con un principio originario más vital que especulativo.

Por último, en lo que se refiere a esta reflexión de Bergson sobre Kant, en *La evolución creadora*, éste hace referencia directa, a la parte de la *Crítica de la razón pura* denominada *Estética trascendental*, donde Kant analiza las condiciones a priori de la experiencia: el espacio y el tiempo. Allí es donde Kant establece según Bergson

“de manera definitiva, que la extensión no resulta ser un atributo material comparable a los demás. (...) Suponiendo que nos sea dada empíricamente por la vista y por el tacto (y Kant jamás lo ha puesto en duda), tiene de notable que el espíritu, especulando sobre ella con sus solas fuerzas, recorta ahí figuras a priori cuyas propiedades también determinará a priori: la experiencia, con la que no ha guardado contacto, le sigue, a pesar de todo...”<sup>989</sup> (EC; pp.184-185)

Aquí también Bergson enjuicia a Kant refiriéndose a la reflexión que hace de la idealidad del espacio, en las antinomias.<sup>990</sup> Bergson se pregunta si, ¿este espacio a priori, no es como una cosa-en-sí? que el propio Kant niega como principio. Y de aquí que se presente otra duda razonable para Bergson: “¿no seremos llevados, al menos en un punto, a suponer entre las cosas y nuestro espíritu un acuerdo preestablecido, hipótesis perezosa, de la que, con razón, Kant quería prescindir?”.<sup>991</sup> (EC, p.186) n el fondo, dice Bergson, Kant se ha dado, por hecho el espacio y la materia la ha concebido extensivamente acorde a un tipo de espacio geométrico. Pero sus hipótesis se desvanecen en cuanto la materia se piense en otro tipo de espacio, que Bergson denomina espacio puro.<sup>992</sup>

A la conclusión que llega Bergson, en este caso, es que se nos presentaron tres alternativas, respecto a la teoría del conocimiento:

1	El espíritu se regula por las cosas	Materialismo
2	Las cosas se regulan por el espíritu	Idealismo
3	Suponer entre las cosas y el espíritu una “concordancia misteriosa”.	Leibnizianismo, Spinozismo y Kantismo <sup>993</sup>
4	Hay un descenso gradual de lo inteligible hasta lo sensible	Bergsonismo

Pero existe una cuarta, la bergsoniana. Donde el espíritu desbordaría el entendimiento, ya que es la intuición del tiempo la que sin duda alguna debe sobreponerse a la intuición del espacio. Kant, afirma Bergson, “no atribuía a la duración una existencia absoluta, al poner a priori el tiempo en la misma línea que el espacio”.<sup>994</sup> (EC, p.187). La solución que propone Bergson es que:

Ni la materia y la inteligencia han sido reguladas la una por la otra a medio de armonía preestablecida alguna, sino que progresivamente la inteligencia y la materia se han adaptado la una a la otra para detenerse, en fin, en una forma común. Esta adaptación se habría efectuado por lo demás naturalmente, porque es la misma inversión del mismo movimiento la que crea a la vez la intelectualidad del espíritu y la materialidad de las cosas.”<sup>995</sup> (EC, p.187)

Esta solución de Bergson se funda en la teoría de que materia y espíritu son dos tendencias o vías inversas (como el análisis y la síntesis, en Kant). Por eso Bergson se pregunta: “¿no podía la conciencia, por dos esfuerzos de dirección inversa, elevándose y descendiendo alternativamente, aprehender desde dentro y no ya percibir desde fuera las dos formas de la realidad, cuerpo y espíritu? ¿Este doble esfuerzo no nos haría, en la medida de lo posible, revivir lo absoluto?”.<sup>996</sup> (EC, p.309) El razonamiento de Bergson es el siguiente:

Si hay dos intuiciones de orden diferente (la segunda obtenida por una inversión del sentido de la primera), y si la inteligencia se coloca del lado de la segunda, no se da diferencia esencial entre la inteligencia y esta misma intuición. Quedan abolidas las barreras entre la materia del conocimiento y su forma, como también entre las formas puras de la sensibilidad y las categorías del entendimiento.<sup>997</sup> (EC, p.312)

Para Bergson: “Kant no quería ni podía admitir esta dualidad de intuición. Le hubiese sido preciso, para admitirla, ver en la duración el tejido mismo de la realidad, y por tanto distinguir entre la duración sustancial de las cosas y el tiempo espacializado.”<sup>998</sup> En parte Bergson tiene razón cuando precisa que las dos intuiciones kantianas, de lo sensible y de lo inteligible, en realidad convergen en la supremacía de la segunda sobre la primera. También parece que los a priori del espacio-tiempo se sometieron, al final, a la supremacía de las categorías del entendimiento. Y de ahí surgió la problemática de lo sublime. Ésta es entonces para Bergson, la problemática fundamental del kantismo: la de esa doble intuición que hace disyuntivas a esas dos tendencias (inteligible hacia la extensión de medida y la sensible o vivible como grados de intensidad no extensos). Es el desajuste entre la intuición de la mediad en la razón pura (estética trascendental) y la intuición de lo inconmensurable en la razón del juicio (estética del juicio). Bergson entonces, trata de hallar una adaptación recíproca entre materia y forma del conocimiento, o entre la inteligencia del espíritu y la materia de los cuerpos. Ya no solamente entre los a priori espacio-temporales y las propias categorías, sino entre los dos mismos apriroris (el espacio y el tiempo) al margen de lo categórico. Bergson plantea una escalera ontológica que sube hacia la memoria y baja hacia la materia, en lugar de la armonía leibniziana o de la concordancia preestablecida de facultades kantianas.

La propuesta de Bergson en relación a Kant, parece tomar sentido semántico cuando es el propio Bergson quien calificará su teoría de la percepción, como teoría de la percepción pura.<sup>999</sup> (MM, p.75) De ahí que esta teoría bergsoniana de la percepción pura pueda verse como la alternativa a la teoría kantiana de la razón pura. Pero en realidad, Bergson propone dos formas de la intuición (Kant también propuso dos intuiciones, pero en un sentido distinto al de Bergson). Esas dos intuiciones se configuran entorno al espacio o al tiempo. Y Bergson considera las dos formas a priori kantianas, separadamente: una intuición externa para el espacio de la materia y una intuición interna para el tiempo y la memoria. A la intuición de la materia la denomina “visión o contacto”, mientras que a la intuición del tiempo en el espíritu, la llamará propiamente “intuición: “Lo cierto es que una existencia no puede darse sino en una experiencia. Esta experiencia se llamará visión o contacto, percepción externa en general, cuando se trate de un objeto material; tomará el nombre de intuición cuando dependa del espíritu.”<sup>1000</sup> (EPM, p.43)

EXISTENCIA como EXPERIENCIA de PERCEPCIÓN	
<i>Experiencia externa (de visión o contacto)</i>	<i>Experiencia interna</i>
De lo sentidos	Del Espíritu
Sobre la materia en el Espacio	Sobre la duración en el Tiempo
Percepción sensible	Intuición
Sobre lo extenso y cuantitativo	Sobre la intensidad cualitativa
Teoría sobre la MATERIA	Teoría sobre la MEMORIA

### 1.6.2 La teoría de la percepción pura

Será a partir de la obra *Materia y Memoria* que expondré brevemente las dos teorías que componen el sistema bergsoniano: la teoría de la percepción y la teoría de la memoria. Bergson concluirá el prólogo a *Materia y Memoria*, reconociendo que: “No habríamos creído, al comienzo de nuestras investigaciones, que pudiese haber una conexión cualquiera entre el análisis del recuerdo y las cuestiones que se agitan entre realistas e idealistas, o entre mecanicistas y dinamistas, a propósito de la existencia o de la esencia de la materia.”<sup>1001</sup> (MM, p.31) Vamos por tanto a estructurar el pensamiento de Bergson entorno a dos líneas de reflexión, que se encuentran en dos ejes: el del idealismo-realismo y por el otro, el materialismo-espiritualismo. Su objetivo será superar la dualidad que subyace tras estas cuatro tradiciones filosóficas:

Filosofía bergsoniana en <i>Materia y la Memoria</i>	
entre el Idealismo y el Realismo	entre el Materialismo y el Espiritualismo
Teoría de la percepción (diferencia de grado entre percepción sensorial de nuestro cuerpo y materia exterior)	Teoría de la memoria (diferencia de naturaleza entre la materia exterior y la conciencia de una espera interior)
Idealismo < Percepción de la Materia > Realismo Representación < Percepción > cosa	Materialismo < Conciencia de la Memoria > Espiritualismo Descartes < Conciencia > Berkeley
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La materia nerviosa</li> <li>• La percepción virtual y la zona de indeterminación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El cono de la duración y la memoria</li> <li>• El continuo vital y el continuo matemático</li> <li>• El buen sentido del sentido común</li> </ul>
<i>Capítulos I y II de Materia y Memoria</i>	<i>Capítulo III de Materia y Memoria</i>

Podremos, según nuestro análisis, representar el criterio de demarcación de la filosofía de Bergson en el siguiente gráfico:

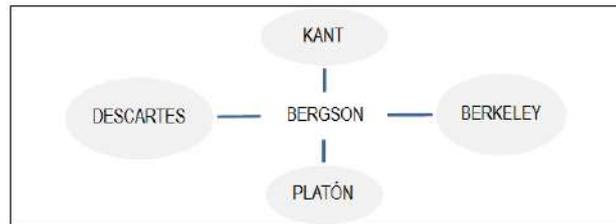


Ilustración 30. Situación del bergsonismo entre las 4 tradiciones.

Bergson intentará realizar esta propuesta filosófica, situada a medio camino de unos (idealistas y realistas) y de otros (materialistas y espiritualistas) siguiendo su argumentación en base a dos reglas:

- 1) el análisis psicológico deberá orientarse hacia una mente centrada en la acción vital.
- 2) los hábitos de esta acción vital generan en el plano especulativo problemas ficticios y metafísicos

### 1.6.2 a. La materia nerviosa.

Bergson en el Prólogo a *Materia y Memoria* ya aclara que: “Que haya solidaridad entre el estado de conciencia y el cerebro es incontestable”.<sup>1002</sup> Ahora bien, también nos dice que pese a que lo psicológico sea dependiente de un estado cerebral, no por ello podremos concluir un paralelismo entre dos series: psicológica y fisiológica.<sup>1003</sup> En este punto, afirmará que su filosofía está en contra de dicho paralelismo. De modo que no se puede mantener, a juicio de Bergson, las dos afirmaciones siguientes:

- La conciencia no lo es: una simple funcionalidad del cerebro
- La conciencia tampoco es: un epifenómeno del estado cerebral

La solución bergsoniana se encuentra en el agente de mediación entre las dos series. El límite de convergencia entre la serie de la conciencia-espiritual y la serie del cerebro-material, sería la memoria: “nadie discutirá, creo yo, que del conjunto de los hechos capaces de echar alguna luz sobre la relación psicofisiológica, aquellos que conciernen a la memoria, sea en estado normal, sea en estado patológico, ocupan un sitio privilegiado.”<sup>1004</sup> (MM, p.29)

Bergson aclara, que de las dos series (conciencia y cerebro), hay una que ocupa un lugar por encima de la otra. Ya que la psicológica desborda a la serie cerebral, por cuanto la segunda es la representación de una pequeña parte que concierne a la actividad locomotora del organismo.

El otro concepto central, no suficientemente resaltado por los bergsonianos, es la idea de la atención a la inmediatez de lo vital. Es decir, no habría una conciencia mediatizada por las condiciones a priori, sino que se trataría de una toma de conciencia no mediada.: “Hay pues, finalmente, tonos diferentes de la vida mental, y nuestra vida psicológica puede jugarse a alturas diferentes, unas veces más cerca, otras veces más lejos de la acción, según el grado de nuestra atención a la vida. Esta es una de las ideas directrices del presente libro, ella ha servido de punto de partida a nuestro trabajo.”<sup>1005</sup> (MM, p.29)

Para tratar la idea de materialidad corporal, Bergson presenta la teoría de la percepción. En ella, el cuerpo es el agente que se sitúa entre dos aconteceres perceptivos: la percepción de lo exterior y la afección de lo interior. Estas dos facultades del cuerpo permiten hablar de dos acontecimientos de la conciencia: el de la conmoción interna y el de la acción locomotora externa. Ambos también representarán a las dos formas intuitivas: la del espacio exterior y la del tiempo interior. Es en este contexto que Bergson establece uno de sus principales principios teóricos: “No hay entonces más que una diferencia de grado, no puede haber una diferencia de naturaleza entre la facultad llamada perceptiva del cerebro y las funciones reflejas de la médula espinal.”<sup>1006</sup> (MM, p.39)

Es decir, solo hay una diferencia de complejidad pero no de naturaleza, entre el cerebro y la actividad refleja del sistema medular. Pero al mismo tiempo, no se puede concebir que la impresión sensorial recibida se espiritualice en conocimiento. En este caso sí habría una diferencia de naturaleza.<sup>1007</sup>

Bergson elabora esta primera teoría de la materia nerviosa, en base a la descripción fisiológica del sistema nervioso. La materialidad del cuerpo nervioso está formada por dos tipos de canales: los nervios aferentes (centrípetos) y los nervios eferentes (centrípetos). Los primeros permiten la circulación nerviosa desde el exterior de la percepción hacia el interior del cerebro con el fin de representar ideas (conmociones

cerebrales). Los segundos sirven a la circulación de impulso nervioso con el fin de comunicarlo al sistema locomotor y realizar acciones. Lo importante es que la causa de las representaciones (imágenes) no puede provenir de la materialidad del cerebro, ni la del sistema nervioso:

Hacer del cerebro la condición de la imagen total, es verdaderamente contradecirse uno mismo, puesto que el cerebro, en hipótesis, es una parte de esta imagen. Ni los nervios ni los centros nerviosos pueden pues condicionar la imagen del universo.”<sup>1008</sup> (MM, p.35)

De modo que el cuerpo en su materialidad es un centro de acción, no una causa de la representación. El sistema nervioso no podrá pues, para Bergson, fabricar representaciones sino solo recibir excitaciones y comunicarlás con la mayor eficiencia a los aparatos motores del cuerpo. En *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, Bergson confirma la ida de que la conciencia se superpone a las vibraciones moleculares, ya que el cerebro es un instrumento de acción, pero no lo es de la representación: “como la melodía a los movimientos con ritmo del actor (...) pero no se demostrara jamás que el hecho psicológico (de la conciencia) esté determinado necesariamente por el movimiento molecular.”<sup>1009</sup> (IM, p.108)

Ahora Bergson realiza un giro de guion, y donde hay materialidad él verá imágenes. Los impulsos nerviosos que circulan en nuestro cuerpo, ya sea centrípetamente o centrífugamente serían en realidad imágenes o representaciones (en el sentido de señales de información, no de representaciones intelectuales<sup>1010</sup>). El cerebro, es según Bergson, “una especie de oficina telefónica central; su papel es el de «dar la comunicación», o el de hacerla esperar. No añade nada a lo que recibe...”<sup>1011</sup> Bergson utilizará también el término confuso aquí, de una percepción que sería función de “movimientos moleculares de la substancia cerebral”. Y en otro momento habla también confusamente de “vibraciones cerebrales”. De tal modo, que Bergson llama “materia al conjunto de las imágenes, y percepción de la materia a esas mismas imágenes relacionadas a la acción posible de una cierta imagen determinada, mi cuerpo”.<sup>1012</sup> En este instante del argumento, Bergson se preguntará: “¿por qué pensar esto, cuando está a la vista de todos que las vibraciones cerebrales forman parte del mundo material, y cuando esas imágenes no ocupan en consecuencia más que un pequeñísimo rincón de la representación? ¿Qué son pues, por fin, esos movimientos, y qué papel juegan esas imágenes particulares en la representación del todo?”.<sup>1013</sup> Son en opinión de Bergson, imágenes al fin y al cabo no sé sabe muy bien en qué sentido, que tienen una importancia fundamental para que el cuerpo prepare su acción en base a esos posibles caminos virtuales.

Bergson llegados a este punto, reflexiona sobre hasta dónde le ha conducido tal argumentación: al problema que estaba pendiente entre el realismo y el idealismo, e incluso ente el materialismo y el espiritualismo. Y entonces Bergson vuelve a preguntarse:

De dónde proviene el hecho de que las mismas imágenes puedan entrar a la vez en dos sistemas diferentes, uno en el que cada imagen varía por sí misma y en la medida bien definida en que ella padece la acción real de las imágenes circundantes, otro en el que todas varían por una sola, y en la medida variable en que ellas reflejan la acción posible de esta imagen privilegiada?.”<sup>1014</sup> (MM, pp.40.41)

Después de su crítica al idealismo y al realismo, nos ofrece su solución intermedia fundada en una concepción biológica (incluso etológica) del comportamiento animal. Tema que desarrollamos en el siguiente punto.

### 1.6.2 b. La percepción virtual y la zona de indeterminación.

Bergson quiso establecer una diferencia esencial entre las percepciones y las afecciones. Señalando que las afecciones están especialmente orientadas hacia la acción vital y son representantes de esa atención a la vida que antes subrayaba. Pero además, estas afecciones se componen de dos momentos: primero son una invitación para la acción (la respuesta interna a un estímulo del exterior) y en un segundo momento son el tiempo especial de una espera para la decisión. Bergson enmarca esta teoría de una percepción virtual en la idea de una zona de indeterminación, que recuerda a la idea del estímulo-respuesta en la vida animal, pero que en el hombre sería, antes que nada, la de una espera. El hombre sería el animal que sabe esperar antes de actuar.: “ la naturaleza, habiendo conferido así ser viviente la facultad de moverse en el espacio, señala a la especie, a través de la sensación, los peligros generales que la amenazan e inicia a los individuos precauciones para escapar de ellos.”<sup>1015</sup> (MM, p.34)

Al final del argumento sobre la teoría de la percepción y la materia nerviosa, recordemos, que desembocaba en la pregunta sobre esas vibraciones cerebrales de naturaleza materia, que sin embargo constituían imágenes de la representación. Entonces afirmaba que de lo que se trataba es de una materia nerviosa. Que según la evolución compleja del organismo, consistía en conducir, componer o inhibir una acción o un movimiento de ese cuerpo. Ahora en este segundo aspecto de la teoría de la percepción, la solución a esta antinomia (materia cerebral y conciencia representadora) no es otra que el carácter de virtualidad. La virtualidad, permite comprender el paso de una materia percibida bajo la forma de impulsos nerviosos, a una representación durativa, bajo la forma de espera y respuesta del organismo ante el estímulo recibido.

Hemos dicho anteriormente, que la estructura material de la percepción sensorial nerviosa remitiría directamente a la problemática etológica del estímulo-respuesta:

¿Seguimos en efecto, paso a paso, el progreso de la percepción externa desde la monera<sup>1016</sup> hasta los vertebrados superiores? Encontramos que en el estado de simple masa protoplásmica la materia viviente es ya irritable y contráctil, que sufre la influencia de los estímulos exteriores, a los que responde a través de reacciones mecánicas, físicas y químicas.”<sup>1017</sup> (MM, p.44)

Lo que Bergson sostiene es que a medida que evoluciona la complejidad del organismo fisiológico, éste reaccionará, ante la excitación exterior, de un modo o comportamiento más variado y por tanto más imprevisible. Es decir, la complejidad del sistema nervioso permite al organismo “ganar voluntad” (y también libertad de acción).<sup>1018</sup> Es entonces, la “indeterminación del querer”<sup>1019</sup> lo que subyace al vínculo recíproco entre la percepción material y la materia cerebral.

Ahora Bergson enuncia un segundo principio fundamental. Se trata de una ley rigurosa, dice él, que es la de la ligazón de la percepción de lo extenso con la intensidad de la acción. Esas dos series, son también las dos series de lo extenso y de lo intenso. Es entonces donde surge todo el sentido del sistema bergsoniano, al comprender que el punto de convergencia o el vínculo de relación que une a ambas series de diferente naturaleza, se funda sobre la idea de una espera. Y esta espera no es otra que el concepto de duración: “Por corra que se suponga una percepción, ella ocupa en efecto una cierta duración, y exige en consecuencia un esfuerzo de la memoria...”<sup>1020</sup> (MM, p.48)

Por el contrario, la idea de la reacción automática, que no se hace esperar, es propia de los organismos primitivos poco evolucionados.

Si nuestra hipótesis es fundada, esta percepción aparece en el momento preciso en que una conmoción recibida a través de la materia no se prolonga en reacción necesaria. En el caso de un organismo rudimentario, será necesario, es cierto, un contacto inmediato del objeto interesado para que la conmoción se produzca, y entonces la reacción no puede apenas hacerse esperar.<sup>1021</sup> (MM, p.46)

Esta espera, en el animal humano, es lo que Bergson definirá como zona de indeterminación que caracteriza no ya a una percepción sensorial actualizada en una respuesta automática, sino a la percepción como virtualidad: “La parte de independencia de la que dispone un ser vivo, o como diremos nosotros, la zona de indeterminación que rodea su actividad, permite pues evaluar a priori el número y la distancia de las cosas con las cuales él está en relación.”<sup>1022</sup> (MM, p.47)

Podemos comprender porque la teoría de *Materia y Memoria* es doble: es la teoría de una percepción de la materia que dispone del espacio, en la exacta proporción en que la teoría de la memoria dispone del tiempo para realizar una acción. La teoría del tiempo en Bergson, en este sentido más biológico, es una teoría de la espera o de la zona de indeterminación<sup>1023</sup> conductual, como veremos en el siguiente punto dedicado a la teoría de la memoria.

### 1.6.3 La teoría de la memoria.

La teoría de la memoria es el complemento de la teoría de la percepción pura. Ambas conforman el sistema completo de Bergson. En esta teoría, ha llegado el momento de reintegrar la memoria en la percepción. Pero por otro lado, no hay una diferencia de intensidad entre la percepción pura y el recuerdo, como entre la materia y la memoria, sino que se trata de una diferencia de naturaleza.

Podemos pensar en que Bergson establece cierto paralelismo según el siguiente esquema:

<b>Epistemología</b>	Percepción	Diferencia de naturaleza (no una diferencia de grado)	Memoria
<b>Metafísica</b>	Materia		Espíritu
<b>Física-Matemática</b>	Espacio		Tiempo

Pero entre estas dos grandes series conceptuales (percepción y memoria, o materia y memoria, o espacio-tiempo) Bergson tratará de proponer una filosofía de la endósmosis (ósmosis interiorizada) anunciada en *Datos inmediatos de la Conciencia*: “la mezcla entre la sensación puramente intensiva de movilidad y la representación extensiva del espacio recorrido.”<sup>1024</sup> (IM, p.84). La misma idea casi literal, aparece en *Materia y Memoria*: “Estos dos actos, percepción y recuerdo, se penetran pues siempre, intercambiando siempre algo de sus sustancias por un fenómeno de endósmosis.”<sup>1025</sup> (MM, p.80) La endosmosis es el concepto nuclear para comprender la solución de Bergson al problema de la antinomia entre la materia y la memoria. Bergson en otro lugar os hablará del fenómeno molecular óptico de la coalescencia: “En lugar de disociar primero los dos elementos, imagen-recuerdo y movimiento, para investigar a continuación a través de qué serie de operaciones acontecen, al abandonar de ese modo algo de su pureza original, al deslizarse uno en el otro, no se considera más que el fenómeno mixto que resulta de su coalescencia.”<sup>1026</sup> (MM,p103) Esta noción de “endósmosis”<sup>1027</sup> es como un sustituto de la armonía preestablecida de Leibniz., que el propio Bergson veía criticable en la monadología de Leibniz o en la teoría de los modos substanciales de Spinoza, tanto como en la filosofía de Kant, cuando la refería a una armonía entre facultades: “No podrán restituir este orden más que evocando a vuestro turno un ¿Deus ex machina, suponiendo, a través de una hipótesis arbitraria, no sea la armonía preestablecida entre las cosas y el espíritu, o al menos, para hablar como Kant, entre la sensibilidad y el entendimiento.”<sup>1028</sup> (MM, p.143). Pero la coalescencia es un acontecimiento molecular.

Bergson sin ser consciente, sustituye la armonía preestablecida teológica, que él criticó, por este concepto propio de endósmosis biológica. Por ello se ve obligado a afirmar que nuestros sentidos deben educarse a percibir este fenómeno: “Esta educación tiene por fin armonizar mis sentidos entre sí, restablecer entre sus datos una continuidad que ha sido rota por la discontinuidad misma de las necesidades de mi cuerpo, por último reconstruir aproximadamente el todo del objeto material. Así se explicará, en nuestra hipótesis, la necesidad de una educación de los sentidos.”<sup>1029</sup> (MM, p.63). Pero según Bergson “¿en virtud de qué armonía preestablecida, esas sensaciones de diferentes tipos van a coordinarse en conjunto para formar un objeto estable, solidificado?”<sup>1030</sup> (MM, p.64)

La hipótesis de Bergson será la de relacionar todas las cualidades sensibles, buscando su semejanza “para restablecer entre ellas la continuidad que nuestras necesidades han roto.”<sup>1031</sup> Es justo esa necesidad de la continuidad como condición trascendental, que se haya el fondo de la filosofía de Bergson, la que nos conduce hasta la noción de duración. Y solo a través de esta idea de duración, las dos series de diferente naturaleza (materia y memoria) podrán ser convergentes o dicho de otro modo podrán convertirse en un proceso de endósmosis. Este fenómeno mixto de materia y memoria, o de percepción y recuerdo, denominado endosmosis, que en general se puede explicar, como una interacción entre percepción y recuerdos, o como aquel “proceso por el cual captamos simultáneamente en nuestra percepción un estado de nuestra conciencia y una realidad independiente de nosotros.”<sup>1032</sup> (MM, p.243) Endósmosis que se concreta en dos formas: la primera cuando se conjuga la continuidad del devenir o la realidad viviente, con una multiplicidad discontinua de elementos inertes y yuxtapuestos. La realidad de lo continuo con la de lo discreto, de modo semejante a cómo Kant plantaba el problema. La segunda forma donde se concreta este fenómeno en el acontecimiento del intervalo de tiempo, que tiene lugar cuando un estímulo exterior convertido en percepción está ya marcado por una respuesta o conducta naciente. Esto es, el fenómeno de la duración en la memoria. Que también puede explicarse desde la teoría de la percepción, si concebimos nuestra percepción pura como un acontecimiento que ocupa “un cierto espesor de duración, de suerte que nuestras percepciones sucesivas no son jamás momentos reales de las cosas, sino momentos de nuestra conciencia”.<sup>1033</sup> (MM, p.82)

Finalmente, podemos concluir respecto a la endosmosis, como fenómeno principal que conjuga las dos teorías de *Materia y Memoria* (percepción pura y la memoria), fundamentada en dos principios:<sup>1034</sup>

<b>Series</b>	Serie 1	←Divergencia→ →Convergencia←	Serie 2
<b>Epistemología</b> (realista e idealistas)	Percepción	←DIFERENCIA de NATURALEZA → → ENDÓSMOIS ←	Memoria
<b>Metafísica</b> (materialistas y espiritualistas) <sup>1035</sup>	Materia		Espíritu

Física-Matemática	Espacio	Tiempo
-------------------	---------	--------

Por lo tanto la problemática entre la percepción y el recuerdo, o entre la materia y la memoria, o en palabras de Bergson, “las cuestiones relativas al sujeto y al objeto, a su distinción y a su unión, deben plantearse en función del tiempo más que del espacio”.<sup>1036</sup> (MM, p.84). Y esa temporalidad se explica a través de la teoría del cono de la duración y la memoria.

**1.6.3 a. El cono de la duración y la memoria.**

Este tema nuclear dentro de la teoría de la memoria, el del cono consciente de la duración, se desarrolla en el capítulo III de *Materia y Memoria*.<sup>1037</sup> Bergson comienza el capítulo mostrando un argumento paradójico: su teoría de la continuidad como condición a priori le sirve a su vez, para afirmar la distinción de naturaleza entre “recuerdo puro” y percepción. Estos dos momentos o aspectos extremos de una línea temporal de continuidad, son sin embargo dos naturalezas distintas, en contra del argumento del “asociacionismo” que plantea que son dos cosas de igual naturaleza pero distintas en el grado. Bergson dibuja este diagrama para representar esta problemática:

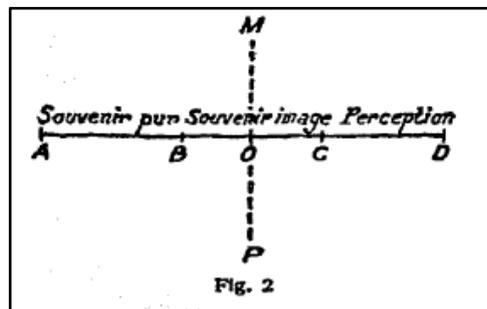


Ilustración 31. Diagrama del proceso de percepción, en *Materia y Memoria*, capítulo III.

En el diagrama anterior, Bergson detalla los tres elementos que componen el proceso: recuerdo puro, recuerdo-imagen y finalmente la percepción. Se incorpora un elemento intermedio, el del recuerdo-imagen, dentro del paso del recuerdo a la percepción. En opinión de Bergson, el asociacionismo (dibujado como el eje vertical de separación M-O) escinde o convierte en discreto lo que sería un proceso de realidad continua. De tal modo que para este asociacionismo, el proceso psicológico se reduce a un intervalo cuyos extremos son A (recuerdo-sensación) y O (recuerdo-imagen), siendo ambos momentos diferenciados según un grado de intensidad

Es aquí donde Bergson retoma la distinción entre el recuerdo y la percepción (entre A y D) afirmando que se distinguen por su diferencia de naturaleza, no de intensidad. En realidad solo podemos comprender la paradoja argumentativa de Bergson, si tomamos otra vez el esquema y lo leemos a la inversa, como si la flecha del tiempo fuera del presente al pasado: “Imaginar no es recordar. Sin dudas que un recuerdo a medida que se actualiza, tiende a vivir en una imagen, pero la recíproca no es verdadera...”<sup>1038</sup> (MM, pp.149-150)

Pasado ←	Pasado ←	←Presente
Punto A	Punto O	Punto D
Recuerdo puro	Recuerdo-imagen	Percepción
Virtual →	Actualización→	→Actual

Bergson juega con el doble sentido de la flecha del tiempo, primero para mostrar que en un proceso continuo que va del presente al pasado, la diferencia entre ambos extremos siempre será de naturaleza porque fundamentalmente el presente es acción y el pasado impotencia. Pero a la vez, nos presenta el camino inverso, del pasado al presente, como un proceso virtual de actualización de los recuerdos y por tanto, como una diferencia gradual. Bergson finalmente concluye que hay una ilusión más, esta vez en el asociacionismo psicológico, cuando éste no establece entre el recuerdo y la sensación más que una diferencia de grado.<sup>1039</sup> (MM, p.151)

Desde este momento Bergson inicia su teoría de la memoria representada como un cono de la duración. Es ahora cuando a partir de su hipótesis inicial (existe algo más que una diferencia de grado entre el pasado y el presente)<sup>1040</sup> (MM, p.151). Bergson, en este momento crucial, ha modificado su hipótesis inicial. Antes la

planteó siempre en términos como sigue: “existe algo más que una diferencia de grado entre la percepción y la memoria”. Ahora (para la teoría del cono) la planteará en términos de tiempo: “existe algo más que una diferencia de grado entre el pasado y el presente”. Y es porque ahora, la diferencia entre percepción y memoria se centra en la acción: “Mi presente es lo que me compromete, lo que vive para mí, y para decirlo todo, lo que me motiva a la acción, mientras que mi pasado es esencialmente impotente. (...) Comprenderemos mejor la naturaleza de lo que llamamos el *recuerdo puro* oponiéndolo a la *percepción presente*. ” <sup>1041</sup> (MM, p.151) Pero Bergson complica el esquema causal que nos remontaría a la metafísica (de la causa material, la causa formal, causalidad eficiente y final). Pues Bergson interpreta el proceso de la percepción y el recuerdo, o de la materia y la memoria en términos de causalidad:

Pasado	Presente	Futuro
impotencia <sup>1042</sup>	potencia	acto
privación	potencial <sup>1043</sup>	forma
Causa privativa	Causa potencial	Causa formal
Pasado →	Duración	← Futuro

Bajo este esquema que compromete las causalidades con la flecha del tiempo, podemos entender la siguiente argumentación de la teoría del cono temporal de la duración. En este momento, el acto de la percepción como tal, se entiende como situada en el presente: “el presente real, concreto, vivido, aquel del que hablo cuando aludo a mi percepción presente, ocupa necesariamente una duración”<sup>1044</sup>. Y su naturaleza no será otra que la duración:

¿Qué es, para mí, el momento presente? Lo propio del tiempo es transcurrir; el tiempo ya transcurrido es el pasado, y llamamos presente al instante en que se transcurre. Pero no puede tratarse aquí de un instante matemático. Sin dudas existe un presente ideal, puramente concebido, límite indivisible que separaría el pasado del porvenir. Pero el presente real, concreto, vivido, aquel del que hablo cuando aludo a mi percepción presente, ocupa necesariamente una duración.”<sup>1045</sup> (MM, .151)

La duración se sitúa en el presente del proceso, y como tal es el límite (cálculo leibniziano) que hace converger las dos series del tiempo (pasado y futuro), pero a la vez es el vínculo de endósmosis (cálculo bergsoniano)<sup>1046</sup> entre la materia y la memoria o entre el cuerpo y el espíritu.

El siguiente aspecto crucial para entender la teoría del cono-duración, es en el que se dice que “mi presente es esencialmente senso-motor”. <sup>1047</sup> Es decir, es en este presente que el cuerpo toma conciencia de que está entre dos acontecimientos: experimentó sensaciones en el espacio exterior y seguidamente ejecutará movimientos. De modo que el cuerpo en su presente de duración, toma conciencia de que es un centro de acción desde donde, a partir de las impresiones recibidas escogerá según razón la vía para transformarlas en movimientos o acciones. Bergson seguidamente, define este presente-de-duración como continuidad de devenir. <sup>1048</sup> Es decir, la duración es el devenir bergsoniano.

El siguiente paso es entender como la duración en el presente es un lapso de tiempo, que consiste o que viene determinado por una condiciones concretas: “El plazo de esta acción posible está precisamente marcado por la mayor o menor lejanía del objeto correspondiente, de suerte que la distancia en el espacio mide la proximidad de una amenaza o de una promesa en el tiempo. (...) El espacio pues proporciona así de golpe el esquema de nuestro porvenir próximo...” <sup>1049</sup> (MM, p.157)

El punto culminante de la teoría de la duración o de la memoria, diseñada en forma de cono, es cuando Bergson explicita qué es el presente:

Ustedes definen arbitrariamente el presente como lo que es, cuando el presente es simplemente lo que se hace. Nada es menos que el momento presente si por ello entienden ese límite indivisible que separa el pasado del porvenir. ..., si consideran el presente concreto y realmente vivido por la conciencia, se puede decir que ese presente consiste en gran parte en el pasado inmediato. En la fracción de segundo que dura la más corta percepción posible de luz, trillones de vibraciones han tenido lugar, la primera de las cuales está separada de la última por un intervalo enormemente dividido. Vuestra percepción, por instantánea que sea, consiste pues en una incalculable multitud de elementos rememorados y a decir verdad toda percepción es ya memoria. Nosotros no percibimos prácticamente más que el pasado, siendo el presente puro el imperceptible progreso del pasado carcomiendo el porvenir.” (MM, p.157)

Bergson aquí concluye con dos afirmaciones categóricas: (a) toda percepción es ya memoria y (b) el presente puro es el imperceptible progreso del pasado carcomiendo el porvenir. Esto nos permite interpretar que para Bergson, la relación entre dos series (pasado y futuro) a través del presente que es duración, se debe leer no como una divergencia entre series, sino como una convergencia en un límite que es la duración del presente:

<b>Bergsonismo es convergencia</b>	Pasado →	Presente-Duración	←Futuro
<b>Bergsonismo no es divergencia</b>	Pasado←	Presente-Duración	→Futuro

Es hora de volver al punto de partida del bergsonismo, como reconoce el propio autor. Se trata de reconocer que hay dos tipos de memoria: la memoria automática (animal, vegetal) y la memoria consciente (humana). Bergson define la primera como memoria fijada en el organismo (vivo, sea planta o animal), como el conjunto de mecanismos (mecanicista) inteligentemente formados (por el mismo instinto vital) para asegurar un respuesta o una réplica a las diversas interpelaciones (estímulos del exterior). Esta memoria instintiva hace que nos adaptemos la situación presente (adaptación evolutiva). Es definida finalmente como hábito, para distinguirla de propiamente memoria.<sup>1050</sup> La segunda es para Bergson, la memoria verdadera<sup>1051</sup>. Aquella que es coextensiva a la conciencia, para diferenciarla de la que era coextensiva al instinto. Lo importante es que esta memoria se mueve entre el pasado definitivo y no como la memoria instintiva que se mueve en un presente que se recomienza sin cesar.<sup>1052</sup>

Pero lo verdaderamente importante es ver el nexo que hay entre estas dos memorias distintas. Solo así comprenderemos el diagrama del cono-de-duración: “Pero habiendo distinguido profundamente estas dos formas de la memoria, no habíamos mostrado aún su lazo.”<sup>1053</sup> El lazo lo encontraremos precisamente en el concepto de “duración”, pues el cuerpo es un “lugar de paso”<sup>1054</sup> ... que constituye en el presente un corte transversal del universal devenir”.<sup>1055</sup> (MM, p.164)

Y es entonces cuando Bergson nos dibuja en su simplicidad, el cono de duración:

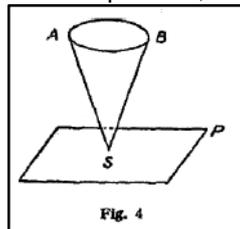


Ilustración 32. Cono de la duración intersectando la superficie plana del presente, dibujado en MM, p. 165

Este cono se explica en función de sus puntos definidos: (A-B) formando la base superior y (S) el vértice inferior. El presente se situaría en el vértice S, mientras que el pasado estaría en la base superior del cono (AB). Bergson nos dice que la base es el pasado inmóvil, pero que el presente es el vértice del presente que avanza sin cesar. Hay además otro principio de interpretación: el cono es a la conciencia del sujeto como el plano (P) es a la realidad exterior al sujeto.

El cono toca el plano de lo real por su vértice del presente inmediato. De tal modo que se nos abre un abanico de situaciones posibles, entre el plano de lo real y el cono de la conciencia. Tal variedad debemos entenderla en función de la teoría de la percepción como proceso que comprende el recuerdo y la percepción de la materia. Complementada con la teoría de la memoria, que señala la conciencia presente de la duración como un centro de acción. A ellos debemos añadir la idea de los dos tipos de memoria: la memoria-hábito asociada al instinto vital y la memoria-conciencia vinculada a la naturaleza humana. Estas dos memorias, aunque distintas forman un lazo: el del cono. Como también constituyen la materia y la memoria que entran en un proceso de endosmosis. En este caso, la endosmosis viene dibujada por la circunstancia geométrica, de que el cono está interseccionando con el plano de lo real a través del vértice de la percepción inmediata (instintiva).

Pensemos en ese organismo primitivo (procarionta) sea una bacteria, o incluso una célula o también una ameba. Todos en función de su complejidad del sistema nervioso, en función de su evolución vital, responderán a los estímulos exteriores de lo real, a través de ese punto de contacto (que es su vértice) entre el cono y el plano. Pensemos como la memoria del pasado presentará al presente los mecanismos senso-motores todos aquellos recuerdos de que sean capaces (recuerdos instintivos, interiorizados por la evolución adaptativa de cada organismo vivo). Bergson nos describe esta situación en todo su abanico, desde el instinto animal al hombre impulsivo: “Vivir puramente en el presente, responder a una excitación a

través de una reacción inmediata que la prolonga, es lo propio de un animal inferior; el hombre que procede así es un impulsivo.”<sup>1056</sup> (MM, p.116)

De aquí se explica que el cono dibujado por Bergson, ahora contenga diversas o en realidad múltiples secciones producidas por la intersección del plano de lo real con él. Estos cortes representan los distintos grados o niveles de duración de la conciencia (de la memoria). Estos diversos grados de la duración de la que es capaz un ser vivo, o específicamente un ser humano, servirán a Bergson para reflexionar sobre una teoría de lo universal y de lo particular fundada a su vez, sobre el criterio de la diferencia (en la distinción de los recuerdos) y de la semejanza (en la percepción de las semejanzas). ¿No nos conduce esta teoría de Bergson, a la teoría desarrollada por Deleuze, en *Diferencia y Repetición*?<sup>1057</sup>

Según Bergson, la memoria del hábito es incapaz de pensar en “lo universal” puesto que la idea, como generalidad, implica una representación virtual cuanto menos de una multitud de recuerdos rememorados en razón de su criterio de semejanza. Pero sin embargo en un nivel no inteligible sino sensible o conductual, el animal universaliza sus reacciones ante estímulos semejantes, de modo que se puede razonar diciendo que: “el hábito es a la acción lo que la generalidad al pensamiento”.<sup>1058</sup> (MM, .168)

Sin embargo en el nivel inteligible, que Bergson denomina como nivel contemplativo (especulativo), no se aprehende fenomenológicamente (ni se aprende evolutivamente) sino es a través del encuentro con situaciones singulares. Son los dos extremos de la memoria: la memoria motriz y mecánicamente instintiva o la memoria contemplativa que requiere una duración en la conciencia.

De esta hipótesis, sobre memoria-instinto y memoria-conciencia, vinculada al conocimiento de lo universal y lo singular, Bergson arremete contra dos doctrinas filosóficas: el nominalismo que se concentra en lo singular o que según Bergson no retiene más que la idea de extensión)<sup>1059</sup>. Y por otro lado, el conceptualismo que solo capturaría la identidad simbólica por la cual se designa indiferentemente toda la variedad de objetos distintos.<sup>1060</sup> Entonces es cuando Bergson insinúa una posible filosofía de lo singular. Bergson comenta que parece que la distinción pura de los objetos singulares “fuera un lujo de la percepción”<sup>1061</sup> Y por otro lado, la filosofía de la identidad sería un “refinamiento de la inteligencia”.

Dicho esto, debemos contextualizar todo ello en el cono de la duración en sus diversos niveles, así como la interacción entre las dos series en un fenómeno de endósmosis:

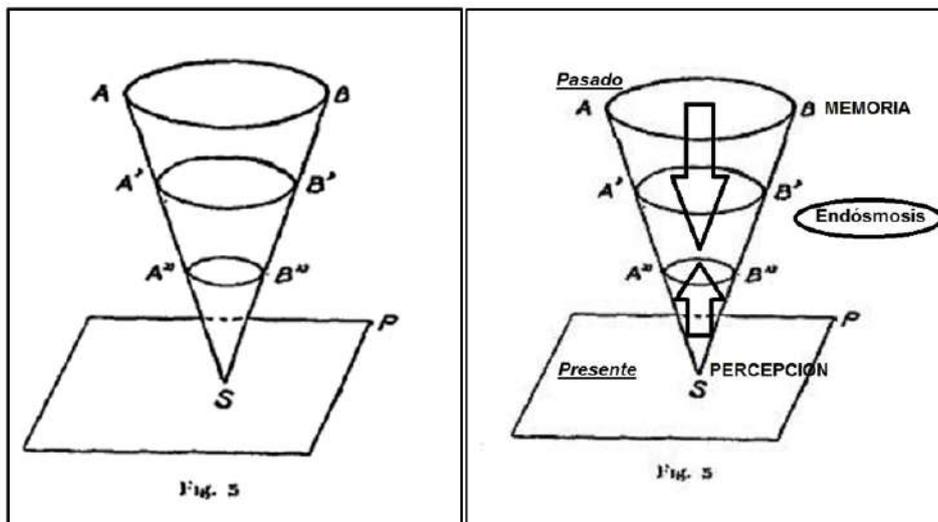


Ilustración 33. Cono de los grados de duración, en MM, p.164

En este segundo cono ya podemos apreciar los distintos niveles o grados de memoria-duración, representados como secciones interiores del cono, producidas por la sección que en plano P proyectaría en su elevación mientras intersecciona las distintas alturas del cono. ¿Cómo interpretar este diseño del cono, en relación a lo ya comentado? Primero interpretaremos éste, en base a la teoría de la memoria-recuerdo o de la materia-espíritu, en su visión más general:

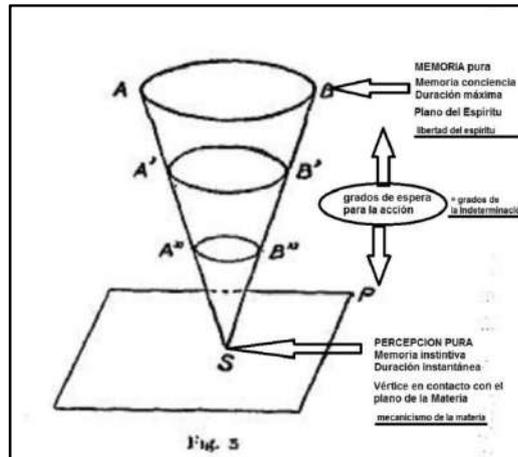


Ilustración 34. Grados de duración como tiempo de espera para la acción.

La explicación de Bergson sobre este primer cono de la duración, la expresa en estos términos:

Entre los mecanismos senso-motores representados por el punto S y la totalidad de los recuerdos dispuestos en AB hay sitio, como lo dejábamos sentir en el capítulo precedente, para miles y miles de repeticiones de nuestra vida psicológica, representadas por otras tantas secciones del mismo cono, A'B', A''B'', ...<sup>1062</sup> (MM, p.174)

Estos grados de espera para la acción son los responsables de que el ser vivo y consciente adquiera mayores grados de libertad, ya que el ser viviente posee esa virtualidad en la acción, la cual extrae de la materia:

... informaciones de que necesita para conducirse, condensaciones, en un instante de nuestra duración, de miles, de millones, de trillones de hechos que se realizan en la duración incomparablemente menos tensa de las cosas; esta diferencia de tensión mide precisamente el intervalo entre el determinismo físico y la libertad humana, al par que explica su dualidad y su coexistencia".<sup>1063</sup> (EPM, p.50)

Segundo, la interpretación del cono-de-duración en términos de teoría sobre la filosofía de la representación n el concepto:

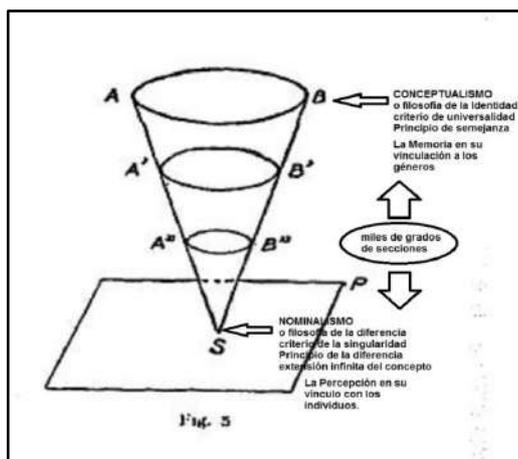


Ilustración 35 Cono de gradaciones de la representación conceptual.

Para el segundo cono, Bergson comenta que no comenzamos ni por la percepción del individuo ni del género, sino por un conocimiento intermedio y un sentimiento confuso que está a medio camino entre la generalidad y la individualidad, pues "las engendra a ambas por vía de disociación. El análisis reflexivo lo depura en idea general; la memoria discriminativa lo solidifica en percepción de lo individual."<sup>1064</sup> (MM, p.171) Desde esta doctrina del asociacionismo, se explica la amplitud o el posicionamiento del pensar re en los distintos planos o secciones del cono de duración, mediante dos funciones: la asociación por semejanza en virtud de percepciones pasadas (base superior del cono) y la asociación por contigüidad de los movimientos sucesivos encadenados al presente. Pero bajo la mirada de Bergson, no se trata de una

explicación basada en la asociación del pensamiento en su función representativa de la realidad, sino que es “el doble movimiento de contracción y de expansión por el cual la conciencia encoge o ensancha el desarrollo de su contenido.” <sup>1065</sup> (MM, p.178)

### 1.6.3 b. El cono de los cuatro humores y el sentido común.

No sé muy bien como presentar este aspecto de Bergson pues sale un poco de los márgenes de la Mathesis, aunque creo necesario exponerlo, más aun cuando vimos el tema de lo bello y lo sublime kantiano vinculado estrechamente a lo matemático o a lo dinámico.

Antes de nada quiero recordar una alusión que Deleuze haría entre lo sublime y la imagen del movimiento en relación a la duración. Dice Deleuze, en un Curso titulado *Los aspectos del tiempo, Bergson, el movimiento, Kant, lo sublime dinámico*, acerca de la discordancia matemática y la discordancia dinámica como efectos de lo sublime sobre el sujeto: “En el caso de lo sublime matemático, hay una discordancia entre los dos aspectos del tiempo, el intervalo y el todo. Su imaginación alcanza su límite que no es adecuado al todo, no puede franquearlo, es reducida a cero o, si ustedes prefieren, el intervalo se hace cada vez más corto.” <sup>1066</sup> Sin embargo en lo sublime dinámico, dice Deleuze “se despierta una facultad espiritual en mí, que reduce a cero lo que me reduce a cero, esta naturaleza sensible”. Lo que nos interesa es la relación que muestra Deleuze entre lo sublime y esa imagen-movimiento de naturaleza dual por cuanto nos vincula al movimiento intensivo, no al extenso. Es decir nos vincula con la duración. Según Deleuze hay un vínculo entre la duración y lo sublime, cuando el tiempo cae en un abismo, que es instante.

Sabemos por la teoría del cono temporal y la noción de duración, que la vida “considerada como una evolución creadora” <sup>1067</sup> se sitúa en un marco de la finalidad como realización de una idea preconcebida. Pero como dice Bergson, este marco finalista es demasiado estrecho para la misma vida. De modo que lo vital tiene que ver sobre todo con la voluntad de un organismo vivo, aunque sea en función de grados de complejidad: “Sea lo que sea, siempre tenemos que habérnoslas con lo vital y todo el presente estudio tiende a establecer que lo vital está en la dirección de lo voluntario. Podría pues decirse que este primer género de orden es el de lo vital o querido, por oposición al segundo, que es el de lo inerte y automático.” <sup>1068</sup>

Debemos pues relacionar los estados de conciencia del ser humano, a los grados de voluntariedad o de inercia que muestran también los diferentes organismos vivos: desde la molécula hasta el hombre. Y de ahí podemos enlazar con la diversidad de estados emocionales de la conciencia, que pueden también ser representadas en el cono de la duración: “Poco a poco y a medida que el estado emocional pierde violencia para ganar en profundidad, las sensaciones periféricas cederán el sitio a elementos internos: ya no serían nuestros movimientos exteriores, sino nuestras ideas, nuestros recuerdos, nuestros estados de conciencia en general los que se orientarán, en mayor o menor número, en una dirección determinada. No existe, pues, diferencia esencial, desde el punto de vista de la intensidad, entre los sentimientos profundos, de que hablamos al principio de este estudio, y las emociones agudas o violentas...” <sup>1069</sup> Este fragmento cabe enmarcarlo en el contexto del cono de la temporalidad como duración de una conciencia que puede situarse en distintos niveles (secciones cortadas por el plano de realidad) dentro del cono. Entramos así en el cono de los sentimientos, ya no de las sensaciones. Hemos pasado de un cono de lo sensorial a un cono de lo sentimental. Esta traducción entre los dos conos, creemos que no es de nuestra interpretación sino que subyace en la obra de Bergson.

Bergson aludirá en *La evolución creadora*, a la conciencia nula y a la conciencia anulada. Con ello nos presenta la imagen de la conciencia nula asimilable al cero de la nada, mientras que la conciencia anulada se identifica con dos cantidades iguales que con signos contrarios se anulan entre sí, al compensarse. De modo que la conciencia nula es la de la piedra que cae bajo la ley inercial de la gravedad newtoniana. Esta conciencia nula es la conciencia sin sentimiento, según Bergson, muy distinta a la conciencia anulada que vine significada por la conciencia viva del instinto, particularmente definido como inconsciente. Y de aquí que: “Cuando realizamos maquinalmente una acción habitual, cuando el sonámbulo ejecuta automáticamente su ensueño, la inconsciencia puede ser absoluta; pero es que, esta vez, la representación del acto...que ya no hay margen para la conciencia.” <sup>1070</sup>

Por otro lado Bergson nos afirma que toda “representación es tapada por la acción” <sup>1071</sup> y que además “No hay sentimiento, por simple que sea, que no encierre virtualmente el pasado”. <sup>1072</sup> Está claro que para Bergson, el cono de la duración en sus distintos grados de temporalización, es también el cono de los grados diversos de conciencia e inconsciencia. El proceso de actividad libre continuada, dice Bergson,

transcurre “de algún modo sin nosotros saberlo, en todos los momentos de la duración, en las oscuras profundidades de la conciencia; que el sentimiento mismo de la duración viene de ahí y que, sin esta duración heterogénea e indistinta en que nuestro yo evoluciona”<sup>1073</sup>. Esto es así por ejemplo cuando pensamos en el estado de sueño, que Bergson lo explica en términos de duración: “el sueño sería siempre el estado del espíritu en el que la atención no es fijada por el equilibrio senso-motor del cuerpo. Y parece cada vez más probable que esta distensión del sistema nervioso esté debida a la intoxicación... Ahora bien, el sueño imita en todo punto a la alienación. No solamente se encuentran en el sueño todos los síntomas psicológicos de la locura —al punto que la comparación entre estos dos estados ha devenido trivial”.<sup>1074</sup>

Según est, Bergson afirma que los estados de locura despierta o de locura durmiente (en el sueño) se explican en función de la distancia que separa la percepción inmediata de una realidad (aunque imaginada) y el sistema loco-motor vinculado al sistema nervioso. Y volviendo a los dos tipos de memoria que reclamaba Bergson para su teoría (memoria automática y memoria consciente), el propio Bergson se pregunta “¿No es en la solidez de este acuerdo, en la precisión con la cual estas dos memorias complementarias se inscriben la una en la otra, que reconocemos los espíritus «bien equilibrados», es decir, en el fondo, los hombres perfectamente adaptados a la vida?”<sup>1075</sup> Bergson continua enmarcando la conducta o los estados sensibles de la conciencia en la teoría del cono de la duración, cuando dice: “Vivir puramente en el presente, responder a una excitación a través de una reacción inmediata que la prolonga, es lo propio de un animal inferior; el hombre que procede así es un impulsivo.”<sup>1076</sup> Es decir, podemos leer que el carácter impulsivo es como lo más parecido a la conducta animal automatizada, mecanizada en estímulo-respuesta, a través de una memoria-hábito que en este caso es la del instinto animal. En ella, la respuesta no espera, no hay duración o es instantánea a la percepción experimentada. Y nos preguntamos si ¿no es esta respuesta sin espera, como dice Bergson, la del hombre impulsivo? Pues entonces podremos asignarle la categoría del “humor sanguíneo” (recuperando la teoría primitiva griega de los cuatro elementos aplicados a los cuatro humores del ser humano). Esto nos permitiría situar a es “homo sanguinius” justo en el vértice del cono de duración en su contacto con el plano de lo real.

Pero Bergson sigue su descripción de los temperamentos inscritos en el cono de la duración, refiriéndose a otro hombre que “no está mucho mejor adaptado a la acción quien vive en el pasado por el placer de vivir en él, y en quien los recuerdos emergen a la luz de la conciencia sin provecho para la situación actual: ese no es ya un impulsivo, sino un soñador.”<sup>1077</sup> El soñador está situado en la máxima distancia del presente, es el lugar más alejado del vértice del cono. Estaría el soñador sentado en la base más ancha del cono de la duración, contemplando en su mundo el universo. Podemos asignar entonces el soñador con el humor melancólico (el bilioso amarillo). Se éste un soñador melancólico, un científico loco o un filósofo extremadamente idealista que vive en su mundo de ensoñaciones. ¿Esta caracterización, no les trae a la memoria, algún personaje novelesco? Sí, a nuestro querido ¡Don Quijote! No es nuestra ensoñación ver en la base superior del cono de la duración, sentado sobre su Rocinante a Don Quijote. Bergson precisamente, tratará esta caracterización del humor melancólico en su obra *La risa*. Más aún hay dos autores que unen lo melancólico a la risa: Cervantes y Bergson. Tanto es así que en el prólogo de *Don Quijote*, Cervantes hace decir a un interlocutor que le interpela, lo siguiente: “escribid para que los melancólicos al leerlos, se tomen por risueños”. Y Bergson escribe un tratado dedicado a la risa (no sé si como homenaje al propio Don Quijote) pues lo cierto es que se refiere directamente a él, en al menos 9 ocasiones, en este mismo sentido: “Toda distracción es cómica. Y cuando más profunda sea la distracción, tanto más elevada será la comedia. Una distracción sistemática como la de Don Quijote es lo más cómico que se puede imaginar en el mundo: es lo cómico mismo, tomado lo más cerca posible de su fuente”.<sup>1078</sup> Podemos preguntarnos cómo funciona el carácter melancólico en relación a la materia y la memoria Y Bergson nos lo explica: “Esta idea (la del gigante) es como un privilegiado recuerdo que se instaló en su espíritu, y allí sigue al acecho, inmóvil, esperando una ocasión para lanzarse fuera y encarnar en alguna cosa. Es un recuerdo que necesita materializarse. Cualquier objeto, el primero que se le ofrezca, aunque tenga solamente una semejanza muy lejana, recogerá todo el aspecto de esos gigantes que adivinó en los libros. Por consiguiente, Don Quijote verá gigantes allí donde los demás vemos molinos de viento.”<sup>1079</sup> Bergson ve en Don Quijote, el personaje que invierte el sentido común, pues pretende amoldar las cosas a las ideas y no las ideas a las cosas. Es resultado de pensar a priori en la categoría universal del concepto al cual deber ajustarse lo particular de cada realidad. Es el soñador de la universalización del concepto. Don Quijote es el carácter soñador y melancólico del metafísico, cuando vive de recuerdos en una memoria demasiado dilatada. Vive de universales, no de realidades concretas e inmediatas. Vive contra el sentido común, según Bergson. “En Don Quijote ocurre lo contrario. Un grupo de recuerdos manda sobre los otros y hasta se impone a la misma persona. En este caso la realidad habrá de plegarse a la imaginación, reduciéndose a vivir para darle cuerpo. Una vez formada la ilusión, la desenvuelve Don Quijote muy razonablemente, ateniéndose a todas sus consecuencias, moviéndose con la seguridad y precisión del sonámbulo que ejecuta su sueño.”<sup>1080</sup>

Bergson hace un diagnóstico de Don Quijote: “¿Hay un nombre especial para esta inversión del sentido común? Aguda o crónica, se la encuentra en ciertas formas de la locura. Se asemeja por más de un concepto a la idea fija. Pero ni la locura ni la idea fija nos hará nunca reír, pues son enfermedades. Excitan nuestra piedad y ya sabemos que la risa es incompatible con la emoción. Si existe una locura risible, tendrá que ser una locura conciliable con la salud general del espíritu, una locura normal si se permite la frase... Y si nuestro análisis es exacto, se le podrá resumir en el siguiente teorema: «El absurdo cómico es de la misma naturaleza que el de los sueños”.<sup>1081</sup> Del mismo modo, El Quijote parece ser un libro escrito (según el prólogo), para que los melancólicos se vean reflejados en la risa. Y Bergson por su parte nos muestra como el filósofo melancólico situado en punto del cono de la duración más alejado de la inmediata realidad perceptiva, se convierte en un ser cómico. Tanto el metafísico idealista de nociones abstractas, generalidades extensamente infinitas de sus conceptos, como el científico que cree viajar a la velocidad de la luz, serían personajes cómicos por su lógica absurda alejada de lo real inmediato. Ahora bien, entre estos dos extremos (el sanguíneo en el vértice y el melancólico en la base del cono), según Bergson “se ubica la acertada disposición de una memoria bastante dócil para seguir con precisión los contornos de la situación presente, pero bastante enérgica para resistir a cualquier otro llamado. El buen sentido, o sentido práctico<sup>1082</sup>, no es probablemente otra cosa.”<sup>1083</sup> Y por lo tanto, para que un recuerdo aparezca en la conciencia en el momento adecuado a la situación real inmediata, “es necesario que descienda de las alturas de la memoria pura hasta el punto preciso en que se ejecuta la acción”.<sup>1084</sup>

Tenemos por un lado, al melancólico cuyo exceso de memoria durativa no le permite reaccionar ni actuar con eficacia en el mundo inmediato de la materia, pero en el otro extremo al impetuoso sanguíneo que dice Bergson es como un niño impulsivo: “Se observa por otra parte esta misma exageración de la memoria espontánea en hombres cuyo desarrollo intelectual no sobrepasa apenas el del niño.”<sup>1085</sup> Si el melancólico no salía de su mundo ideal de lo universal, el sanguíneo no podrá huir de su mundo constituido por la situación particular y lo individual.

Bergson nos ofrece la alternativa a ambos extremos, esta vez en términos de epistemología: la del sentido común<sup>1086</sup>, como lugar intermedio en el cono de la duración a medio camino entre el vértice y la base: “Pero estos dos estados extremos, uno el de una memoria completamente contemplativa que no aprehende más que lo singular dentro de su visión, otro el de una memoria completamente motriz que imprime la marca de la generalidad a su acción, no se aíslan y no se manifiestan plenamente más que en casos excepcionales. En la vida normal están íntimamente mezclados, abandonando así el uno y el otro algo de su pureza original. El primero se expresa a través del recuerdo de las diferencias, el segundo por la percepción de las semejanzas”.<sup>1087</sup> Bergson expresa este estado intermedio de un humor asociado al “sentido común” (que nosotros visualizamos en el tercer humor, el de la decisión fría de un flemático) en el marco del cono de duración cuando dice: “nos apartamos más de nuestro estado sensorial y motor para vivir la vida del ensueño; tendemos a concentrarnos en S (el vértice del cono) a medida que nos ligamos más firmemente con la realidad presente, respondiendo a través de reacciones motrices a excitaciones sensoriales. De hecho, el yo normal no se fija jamás a una de estas posiciones extremas; se mueve entre ellas, adopta una por vez las posiciones representadas por las secciones intermedias.”<sup>1088</sup>

Nos quedaría finalmente un cuarto humor, del que Bergson no habla, pero que si queremos reconstruir la teoría completa de los cuatro humores entorno al cono de la duración bergsoniano, nos resta situar al carácter colérico (la bilis negra), en un segundo plano del cono por encima del vértice del sanguíneo. De tal modo que podemos dibujar nuestro cono de los 4 humores del siguiente modo:

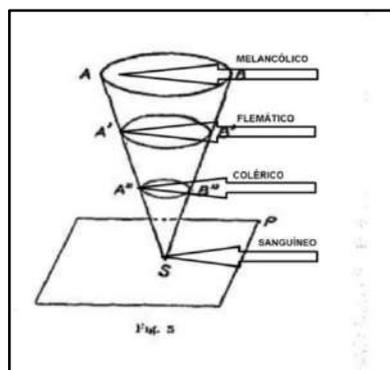


Ilustración 36. Cono de los 4 humores

Finalmente, queremos reflexionar brevemente sobre la posibilidad de que esta teoría de los cuatro humores, estuviera relacionada con una filosofía de lo estético, en el sentido kantiano. Vimos en Kant, como su teoría estética acerca de lo bello y lo sublime nos acercaba más a esa dimensión que sobrepasa la teoría de la razón y la teoría de la intuición fundada sobre el a priori de un espacio-tiempo formalmente adecuado para nuestro conocimiento. Ahora es interesante conectarlo con el mundo bergsoniano, por cuanto éste describirá la figura del hombre artista entendido como genio creador (que vive en lo sublime dinámico), en los mismos términos que Kant expuso su teoría sobre lo sublime en contraposición al simple artista que refleja lo bello (en lo sublime matemático y geométrico).

Según Bergson, “El arte, por tanto, bastaría para demostrarnos que es posible una extensión de las facultades de percibir. Pero, ¿cómo se produce? Notad bien que el artista ha pasado siempre por ser un «idealista». Y por esa palabra se entiende que está menos preocupado que nosotros del lado positivo y material de la vida: el artista es, en el sentido propio de la palabra, un «distráido».”<sup>1089</sup> En numerosas ocasiones, Bergson hablará del artista alejado de lo real, como un personaje distraído semejante al Don Quijote. Pero también es cierto, como en este fragmento, que Bergson salva al artista de ese mundo de delirio alejado de lo inmediato más real. Por eso, se preguntará “Y ¿cómo es que, estando más desapegado de la realidad, llega a ver más cosas en ella?”.

Bergson responde que según el criterio siguiente, que dice: “cuanto más preocupados estamos por vivir, menos dispuestos estamos a contemplar, y que las necesidades de la acción tienden a limitar el campo de la visión”, el artista sin embargo es consciente de la dificultad que supone armonizar las dos tareas de la conciencia pero no por ello dejará de intentarlo. Encontramos aquí la verdadera teoría estética del bergsonismo encuadrado en la teoría de la duración. Si pensamos en que el artista distraído de la memoria más dilatada que lo sitúa en el mismo banco donde se sientan Don Quijote o el filósofo que podría ser Platón mismo, entonces el arte es una sublimación (en términos kantianos) o una ensoñación cómica más. Pero Bergson salva al artista de este peligro, describiéndolo como aquel personaje capaz de ir dilatando y contrayendo su duración, en un ir y venir incansable entre el vértice del cono y su base más alta. El artista entonces, sería no de lo sublime sino de lo bello, asimilándose a la teoría kantiana de lo bello y lo sublime. De forma que el cono de duración, que primero fue del tiempo, luego de los cuatro humores, ahora se dibuje como el cono de lo estético:

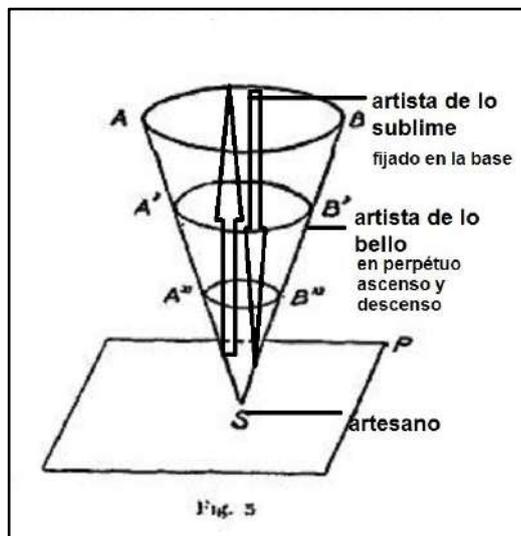


Ilustración 37. Cono de lo estético en la duración.

### 1.6.3 c. Bergson, el cálculo leibniziano, Fechner y Mandelbrot.

Bergson comienza una de sus reflexiones sobre Kant, del siguiente modo: si la metafísica es constructivista, habrá entonces la competencia entre los constructos igualmente válidos, y la última palabra será la de una filosofía crítica (la kantiana) que considere el conocimiento como relativo y el noúmeno como inaccesible al espíritu. Pero Bergson se resiste a esta última vía kantiana. Por eso seguidamente dice, que habría una última tarea por emprender. Consiste en ir a encontrar la fuente de nuestra experiencia, abandonando la razón especulativa, ya que ésta, como Kant ya ha demostrado, es una razón impotente ante el noúmeno. Ya que según Bergson “la razón sobre la materia, ha necesitado desorganizar para la satisfacción de nuestras necesidades (especulativas)”.<sup>1090</sup> (MM, p.195)

Es decir, la razón (incluida la kantiana) necesita de convertir la experiencia en una espacialización del tiempo, para poder especular en términos científicos. Por lo tanto en opinión de Bergson, esa impotencia de la razón ante el nóumeno y esa relatividad de todo conocimiento frente al fenómeno, no hay que justificarla por nuestro limitado espíritu, “sino solamente por sus hábitos superficiales y adquiridos, a la forma contingente que se atiene a nuestras funciones corporales y a nuestras necesidades inferiores.”<sup>1091</sup> (MM, p.196). De modo que la relatividad del conocimiento no es definitiva y deberemos deshacer esa forma de pensar kantiana, para poder reestablecer la intuición más pura, que permita acceder a lo real. Bergson aquí, quiere sustituir la intuición kantiana por una intuición propia fundada sobre la duración.

Y ahora vendrá la alusión del bergsonismo a una “mathesis universal”<sup>1092</sup> basada en el cálculo leibniziano pero con matices. Las referencias de Bergson a la Mathesis universalis en *Introducción a la Metafísica*, se asocian, no a Leibniz sino con Descartes y Kant.<sup>1093</sup> Bergson afirma, que si la ciencia es enteramente obra de análisis o de representación conceptual, en lugar de partir de intuiciones simples y pretende ser una “inmensa matemática”, entendida como sistema de relaciones que captura la totalidad de lo real, entonces esta Mathesis se vuelve un saber relativo al entendimiento humano.

Léase con atención la Crítica de la razón pura, y se verá que para Kant la ciencia es esa especie de matemática universal y la metafísica ese platonismo apenas corregido. A decir verdad, el sueño de una matemática universal ya no es sino una supervivencia del platonismo. En matemática universal se convierte el mundo de las Ideas cuando se supone que la Idea consiste en una relación o una ley y no en una cosa. Kant tomó por realidad ese sueño...”<sup>1094</sup> (IM, pp.86-87)

Bergson asigna a la Crítica kantiana el mismo objetivo que al platonismo. Ya que para Bergson, la principal tarea de la Crítica era fundar esa matemática, es decir determinar lo que debe ser la inteligencia y lo que debe ser el objeto de una matemática universal<sup>1095</sup> (IM, p.86). Hasta aquí parecería que Bergson va en contra de una filosofía entendida como Mathesis universalis. Pero lo cierto es que Bergson en la misma obra sigue su argumentación: “Las doctrinas que tienen un fondo de intuición escapan a la crítica kantiana en la exacta medida en que son intuitivas; y esas doctrinas forman la totalidad de la metafísica”.<sup>1096</sup> (IM, p.90) Bergson se refiere a que la KrV de Kant afirmaba que la metafísica de lo nouménico es imposible. Pero según Bergson, lo sería si no hubiera otra noción de tiempo y otra idea de cambio que la que Kant percibió. La clave está en una intuición distinta de la de Kant, por la que comprenderíamos el tiempo como duración vital y no como extensión matemática. Por ello Bergson aludirá a la esencia de la Matemática:

Si la matemática no es más que la ciencia de las magnitudes, si los procedimientos matemáticos sólo se aplican a cantidades, es preciso no olvidar que la cantidad es siempre cualidad en estado naciente; es podría decirse, el caso límite. Resulta natural, pues que la metafísica adopte, para extenderla a todas las cualidades., es decir, a la realidad en general, la idea generatriz de nuestra matemática. Con ello no se encaminará, en modo alguno, a la matemática universal, esa quimera de la filosofía moderna. Muy por el contrario, a medida que avance, encontrará objetos menos traducibles en símbolos; pero por lo menos habrá comenzado a tomar contacto con la continuidad y la movilidad de lo real donde ese contacto es más maravillosamente utilizable. (IM, p.90)

Bergson, nos dice que la Mathesis universal fundada sobre la metafísica kantiana es una quimera de la filosofía moderna, ¿por qué? Por varias razones:

- a) La Mathesis busca en lugar de la esencia de las cosas, sus relaciones.
- b) La Mathesis se orienta hacia las cantidades, no hacia las cualidades de esas cosas.
- c) La Mathesis crea un lenguaje que es el símbolo matemático, pensando que es intuitivo
- d) La Mathesis seguiría el procedimiento de análisis infinitesimal para explicar el movimiento.

Bergson aquí está definiendo una forma específica de la Mathesis universal. La que hasta ahora, hasta su momento, se ha definido en base a la cantidad, antes que a la cualidad. Y que se ha subordinado al análisis infinitesimal, antes que al de la síntesis, al de la operación de la derivación antes que al de la operación de la integral. En general, es su crítica a la Mathesis entendida como matemática de lo discreto y no del continuo. Pero hay una alternativa a esta Mathesis de las coordenadas cartesianas, de las relaciones de cantidad entre lo discreto: es la Mathesis del continuo y de lo cualitativo. Solo así podemos leer la auténtica valoración de Bergson sobre la Mathesis:

Se habrá contemplado en un espejo que le devuelve de sí misma una imagen muy amenguada, ciertamente, pero muy luminosa también. Habrá visto con superior claridad lo que los

procedimientos matemáticos toman de la realidad concreta y continuará en el sentido de la realidad concreta y no en el de los procedimientos matemáticos. Digamos, pues, ya atenuado de antemano lo que la fórmula tendría a la vez de demasiado modesto y de demasiado ambicioso, que uno de los objetos de la metafísica es operar diferenciaciones e integraciones cualitativas.”<sup>1097</sup> (IM, p.74)

Bergson explícitamente se refiere a diferenciaciones e integraciones (no cuantitativas como en Leibniz) sino de naturaleza cualitativa. Por eso también, Bergson aludirá al cálculo de Newton antes que al de Leibniz. ¿Por qué? Porque Newton hablaba de cálculo de fluxiones o flujos de intensidad. Bergson entenderá que lo que la Metafísica verdadera debe tratar es de estas fluxiones o flujos en el continuo infinitesimal, no de funciones en un espacio constituido por elementos discretos. Bergson muestra que el Cálculo infinitesimal tiene estas dos orientaciones conceptuales: las funciones simbólicas y sus relaciones entre valores discretos para expresar el movimiento y el tiempo. Y de las fluxiones o flujos diferenciales de intensidad, que son intuitivos para expresar lo real, lo vital y la duración. Según este razonamiento, habrá entonces, dos Mathesis: la de las funciones del cálculo diferencial y la de los flujos del mismo cálculo diferencial. Pero ambas, parten de contrarios a priori: la primera tiene como principio, un mundo discreto, mientras que la segunda tiene como principio la continuidad.<sup>1098</sup> Esto en *La evolución creadora*, se comenta así: “por ejemplo, la relación de la geometría de los modernos con la de los antiguos. Esta, puramente estática, operaba sobre las figuras una vez descritas; aquélla estudia la variación de una función, es decir, la continuidad del movimiento que describe la figura.”<sup>1099</sup>

En *Materia y Memoria*, el planteamiento de las dos Mathesis queda confirmado cuando Bergson afirme que este nuevo método de pensar, basado en la intuición pura de la duración necesita primero, de situarse “en la curva de la experiencia”<sup>1100</sup>. Una función curva de la experiencia, que debe abandonar su solución en lo alto de su trayectoria “donde, desviándose en el sentido de nuestra utilidad, deviene propiamente la experiencia humana”. Segundo paso en este método: “reconstituir con los elementos infinitamente pequeños de la curva real, que de este modo percibimos, la forma de la curva misma que se extiende en la oscuridad detrás de ellos.”<sup>1101</sup> (MM, p.195)

Bergson está describiendo su método filosófico por analogía con el método de cálculo diferencial leibniziano. La filosofía de Bergson será pues una “Mathesis differentialis” de fundamento leibniziano, aplicada al problema de la conciencia.<sup>1102</sup> El pensamiento es representable como una función continua de la experiencia cuyo recorrido es la duración: “En este sentido, la tarea del filósofo, como la entendemos, se asemeja mucho a la del matemático que determina una función partiendo de su diferencial. El rumbo extremo de la investigación filosófica es un verdadero trabajo de integración.”<sup>1103</sup> (MM, p.195)

El filósofo matemático-ontológico debe olvidarse del método diferencial para orientarse hacia la operación inversa: la de la integración diferencial. Pues Bergson asocia síntesis, a integración infinitesimal y a memoria: “toda percepción concreta, por más corta que se la suponga, es ya la síntesis, a través de la memoria, de una infinidad de percepciones puras que se suceden”.<sup>1104</sup> (MM, p.193) Se trata entonces de un cálculo infinitesimal sobre la experiencia del continuo, en un tiempo de la duración:

Hemos tanteado en otra oportunidad la aplicación de este método al problema de la conciencia, y nos ha parecido que el trabajo utilitario del espíritu, en lo que concierne a la percepción de nuestra vida interior, consistía en una especie de refracción de la duración pura a través del espacio, (...) Empirismo y dogmatismo toman los estados interiores bajo esta forma discontinua, el primero ateniéndose a los estados mismos para no ver en el yo más que una serie de hechos yuxtapuestos, el otro comprendiendo la necesidad de un lazo (...). Hemos pensado que habría un tercer partido que tomar. Consistiría en volvernos a colocar en la duración pura, cuyo derramamiento es continuo, y en la que se pasa por grados insensibles de un estado al otro: continuidad realmente vivida pero artificialmente descompuesta para mayor comodidad del conocimiento usual.”<sup>1105</sup> (MM, p.196)

Bergson querrá inaugurar una nueva Mathesis, la de la conciencia<sup>1106</sup>, fundada sobre la facultad de la intuición pura y orientada en el tiempo entendido como duración. Esta duración es ritmo, distinto de la noción que tiene la física del movimiento. Ya que desde la física magmática es impasible medir las cantidades de intensidad, dice Bergson:

Se puede almacenar, en un intervalo dado, un número tan grande como se quiera de fenómenos...En el espacio de un segundo, la luz roja —la cual posee la mayor longitud de onda y cuyas vibraciones son en consecuencia las menos frecuentes- produce 400 trillones de vibraciones sucesivas. ¿Queremos hacernos una idea de ese número?”<sup>1107</sup> (MM, p.163 y p. 265)

Bergson nos pone como ejemplo, el tiempo físico de las vibraciones de la luz. La luz es vibración, en realidad para Bergson toda cosa experimentada será una sucesión de vibraciones. Y nuestra conciencia no podrá jamás contarlas, ni medirlas. Matemáticamente podemos comprender lo que dice Bergson: "Imaginemos, en una palabra, una conciencia que asistiera al desfile de 400 trillones de vibraciones, todas instantáneas, y solamente separadas unas de otras por las 2 milésimas de segundo necesarias para distinguirlas. Un cálculo muy simple muestra que harán falta más de 25.000 años para acabar la operación."<sup>1108</sup> (MM, p.215)

Como dice Bergson, estaremos de acuerdo que este cálculo infinitesimal no es concebible. Por eso es tan necesario distinguir entre el tiempo físico-matemático y el tiempo intensivo de la duración en la conciencia. Y por ello se pregunta: "cuando hablamos de un tiempo indefinidamente divisible, ¿es en esta duración en la que pensamos?"<sup>1109</sup> Bergson está pensando en el espacio a priori, como extensión divisible al infinito propia del cálculo infinitesimal leibniziano. Pero hay una diferencia sustancial entre los dos modos de pensar:

- a) el espacio es un esquema de divisibilidad infinita (el laberinto del infinito potencialmente divisible), pero según Bergson: en este espacio infinitamente divisible no cambia nada de la naturaleza de lo que se divide.
- b) en el tiempo entendido como duración, las partes de ésta coinciden con los momentos sucesivos de un acto que lo divide. De modo que cuantas partes sean divididas tantos instantes obtendremos. Y si la conciencia tiene un límite de percepción en su operación de dividir en partes, allí también se detendrá la divisibilidad. Pero también sabemos que: "millones de fenómenos se suceden mientras nosotros apenas contamos algunos."<sup>1110</sup>(MM, p.215)

Por lo tanto el tiempo homogéneo de la física-matemática, que no cambia de naturaleza cuando se lo divide, "es un ídolo del lenguaje, una ficción cuyo origen se reconoce fácilmente".<sup>1111</sup> Este tiempo no es duración, no expresa tampoco el ritmo vital de cada organismo a la hora de percibir la realidad que le rodea y a la hora de reaccionar o actuar en lo real. Y por ello, según Bergson "Esta representación de las duraciones con desigual elasticidad es quizás penosa para nuestro espíritu, que ha contraído el hábito útil de reemplazar la verdadera duración, vivida por la conciencia, por un tiempo homogéneo e independiente".<sup>1112</sup>

Bergson plantea el mismo problema en términos de la noción de punto. Primeramente nos dirá que el cuerpo como centro de percepción y de reflexión, no es un punto matemático en el espacio. En términos leibnizianos, podríamos decir que la mónada matemática no es una monada metafísica. Esto anterior, Bergson lo dice en *Materia y Memoria*, pero en *El pensamiento y lo movable*, lo confirma:

El punto que se les escapa de ordinario a los que, transportándose de la física a la metafísica, erigen en realidad, es decir, en cosa percibida o perceptible, existente antes y después del cálculo, una amalgama de Espacio y Tiempo que no existe sino en el transcurso del cálculo y que, fuera del cálculo perdería su esencia en el instante mismo en que se tratara de comprobar su existencia."<sup>1113</sup> (EPM, pp. 35-366)

El movimiento sería el fruto de una síntesis, no cuantitativa como la integral de Leibniz sino cualitativa, según Bergson. Por lo tanto no puede ser fruto de un análisis, aunque sea el análisis infinitesimal del cálculo leibniziano, donde la operación de la derivada simbolizaría esta operación analítica del continuo.

ESPACIO	TIEMPO
Lo extenso	Lo intensivo
Discontinuidad	Continuidad
Lo discreto	Lo continuo
Análisis	Síntesis
Homogeneidad	Heterogeneidad

En todo caso, sólo podremos admitir el concepto de integral leibniziana, solo en tanto aplica una síntesis como unidad cualitativa del fenómeno. Bergson afirma en este contexto:

En resumen, hay dos elementos que distinguir en el movimiento: el espacio recorrido y el acto por el que se le recorre, las sucesivas posiciones y la síntesis de esas posiciones. El primero de estos

elementos es una cantidad homogénea; el segundo no tiene realidad más que en nuestra conciencia: es, según se quiera, una cualidad o una intensidad”<sup>1114</sup>. (IM, p.84)

La integral leibniziana, en Bergson, se realizaría en la conciencia. Vemos entonces como se reproduce un esquema ya tratado en el epígrafe de dedicado en el Leibniz de Deleuze (inconsciente diferencial), pero que en el caso de Bergson se asocia a dos formas del saber:

Análisis del continuo infinitesimal	Síntesis del continuo infinitesimal
El continuo se discretiza cuantitativamente a través de la derivada en el espacio.	El continuo se integraliza cualitativamente a través del integral en el tiempo. (Duración) <sup>1115</sup>
La ciencia simboliza esta operación del conocimiento	La metafísica simboliza esta operación del espíritu
La espacialización del tiempo	La temporalización del espacio <sup>1116</sup>

El principio del continuo y la síntesis cualitativa van de la mano. Bergson lo expone claramente en los *Ensayos sobre los datos inmediatos del entendimiento*:

No se trata, pues, aquí de una cosa, sino de un progreso: el movimiento, en cuanto tránsito de un punto a otro, es una síntesis mental, un proceso psíquico y, por tanto, inextenso. (...) Si la conciencia percibe algo distinto que posiciones es que recuerda las sucesivas posiciones y hace síntesis de ellas. Pero, ¿cómo opera aquella una síntesis de este género? No puede ser más que e por un nuevo despliegue de esas mismas posiciones en un medio homogéneo, pues una nueva síntesis resultaría necesaria para vincular las posiciones entre sí, y así después indefinidamente. Es, pues, forzoso admitir que hay aquí una síntesis, por así decirlo, cualitativa, una organización gradual de nuestras sensaciones sucesivas unas con otras,... (IM, p.86)

El pensamiento bergsoniano del continuo distingue entre lo que se puede dividir como una cosa, pero lo que es indivisible en parte como un acto”.<sup>1117</sup> Así es que fuera de toda representación simbólica<sup>1118</sup>, el tiempo no se concebiría en la conciencia como un medio homogéneo, como si fuera una sucesión de términos discretos o una serie del cálculo infinitesimal. Bergson comparará, en *Materia y Memoria*, la realidad de un estado psicológico con la realidad de un objeto material (memoria y materia), lo hará en estos términos tan profundamente físico-matemáticos:

Para nosotros la realidad de un estado psicológico o de un objeto material consiste en este doble hecho de que nuestra conciencia los percibe y que ellos forman parte de una serie, temporal o espacial, en la que los términos se determinan los unos a los otros.... Así, en el caso de los estados internos actuales la conexión es menos estrecha, y la determinación del presente por el pasado no tiene el carácter de una derivación matemática, dejando un amplio lugar a la contingencia.” (MM, p.215)

Bergson concibe un mecanicismo determinista detrás de toda esta Física-Matemática basada, ya no en la Mathesis de Descartes, como tampoco en la de Leibniz pus : “La esencia de las explicaciones mecanicistas viene a consistir, en efecto, en considerar el porvenir y el pasado como calculables en función del presente, y pretender así que todo esté dado. En esta hipótesis, pasado, presente y porvenir serían visibles de una sola vez, para una inteligencia sobrehumana capaz de efectuar el cálculo”.<sup>1119</sup> (EC; p.470) Pensemos en ese Dios, como el Dios calculador de Leibniz. Pero Bergson piensa en lo que dice, Du Bois-Reymond: “Podemos imaginar el conocimiento de la naturaleza llegado a un punto en el que el proceso universal del mundo fuese representado por una fórmula matemática única, por un solo inmenso sistema de ecuaciones diferenciales simultáneas, de donde se extrajesen, en cada momento, la posición, la dirección y la velocidad de cada átomo del mundo”.<sup>1120</sup> Bergson piensa en las leyes que rigen la materia inorgánica se expresan por ecuaciones diferenciales en las que el tiempo (matemático-físico) está representado por una variable independiente. Entonces Bergson, se pregunta “¿Ocurre lo mismo con las leyes de la vida? ¿El estado de un cuerpo vivo encuentra su explicación completa en el estado inmediatamente anterior?”<sup>1121</sup> La respuesta nos dice que el cálculo pudiera servir a fenómenos relacionados con la destrucción orgánica, pero jamás pudiera servir a los fenómenos vinculados a la creación orgánica de la vida. En este contexto, que es el de elan vital, Bergson se preguntaba: “La existencia del tiempo ¿no constituye una prueba de que hay indeterminación en las cosas? ¿No sería, tal vez, el tiempo esta indeterminación misma?”<sup>1122</sup> (EPM, p.79)

Por el contrario, esta dependencia mecanicista en los sistemas inorgánicos o sistemas inertes o de materia-sin-memoria de la que habla Bergson, ahora se explica según él en términos de diferenciales infinitesimales leibnizianos:

El instante inmediatamente anterior es, en realidad, el enlazado al instante presente por el intervalo (dt). Todo lo que queremos decir es, pues, que el estado presente del sistema es definido por ecuaciones en las que entran coeficientes (dx/dt)". Es decir, en el fondo, velocidades presentes y aceleraciones presentes<sup>1123</sup> (EC; p.456)

Bergson muestra que esta mathesis infinitesimal de naturaleza leibniziana, no sirve para expresar lo que es la evolución creadora:

Si divide el intervalo en partes infinitamente pequeñas por la consideración de la diferencial dt, expresa simplemente por ello que considerará aceleraciones y velocidad, es decir, números que anotan tendencias y que permiten calcular el estado de un sistema en un momento dado; pero siempre se trata de un momento dado, quiero decir, detenido, y no del tiempo que transcurre."<sup>1124</sup> (EC, p.457)

Bergson habla como cuando un matemático hablase de la probabilidad de los sucesos sin memoria, que fueran perfectamente representados por una distribución de probabilidad asimilable al modelo de normalidad (campana de Gauss). Y entonces Bergson se pregunta retóricamente "Pero, en el tiempo así concebido, ¿cómo representarse una evolución, es decir, el rasgo característico de la vida?".<sup>1125</sup> (EC, p.457)

La contraposición de Bergson frente a una matemática diferencial fundada sobre la operación de la derivada, llega hasta la psicofísica, cuando incluso se opuso a las teorías de Ernst H. Weber (1695-1868) y posteriormente de Fechner quienes trataron de analizar la percepción en términos de diferenciales de intensidad y de cantidades mínimas suficientes para que un estímulo sensorial se convirtiera en una sensación cualitativa. El error parece a juicio de Bergson, el de pretender que esas diferencias sensoriales infinitesimales se traten como si fueran puntos infinitesimales en el cálculo leibniziano.<sup>1126</sup> Hasta 18 veces aparece la referencia de Bergson a Fechner, en *Ensayos sobre los datos inmediatos de la conciencia*. Cuando Bergson trata el tema de cómo habremos de estudiar el fenómeno de la intensidad de la luz, se pregunta: "¿Llamaremos cantidad o trataremos como una cualidad la intensidad de la luz?"<sup>1127</sup>

A esta pregunta, Bergson responde que la física trata los grados de intensidad luminosa como de cantidades variables para medirlos con un fotómetro, mientras que "la psicofísica va más lejos: pretende que nuestro ojo mismo evalúa las intensidades de la luz."<sup>1128</sup> Pretendiendo esta última, establecer una fórmula psicofísica para medir nuestras sensaciones ante la luz. Bergson reconoce que no quiere ser crítico con esta metodología, pues considera que "todo depende de la interpretación que se dé de ellos."<sup>1129</sup> No obstante, Bergson distingue señaladamente las dos ciencias: "el físico no hace nunca intervenir sensaciones dobles o triples unas de otras, sino solamente sensaciones idénticas, destinadas a servir de intermediarias entre dos cantidades físicas que se podrán entonces igualar unas a otras"<sup>1130</sup> Mientras que el psicofísico, en el caso concreto de Fechner, tiene por objeto de estudio la sensación luminosa misma, que pretende medir por procedimientos de integración de diferencias infinitamente pequeñas. Pero ¿por qué Bergson estará en contra de la psicofísica de Fechner? Él dice que Fechner ha partido de una ley descubierta por Weber, por la cual una excitación provoca una sensación de forma gradual en intensidad. Pero la conciencia se da cuenta de los cambios en la excitación exterior, siempre que haya una relación constante del tipo  $(\Delta E/E)$  siendo E la excitación de base y  $\Delta E$  el incremento en el grado de excitación necesario para captar una sensación nueva. Seguidamente, Bergson confiesa que: "Nosotros no pondremos ninguna dificultad para admitir la existencia probable de una ley de este género."<sup>1131</sup> Por tanto, no observamos en Bergson una crítica feroz o firme contrapuesta a la teoría de Fechner (como sí se argumenta en numerosos artículos y tesis de Bergson):  $dS = C \times (dE / f(E))$ . Y a partir de esta ecuación diferencial, Bergson dice que ahora no queda más que integrar los dos miembros para obtener la relación buscada. Es decir se obtiene un resultado por la operación de una integral diferencial. Es una aplicación del cálculo infinitesimal leibniziano a la percepción sensorial de una excitación.

Bergson reconoce, que todo el problema de la psicofísica reside en esta relación entre lo cuantitativo infinitesimal y lo cualitativo de la sensación. Y considera esta formulación como "ingeniosa operación". No vemos por tanto, aquí, ningún enfrentamiento de Bergson con Fechner. Incluso dice: "mostremos en pocas palabras como Fechner ha captado la verdadera dificultad del problema".<sup>1132</sup> Pero a la vez, Bergson pretende entonces descubrir el vicio de su razonamiento. Primero a favor de Fechner nos dice, que éste ha comprendido que antes de nada, hay que definir primero la igualdad y la adición en términos de excitación, de dos estados simples (dos sensaciones) antes de proceder a su medición. Segundo, la psicofísica de Fechner precisamente no elimina el elemento cualitativo, que la ciencia físico-matemática sí comienza por eliminarla, para poder medir el fenómeno. Tercero, la originalidad de Fechner, dice Bergson, es no haber

juzgado insuperable la dificultad de medir sin eliminar lo cualitativo que contiene el fenómeno de la sensación.

Ahora bien después de esos reconocimientos que hace Bergson a Fechner, se inicia la crítica a su método. Para Bergson el error de Fechner ha sido “haber creído en un intervalo entre dos sensaciones sucesivas S y S’, cuando de una a otra hay simplemente tránsito y no diferencia en el sentido aritmético de la palabra.”<sup>1133</sup> (IM, p.55). Bergson remata la crítica a esta metodología, diciendo que: “es una interpretación simbólica de la cualidad como cantidad, una evaluación más o menos tosca del número de sensaciones que podrían intercalarse entre dos sensaciones dadas”.<sup>1134</sup> (IM, pp.56-57)

Para Bergson jamás habrá un punto de contacto entre lo inextenso y lo extenso medible, entre la cantidad intensiva y la cantidad extensa. Y por lo tanto, deberemos de reconocer la convencionalidad de cualquier asimilación entre lo cualitativo y lo cuantitativo. Pero Bergson no acaba aquí, pues dice que la tentativa de Fechner fue audaz y que fue alentada por sus mismos adversarios: los filósofos. Pero unos filósofos que hablarían de magnitudes intensivas (¿no podríamos incluir en ellos, al futuro Deleuze?). Por eso, una forma de atajar la cuestión, sería reconocer que hay dos especies de cantidad: una intensiva (la del cálculo diferencial como gradiente de intensidad en lo continuo) y la otra extensiva (aritmética, en lo discreto). De este modo, según Bergson “se está muy cerca de dar la razón a Fechner y a los psico-físicos”. Esta solución, ahora la vemos como muy próxima a la que propone Deleuze<sup>1135</sup>, cuando hable de lo liso y lo estriado en *Mil Mesetas*. Bergson, creemos, que es también un seguidor de esta solución, puesto que afirma finalmente:

Pues, en cuanto se reconoce que una cosa es susceptible de crecer y disminuir, parece natural investigar en cuanto disminuye o en cuanto crece. Y porque una medida de este género no parezca directamente posible, de ello no se sigue que la ciencia no pueda conseguirlo por algún procedimiento indirecto, sea por una integración de elementos infinitamente pequeños, como propone Fechner, o sea por cualquier otro medio indirecto. Así, pues, o la sensación es cualidad pura, o, si es una magnitud, se debe intentar medirla.”<sup>1136</sup> (IM, p.58)

Ahora recogemos las anotaciones de Bergson en *La evolución creadora*, sobre el problema de las tangentes a las curvas continuas derivables (de Leibniz):

Un elemento muy pequeño de una curva es casi una línea recta. Tanto más semejará a una línea recta cuanto más pequeño se le tome. En el límite, se dirá, según se quiera, que forma parte de una recta o de una curva. En cada uno de sus puntos, en efecto, la curva se confunde con su tangente. Así la vitalidad es tangente en no importa qué punto a las fuerzas físicas y químicas; pero estos puntos no son, en suma, más que las consideraciones de un espíritu que imagina detenciones en tales o cuales momentos del movimiento generador de la curva. En realidad, la vida no está hecha de elementos físico-químicos, como una curva no está compuesta de líneas rectas.”<sup>1137</sup> (EC, p.464-465)

Bergson está describiendo el método que usó Leibniz para poder aplicar su cálculo diferencial: llevar al límite la cantidad infinitamente pequeña a través del triángulo de Pascal, para poder aplicar el método de la tangente y representar así el punto de la curva a través de la función derivada (ya lo vimos en el epígrafe dedicado a Leibniz). De tal modo, que la curva en movimiento se define por sus tangentes a los puntos que la constituyen, del mismo modo que la función primitiva en movimiento se definirá por las derivadas sucesivas de la función primitiva, en cada uno de los puntos dados. Pero, Bergson señala que estos puntos esis)son como ilusiones del espíritu que imagina detenciones o momentos del movimiento generador de la curva. Pero en realidad, de la metafísica de Bergson que ahora podemos llamarla Mathesis de la duración, la vida como curva infinitesimal no está compuesta de tangentes, ni de derivadas en cada punto. Así se entiende que la vitalidad es tangente “no importa en qué punto” imaginado. La vitalidad, el elan vital y la duración, nos serían representables por el cálculo infinitesimal leibniziano fundado sobre un continuo derivable, sino sobre un cálculo infinitesimal del continuo no-derivable. Es decir, el elan vital y la duración solo serían representables por una Mathesis lo más semejante al método matemático de Mandelbrot y su espacio-tiempo fractal. Bergson confirmará esta tesis: “Y, tanto como podamos presentirlo, el procedimiento por el cual se pasaría de la definición de una cierta acción vital al sistema de hechos físico-químicos que implica, no ocurriría sin analogía con la operación por la que se va de la función a su derivada, de la ecuación de la curva (es decir de la ley del movimiento continuo por el cual la curva es engendrada) a la ecuación de la tangente que da su dirección instantánea. Una ciencia parecida sería una mecánica de la transformación, de la cual resultaría un caso particular nuestra mecánica de la traslación.”<sup>1138</sup>

Más adelante, Bergson utilizará otra vez la metáfora de la tangente para el caso de la moral: “a la experiencia continua de lo real, para desviar las consecuencias deducidas y adaptarlas a las sinuosidades de la vida. La deducción sólo tiene éxito metafóricamente en las cosas morales, por decirlo así, y en la exacta medida en que lo moral puede trasponerse en físico, quiero decir, traducirse en símbolos espaciales. La metáfora no va jamás demasiado lejos, lo mismo que la curva no se deja confundir mucho tiempo con su tangente.”<sup>1139</sup> Vemos aquí, una referencia directa a la invalidez de la tangente (la derivada) como método para representar la vida. Pero además Bergson, hace uso del término “sinuosidades de la vida”, que serían sinuosidades de la curva. Es decir: la arruga fractal que es la esencia de la geometría de Mandelbrot (como veremos más adelante). Un cuerva que representara la vida y la duración, no sería formada por arcos, por suavidades curvilíneas (obtenidas por el método de exhaución, fundamentalmente) sino que la curva de los fenómenos vivos estaría hecha de arrugas (Mandelbrot), sinuosidades (Bergson)...o lo que Deleuze llamó “pliegues”. Y esta sinuosidad, arruga, o pliegue no redondeable, es la esencia de una Mathesis fractal. Para muestra un botón, Mandelbrot en su principal libro *La geometría fractal de la Naturaleza*, en uno de los capítulos más famosos *¿Cuánto mide la costa de Bretaña?*, comenzaba describiendo la sinuosidad como característica principal de los fractales: “Para empezar con un primer tipo de fractales, a saber, las curvas de dimensión fractal mayor que 1, considérese un tramo de costa. Es evidente que, por lo menos, mide tanto como la distancia en línea recta entre sus extremos. Ahora bien, una costa típica es irregular y sinuosa, y sin duda es mucho más larga que dicha recta.”<sup>1140</sup>

Finalmente, nos planteamos si Bergson cuando critica la Mathesis universal pensada como física-matemática de los movimientos deterministas y mecánicos de la materia, soñando algún día en una Mathesis, no de la materia sino de la memoria... ¿no será la matemática fractal, en el análisis de las series temporales mediante el método de Hurst aplicado por Mandelbrot, esa Mathesis de la Memoria que deseó tanto Bergson? (Lo veremos en el capítulo III)

#### 1.6.4 Bergson y Zenón de Elea.

Bergson confiesa su parecer sobre el problema de Zenón (con el que iniciamos esta tesis):

Los problemas metafísicos habían sido mal planteados, pero que precisamente por esta razón, no había ya por qué creerlos e eternos», o lo que es lo mismo, insolubles. La metafísica data del día en que Zenón de Elea puntualizó las contradicciones inherentes al movimiento y a la mutación, tal cual nos las presenta nuestra inteligencia.”<sup>1141</sup> (EPM, pp. 116-117)

Bergson considera que la metafísica nace con las paradojas de Zenón, que ponen en evidencia las reflexiones contradictorias entre el continuo infinito, y la divisibilidad infinita o la indivisibilidad de ese continuo espacial extenso. Es decir, para Bergson el problema o la antinomia principal de la metafísica no es otra que la del infinito potencial o el infinito actual. Al igual que planteó el mismo Aristóteles o que analizó el propio Leibniz, o que analizó críticamente Kant.<sup>1142</sup> Según Bergson explica en *Ensayos sobre los datos inmediatos del entendimiento*, fue también de la confusión sobre la concepción del espacio y del movimiento, bien como traslación o como cambio de posición, que nació la sofística de Elea. Bergson se refiere directamente a Zenón de Elea y a sus paradojas. Al mismo tiempo, Bergson afirma que:

El problema de la libertad ha nacido, pues, de un malentendido: ha sido para los modernos lo que fueron para los antiguos los sofismas de la escuela de Elea y, como esos mismos sofismas, tiene su origen en la ilusión por la que se confunde sucesión y simultaneidad, duración y extensión, cualidad y cantidad.”<sup>1143</sup> (EPM, p. 166)

La manera como pensamos en el movimiento de un corredor es similar a un proceso de simbolización mediante el cual nuestro ojo percibiera las miles de posiciones sucesivas, que el hombre recorre en su carrera. La percepción consiste en la captación de una serie de múltiples términos a modo de repeticiones de elementos discretos, a los que posteriormente les restituimos una continuidad. Bergson se refiere a la carrera de Aquiles contra la tortuga con esta consideración sobre el espacio: “el intervalo que separa a dos puntos es divisible infinitamente, sin embargo si el movimiento estuviera compuesto de partes como las del intervalo mismo, el intervalo no sería nunca franqueado.”<sup>1144</sup> (IM, p.84). Según eso, el movimiento sería algo imposible de ejecutarse, pero la verdad es que la carrera de Aquiles está constituida por una serie no de puntos matemáticos, sino de actos físicos. Y por lo tanto el pensamiento eleáta (de Zenón de Elea) es una ilusión que viene a identificar los actos indivisibles físicamente con los puntos matemáticos en un espacio homogéneo. Zenón sería el primer pensador que describe el espacio de una recta como serie infinitesimal de términos divisibles al infinito, al estilo de Leibniz. Rompiendo así la noción definitoria de recta

que desde la geometría de Euclides se la pensaba como un segmento entre dos extremos. Según Bergson, Zenón olvida que “recompone el movimiento de Aquiles según la misma ley que el movimiento de la tortuga, olvidando que solo el espacio se presta a un modo de descomposición y recomposición arbitrarios y confundiendo así espacio y movimiento.”<sup>1145</sup> (IM, p.84).

Para Bergson, tal confusión no merece pues ningún argumento metafísico. Los argumentos de Zenón conducen a la confusión del movimiento con el espacio recorrido y el tiempo en función de su espacialización. Pero solo con nuestra intuición pura se puede comprender la diferencia entre un tiempo concreto y un tiempo abstracto. Y esta intuición inmediata nos muestra el movimiento en la duración y la duración fuera del espacio. Bergson no se plantea si quiera, suponer la noción de límite a la divisibilidad infinita del espacio concreto, pues no estamos en el espacio matemático del cálculo infinitesimal. Zenón confunde dos órdenes lógicos: la duración y la extensión. De modo que el saber matemático de Aquiles, va demasiado lejos “cuando pretende reconstruir lo que pasa en el intervalo de dos simultaneidades; o al menos se ve fatalmente llevada, incluso entonces, a considerar aun simultaneidades, nuevas simultaneidades, cuyo número indefinidamente creciente deberá advertirle de que no se hace movimiento con inmovilidades, ni tiempo con espacio”.<sup>1146</sup> Hemos visto como Bergson aplica su solución a las paradojas de Zenón, haciendo uso de su noción de duración. De la que extrae consecuentemente su teoría sobre la ciencia una vez más, al decir que “la ciencia no opera sobre el tiempo y el movimiento más que a condición de eliminar primero de ellos el elemento esencial y cualitativo del tiempo, la duración, o del movimiento la movilidad”.<sup>1147</sup> (IM, p.85)

Kant, como vimos, enfocó las antinomias como el planteamiento de una regresión infinita que conducía inevitablemente a la imposibilidad metafísica. La antinomia kantiana fue por ello, antes una paradoja de Zenón, que provocó el parto de la metafísica sobre el dolor del continuo infinito y su divisibilidad, siendo a su vez, también su extravío. Parto doloroso y extravío de la metafísica, según Bergson, por intentar vencer o sortear las dificultades adheridas a la representación de lo movable y el cambio. De tal modo, que:

La metafísica se vio precisada a buscar la realidad de las cosas por encima del tiempo, más allá de lo que se mueve y se muda, fuera, por consiguiente, de lo que nuestros sentidos y nuestra conciencia perciben. Desde ese momento o la metafísica no podía ser otra cosa que un acomodo más o menos artificial de conceptos, una construcción hipotética.”<sup>1148</sup> (EPM, p.14)

Bergson piensa que la filosofía platónica se encargó de congelar el pensamiento vitalista, en ideas eternas. La metafísica desde su nacimiento parecería ir en la dirección equivocada, pues despreciaba la experiencia del movimiento real para extraer un concepto congelado, solidificado, vacío e inerte y sin posibilidad alguna de repensar el tiempo como duración. Pero para salir de este extravío de la filosofía clásica, y de la relatividad con la que Kant la condenó, Bergson cree que “no se haría necesario salirse del tiempo (¡del que hartó ya nos hemos salido!), ni desprenderse de la mutación (pues hartó nos hemos ya desprendido de ella), sino que sería preciso, en cambio, reprender la mutación y la duración en su movilidad original.”<sup>1149</sup> (EPM, p.117)

Y en general, hay un principio bergsoniano que persistirá a lo largo de toda su filosofía: “Lo dicho del movimiento pudiera decirlo de cualquier clase de mutación. Toda mutación real es una mutación indivisible. Nosotros, en cambio, solemos tratarla como una serie de estados distintos que, en cierto modo, se alinean a lo largo del tiempo.”<sup>1150</sup> (EPM, p.119)

Finalmente queda por anotar la recuperación de la idea de exhaución, tan necesaria para obtener la noción de límite y fundar el cálculo infinitesimal leibniziano (ya se comentó en el epígrafe de Leibniz). Es curioso que Bergson no se refiera a este método arquimiliano, cuando hable de la antinomia o paradoja de Zenón y de la noción de lo infinito como continuo indivisible. Pues para llegar al final, una sucesión de términos infinitos en un procedimiento de síntesis o en una operación integral de suma infinita, es necesario usar la noción de exhaución. Pero finalmente podemos recordar las palabras de Bergson sobre lo infinito y su no agotamiento: “Ahora bien, lo que sí se presta a un tiempo mismo, a una aprehensión indivisible y a una enumeración inagotable, resulta, por su misma definición, infinito.”<sup>1151</sup> (EPM, p.192) Y es que para Bergson, un absoluto así, solo puede darse en la intuición y no en el análisis, aunque éste sea el análisis infinitesimal de naturaleza diferencial.

### 1.6.5 Bergson y Einstein.

Las palabras de Einstein, el 6 de abril de 1922, en su confrontación con Bergson fueron éstas: “El tiempo de los filósofos no existe; solo queda un tiempo psicológico que difiere del del físico”.<sup>1152</sup> Jimena Canales en su libro sobre ese encuentro, inicia su texto diciendo: “El tiempo del universo descubierto por Einstein y el tiempo de nuestras vidas asociado con Bergson cayeron en dos espirales peligrosamente destinadas a colisionar; escindieron el siglo en dos culturas y enemistaron a científicos con humanistas...”<sup>1153</sup>

Einstein creía que Bergson no entendió su teoría de la relatividad y Deleuze comentó años más tarde, que no se había entendido la crítica de Bergson a la concepción del tiempo de Einstein. Todos estos malentendidos nos dejan la puerta abierta para atrevernos a comentar brevemente el pensamiento de Bergson sobre la teoría de la relatividad. Así como Einstein despreció la noción de tiempo vital bergsoniana, Bergson tuvo presente siempre que ambas concepciones del tiempo, la de la ciencia y la de la metafísica, eran diferentes pero complementarias. Esa es la primera gran diferencia entre ambos pensadores. Dice Bergson que el tiempo de la relatividad científica explica la mitad de la realidad.

La siguiente advertencia es la que nos dice el propio Bergson en su inicio de *Duración y Simultaneidad*<sup>1154</sup> al afirmar que la propia teoría está constituida por una paradoja que acoge la noción de tiempo único y múltiples tiempos con diferentes velocidades. Pero la confusión mayor proviene de todo aquel público que consideró la teoría de la física-matemática como una teoría también filosófica. Cuando Bergson deja claro desde el principio, de que se trata de reflexionar sobre la relatividad de la teoría científico-matemática, entendiéndola como una formulación simbólica más, que trata el tiempo en función de su espacialización.

Contrapuesta a esta forma de pensar el tiempo desde la ciencia de Einstein, está siempre la del tiempo vital en tanto duración, de Bergson. Para Bergson la antinomia del continuo intensivo versus el continuo divisible en momentos discretos, se presenta esta vez, a propósito de la teoría de la relatividad, bajo dos formulaciones paradójicas: (a) la paradoja de que un tiempo absoluto y universal deba convivir con sus tiempos múltiples relativos y (b) la paradoja de la simultaneidad de dos sucesos, sea percibida como la sucesión de los mismos.

Bergson comenzará su análisis a partir de la ecuación de Lorentz, fundamento matemático de la relatividad de Einstein, considerando ésta como una forma simbólica, donde en cada variable se debe descubrir la cosa real percibida o perceptible correspondiente. Los objetivos que se propuso Bergson, en *Duración y simultaneidad* fueron los siguientes:

- 1) Resolver las paradojas que encierra la teoría de la relatividad.
- 2) Confirmar la idea del tiempo vital en tanto duración.
- 3) Señalar como ilusión la analogía entre tiempo y espacios, por la que se utiliza la noción de espacio para poder medir (simbolizar) el tiempo.
- 4) Mostrar (en los apéndices al texto original), que no hay ninguna diferencia entre un tiempo para un sistema en movimiento respecto a otro, que para un tiempo en movimiento uniforme.

En el *capítulo I* de *Duración y Simultaneidad*, Bergson explica el contexto empírico de la teoría: el experimento de Michelson-Morley. Experimento que históricamente sirvió para negar experimentalmente la posible existencia de un medio denominado “éter” que había sido teorizado durante siglos anteriores como medio o viento que estuviera a modo de canal de transmisión de la luz. El experimento de Michelson-Morley constaba de dos instrumentos de medición, correspondientes a dos sistemas de observación: S y S'. Uno de ellos en el espacio y el otro en la Tierra, ambos en correspondencia observacional para poder medir la velocidad de luz en distintos medios o sistemas. Los resultados técnicos dieron como certeza el enunciado de que no existía el éter, puesto que la velocidad de la luz era la misma en ambos sistemas independientemente de su velocidad. Bergson no niega esta afirmación en ningún momento, solo pretende mostrarnos una observación filosófica: que la simultaneidad de los dos relojes en los dos sistemas, se convierte en realidad en una sucesión para todo observador convenientemente situado. De modo que podemos extraer la hipótesis filosófica de que la simultaneidad del tiempo medible matemáticamente, se convierte en un tiempo sucesivo vivido por el observador.

#### 1.6.5. a. Reciprocidad y relatividad. Simultaneidad y sucesión.

En el *capítulo II* de *Duración y Simultaneidad*, Bergson parte de la tesis doble de que:

- 1) La ruptura de la simultaneidad en el tiempo matemático, se convierte en sucesión del tiempo vivido

2) La contracción y dilatación afecta al espacio-tiempo de manera recíproca entre los dos sistemas comparados, ya que la contracción del espacio en uno implica la dilatación del tiempo en otro.

Respecto a la reciprocidad, como primera idea fundamental de Bergson sobre el movimiento relativo en dos sistemas o más, éste afirma que: “la reciprocidad del movimiento es un hecho de observación. Podríamos afirmarlo a priori como una condición de la ciencia, porque ésta solo opera con medidas y las medias son longitudes que afectan a dos extremos, no habiendo razón para favorecer a uno de ellos...”<sup>1155</sup> Esta reciprocidad espacial, ya está en Descartes, comenta Bergson Que además añade, que cuando los seres vivos auténticamente suyos desde dentro, son vistos por un observador desde fuera como un desplazamiento recíproco con otro ser o cosa. Por tanto aquí Bergson ya distingue el movimiento recíproco visto desde la exterioridad del espacio, del movimiento vivo absoluto de cada ser vivo. Habría pues dos formas de pensar el movimiento de un sistema: el movimiento visto desde otro sistema desde el exterior espacial y el movimiento sentido o notado desde el interior del propio sistema. Uno recíproco, el otro absoluto.

Respecto a la idea general de relatividad, Bergson expone el problema de la idea de relatividad matemática, desde una visión filosófica. Él dice que aunque el éter no existe, si comparamos dos sistemas entre sí, S y S', hemos siempre de tomar una referencia, es decir un sistema donde el tiempo se considere como “absoluto” en relación a los demás sistemas: S', S'', S''' etc. Aquí aparece el punto de divergencia entre el sentido que le da Einstein y el sentido que le atribuye Bergson, cuando ha de decidirse que o bien hay un tiempo real y absoluto (sistema de referencia) y los demás tiempos son puras ficciones matemáticas. O bien por el contrario, todas las temporalidades, sean la del sistema de referencia y de todos los demás consecutivos (S', S''...) son igual de reales. Para Bergson, esta dicotomía supone una antinomia interna a la teoría einsteniana. Bergson entonces argumentará de esta forma: si tenemos un sistema S' que se mueve respecto a otro de referencia (S), siendo la velocidad de la luz constante o la misma para los dos sistemas, entonces debemos considerar un tercer sistema donde situemos un observador y que pueda realizar tales hipótesis.

La simultaneidad, es otra idea nuclear en la reflexión de Bergson entorno a la teoría de Einstein. Bergson expone que habría dos tipos de “simultaneidad” que se vinculan a lo que denomina: simultaneidad aprehendida (concordancia entre relojes ópticamente ajustados)<sup>1156</sup> (DS, pp.128-30) y una simultaneidad intuitiva o natural:

a) la simultaneidad de momentos discretos, que traducen el movimiento en el espacio en medida del tiempo. Bergson hala entonces, de trayectorias. Trayectoria que se constituye de momentos o partes virtuales, como los puntos matemáticos que constituyen una serie infinitesimal diferenciable.

b) la simultaneidad de flujos continuos, que son denominados caminos, en contraposición a las anteriores trayectorias. Aquí Bergson insiste otra vez, en la diferencia entre yuxtaposición de puntos, de momentos, de paradas y la sucesión de pasos, de flujos.: “una línea solo debe llamarse tiempo cuando la yuxtaposición que nos ofrece es convertible en sucesión”.<sup>1157</sup> (DS, pp.98-99)

Posteriormente Bergson incluye un tercer tipo de simultaneidad:<sup>1158</sup>

c) la simultaneidad entre los aparatos de medición, y relativo al proceso de ajuste de los relojes sincronizados.

La conclusión de Bergson sobre la teoría de la relatividad se puede concluir en el siguiente argumento: si todo movimiento es relativo sin un punto o sistema de referencia absoluto, entonces el observador no sabrá nunca si su sistema es el fijo de referencia, o el que se mueva en relación a otro. Es decir, no cabe preguntarse por la relatividad del sistema. En realidad, cada sistema será libre de decidirse, y de decidir si es tomado como referencia o como relativo a otro. En cualquiera de los casos, desde el punto de vista filosófico, la relatividad del movimiento se fundamenta en el a priori de una exterioridad del espacio desde donde observar las relatividades. De modo que el movimiento percibido desde fuera, siempre será considerado como relativo. Pero también aparece una alternativa a esa relatividad, no a partir de la percepción cuantitativa de la ciencia, sino de la concepción cualitativa del fenómeno, sea este por ejemplo el del color o la luz. El color es percibido como una continuidad vibratoria de ondas, sobre las que cada ser vivo selecciona o recorta una determinada extensión (umbral de percepción) sobre el continuo de intensidad. Para Bergson ésta significaría el movimiento en su sentido absoluto. A los dos tipos de movimiento, los llama: transporte para el espacio exterior y propagación para el tiempo interior (la duración). Llegando a la conclusión de que la luz es un fenómeno absoluto. No porque se demuestre científicamente

su velocidad constante en el universo, sino porque desde el punto de vista filosófico es un fenómeno de propagación: “Si el color es una realidad, o mismo debe decirse de la oscilaciones (vibraciones) que de algún modo se producen en él ¿deberíamos, dado que tienen un carácter absoluto, seguir llamándolas movimientos?”<sup>1159</sup>

Para finalizar, en el capítulo III, Bergson se centra en la naturaleza del tiempo. El tiempo es la percepción de la duración, en tanto concepción del movimiento internamente. Es flujo y pasaje<sup>1160</sup>. La duración es la memoria interna al propio cambio continuo, nunca discreto. El tiempo es percibido como inmediato, además de como interno. La continuidad temporal no admite ni transición con intervalos, ni la multiplicidad divisible, ni la sucesión interrumpida. El problema para la Metafísica será ¿cómo pasamos del tiempo interior al tiempo exteriorizado en el espacio? Para Bergson habrá una simultaneidad perceptiva, entre la materia-espacio y la duración-tiempo. El cuerpo viviente sería ese límite de convergencia entre las dos series. Pero habrá de todos modos, un único tiempo universal, entendida por Bergson como “duración universal”.

Esquema de las teorías mecanicistas de la física, desde Galileo a Einstein, porque como dirá Bergson, hasta Newton, la filosofía no había tenido por qué preocuparse en interpretaciones de física, ya que “solo existe un sistema de referencia absolutamente privilegiado, un reposo absoluto y movimientos a absolutos”.<sup>1161</sup>

RELATIVIDAD :			
La percepción del movimiento depende del sistema de referencia escogido por el observador del fenómeno.			
CLÁSICA o GALILEANA (XVI)	MECÁNICA NEWTONIANA (XVIII)	ESPECIAL de EINSTEIN (1905)	GENERAL de EINSTEIN (1915)
Transformación de Galileo	Transformación de Newton	Transformación de Lorentz: <i>La relatividad entre el tiempo (t1) del Sistema ((S1) y el tiempo (t2) del Sistema (S2) se expresa en la relación recíproca que depende de (Y) que es el factor de Lorentz y a su vez depende de (C) que es la velocidad de la luz.</i>	
Movimiento definido como masa x velocidad	Movimiento definido como masa x aceleración(V <sup>2</sup> )	$x' = \gamma(x - vt)$ $t' = \gamma\left(t - \frac{xv}{c^2}\right)$ <div style="text-align: center;"> <i>donde</i>  <math display="block">\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}</math> </div>	La Gravedad afecta al Espacio-Tiempo, deformándolo.
	Gravedad como constante universal (G) F= m x G	Velocidad de la Luz como constante universal (C) C= 3 x 10 <sup>8</sup> m/seg. Por el experimento de Michelson-Morley.	Energía= m x C <sup>2</sup>
Espacio y tiempo no están afectados por los cambio en la velocidad. (Aunque una manzana que cae en un tren en movimiento, es percibida como caída vertical por el observador de afuera y como parabólica por el observador dentro del tren).		Espacio y tiempo quedan afectados por los cambios en la velocidad (v y w). La velocidad de un observador (u) depende de la velocidad de la luz: $u = \frac{v + w}{1 + \frac{vw}{c^2}}$	La velocidad de la partícula en función de (c) y de (k) la energía cinética. $v = c \sqrt{1 - \frac{m^2 c^4}{(m c^2 + K)^2}}$
Espacio y tiempo únicos e universales.		El Espacio sigue único y universal, pero el Tiempo es distinto para cada sistema-observador.	Ahora además del Tiempo, el Espacio tampoco es universal ni único.
Para velocidades pequeñas (micro) la mecánica relativista de Newton es como la mecánica relativista restringida o especial de Einstein.			Para velocidades cercanas a la de la luz, todo cambia.
ESPACIO según la GEOMETRÍA EUCLIDEA			ESPACIO según la GEOMETRÍA NO-EUCLIDEA (de RIEMANN)

Bergson no solo dedica el libro *Duración y Simultaneidad* (1922) al concepto de la relatividad del tiempo, sino que además escribe notas sobre ello, en otros dos libros anteriores que son: *Materia y Memoria* (1896) y *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia* (1889). Esto indica que Bergson, como él mismo confirmó, el libro sobre Einstein fue una excusa más para desarrollar el concepto de duración.

En *Materia y Memoria*, Bergson incluso puede intuir la necesidad de construir una teoría del espacio no-euclídeo, es decir como una malla deformable (curvada) e indefinidamente decreciente para sustentar el principio de continuidad de los gradientes de intensidad. Pensemos, a raíz de esta cita de Bergson de 1896, cuando, 25 años más tarde, Einstein teorizará un espacio-tiempo en la teoría de la relatividad general, donde se propondrá un espacio que se deforma a modo de malla por las fuerzas de la gravedad<sup>1162</sup>, en contacto con la velocidad de la luz y que este espacio no euclidiano se expresará matemáticamente por el símbolo de los tensores métricos y los gradientes diferenciales:

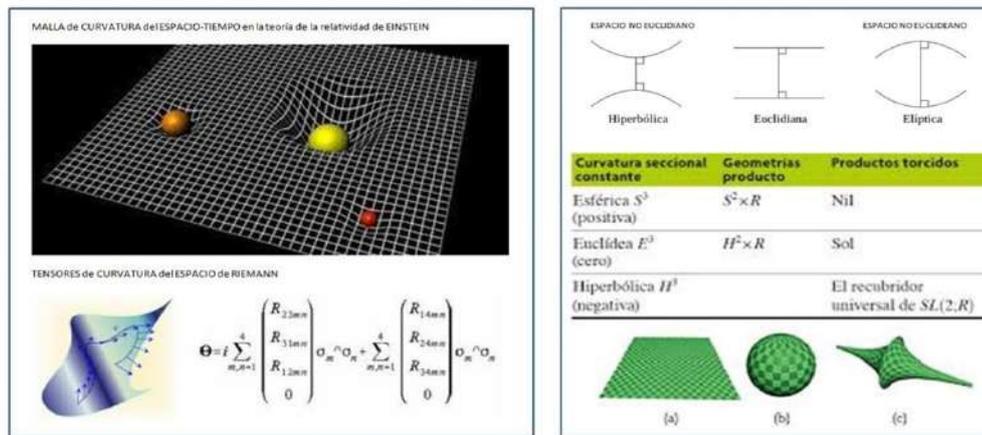


Ilustración 38 Malla de curvatura del espacio de Riemann en la teoría de la relatividad de Einstein. A la drcha. Espacios no-euclidianos versus espacio euclídeo.

La cita de Bergson (1896) es la siguiente:

Debemos en consecuencia tender por debajo de la continuidad de las cualidades sensibles, que es la extensión concreta, una red de mallas<sup>1163</sup> indefinidamente deformables e indefinidamente decrecientes: ese substrato simplemente concebido, ese esquema completamente ideal de la divisibilidad arbitraria e indefinida, es el espacio homogéneo. Ahora, al mismo tiempo que nuestra percepción actual y por así decirlo instantánea efectúa esta división de la materia en objetos independientes, nuestra memoria solidifica en cualidades sensibles el curso continuo de las cosas. Prolonga el pasado en el presente ya que nuestra acción dispondrá el porvenir en la proporción exacta en que nuestra percepción, engrosada por la memoria, haya contraído el pasado”.<sup>1164</sup> (MM, p.219)

Estas superficies de tensores métricos de Riemann son las que utilizó Einstein, como instrumento de medición matemática, para su Teoría de la Relatividad General. Y serán las mismas, bajo la perspectiva filosófica bergsoniana, que Deleuze usará en sus campos de inmanencia.<sup>1165</sup> Bergson también aludirá a la teoría de la relatividad, en 1911, en una cita a pie de página en *El pensamiento y lo movible*<sup>1166</sup>. Allí aclarará que él siempre ha hablado de la “relatividad” bajo dos perspectivas distintas:

a) la relatividad del conocimiento científico, entendida en relación a la Crítica kantiana de la limitación del saber condicionado a nuestras intuiciones sensibles, a las condiciones a priori de un espacio-tiempo ya definido y a nuestras categorías inteligibles. Esta sería relatividad del saber humano, limitado a lo fenoménico en el sentido kantiano, con la que Bergson no está de acuerdo porque piensa que Ciencia y Filosofía pueden complementarse para llegar a obtener un saber sobre lo nouménico.

b) la relatividad de la teoría de Einstein, que no tiene nada que ver con la anterior. La cual consiste en representar matemáticamente de forma independiente del punto de vista del observador (del sistema de referencia escogido), bajo la formulación simbólica de ecuaciones que expresan relaciones absolutas en el espacio-tiempo. Lo que afirma Bergson es que en la hipótesis de la Relatividad, “se hace imposible relacionar al mismo tiempo observadores vivos y conscientes, con varios sistemas diversos, porqué un solo sistema- el que se adopta efectivamente como sistema de referencia – contiene físicos reales...”.<sup>1167</sup> (EPM,

p.35). Es decir que el físico se sitúa en un lugar privilegiado de observación, cuando paradójicamente en la teoría de la relatividad no hay lugar privilegiado de referencia (que es entonces una virtualidad no real).

De estas dos observaciones, sobre la relatividad, Bergson extraerá una conclusión final:

A propósito de la teoría de la Relatividad, que no cabría invocarla ni en pro ni en contra de la metafísica expuesta en nuestras diversas obras; metafísica que tiene como punto central la experiencia de la duración con la comprobación de cierto enlace entre esta duración y el espacio empleado en medirla. Para plantear un problema, el físico, sea o no relativista, toma sus medidas en un Tiempo que es el mismo nuestro, el mismo de todo el mundo. Si resuelve el problema, su solución la verificará en ese mismo Tiempo, en el Tiempo de todos.<sup>1168</sup> (EPM, p.35)

Bergson concluye afirmando que la razón está de su parte cuando afirma: “si la mecánica no se queda del tiempo más que con la simultaneidad, no se queda tampoco del movimiento mismo, con la inmovilidad.”<sup>1169</sup> (IM, p.88)

### 1.6.5. b. El cono de Bergson y el científico Minkowsky.

Con la ayuda del matemático Minkowsky (1849-1909), Einstein elaboró el nuevo modelo de espacio-tiempo para reemplazar el espacio-tiempo de Galileo. La reelaboración de Einstein requería abandonar la noción de sistema de referencia absoluto, que desde Galileo, reinaba el principio de simultaneidad en un tiempo universal. Einstein propuso que era necesario revisar la idea de esa simultaneidad universal, para finalizar concluyendo que habrá eventos simultáneos, para un observador, pero no lo serán para otro observador situado en otro sistema. La simultaneidad será entonces, relativa. Según otra perspectiva, la Teoría Especial de la Relatividad especial (la primera que enunció Einstein) era puramente algebraica, sin importar el tipo de geometría que se pensara. Mejor dicho, funcionaba con la geometría del Euclides, pero gracias a Hermann Minkowsky la teoría algebraica se convirtió en una teoría geométrica: la del espacio no euclidiano.

La idea de Minkowsky era que, de ahora en adelante, el espacio y el tiempo como variables independientes “estarán condenadas a desvanecerse en meras sombras, y sólo una especie de unión de ambos preservará una realidad independiente” (Minkowsky, 1908). La nueva idea del espacio-tiempo denominado espacio de Minkowsky-Einstein, no fue otra que la de representar dicho espacio-tiempo bajo un cono de luz. El Cono de luz representa la idea de que la dirección de un rayo de luz no depende del movimiento de la fuente, sino sólo del evento en el que se emite la luz. En realidad es un cono doble con dos figuras inversas: la del pasado y la del futuro, que tenían como punto de convergencia, el vértice común a los dos conos en el presente.<sup>1170</sup>

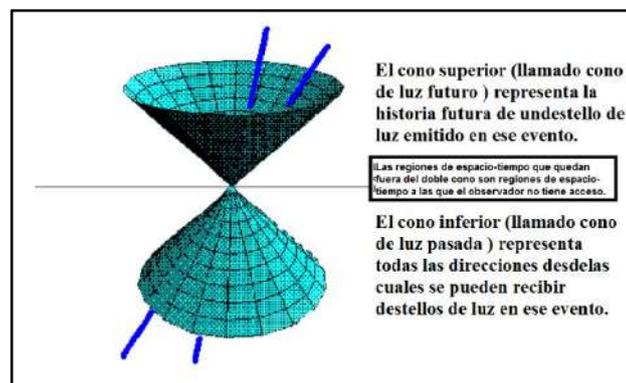


Ilustración 39. Espacio-tiempo de Minkowsky-Einstein.

Según Minkowsky, se debe añadir una cuarta dimensión, a la hora de describir todo fenómeno, constituyéndose un sistema epistemológico de 4 dimensiones inseparables como un todo: las tres del espacio, más la del tiempo. Y según el siguiente diagrama, se teorizará que ya no podemos hablar de un pasado y un futuro común absoluto, a todos los habitantes del Universo. Los dos eventos, A y B, pertenecen a dos sistemas u observadores distintos: “El ahora del evento A no puede tener efecto alguno sobre el ahora del evento B porque ello requeriría atravesar la zona gris que le está vedada a ambos eventos”.<sup>1171</sup> (Salgado, 1995). Esto significaría moverse a una velocidad mayor que la de la luz, lo que es imposible, según la teoría. Si partimos del diagrama de conos de Minkowsky podemos representar como la noción de relatividad de cada observador dependerá de su superficie de realidad respecto al cono de la luz:

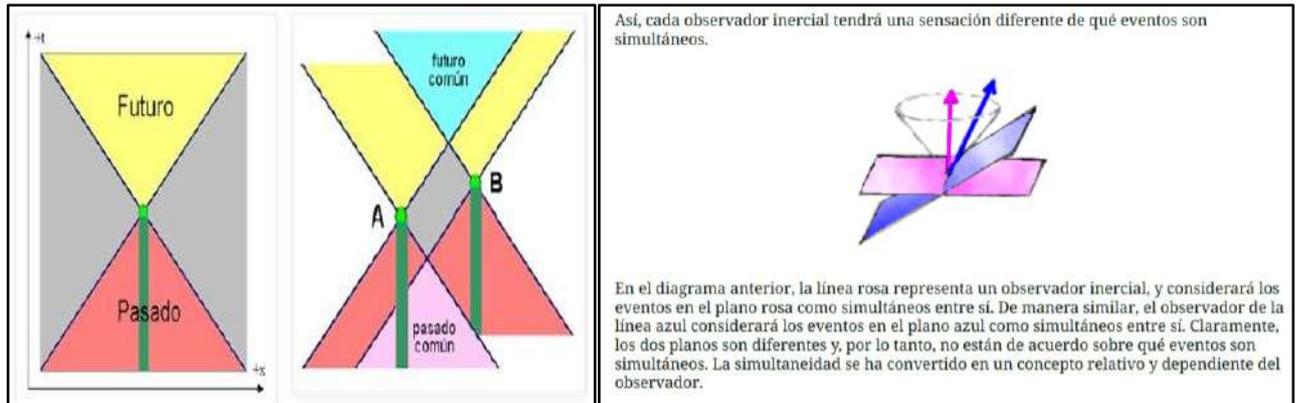


Ilustración 40. Cono de luz sobre 2 eventos y Cono de relatividades de Minkowsky.<sup>1172</sup>

Pero hay un hecho curioso que nos hace pensar en la vinculación del cono de la teoría científica, inventado por el matemático H. Minkowsky y el cono de la teoría metafísica inventado por el filósofo H. Bergson. En seguida nos hacemos una pregunta doble: ¿Cuándo crea Minkowsky su cono de espacio-tiempo relativista? Y ¿Cuándo dibuja su cono de los distintos grados de duración absoluta, Bergson?

Minkowsky publica por primera vez su teoría del cono en su artículo titulado *Espacio y tiempo*<sup>1173</sup>, que fue un texto redactado para la Conferencia en la 80ª Asamblea de naturalista de Colonia, el día 21 de septiembre de 1908. Allí se explicaba la teoría del “tiempo conificado” que él simboliza en sus propias palabras como “cuenco hiperboloídico” y se dibuja en los siguientes esquemas del espacio-tiempo. Minkowsky parece justificar la disociación en un campo de electrones entre las fuerzas eléctricas y las magnéticas, a través de la relatividad de tiempos. Ver la ilustración siguiente.

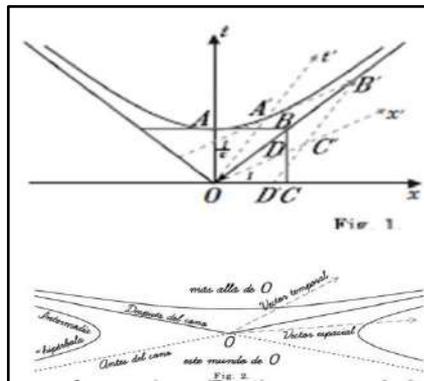


Ilustración 41. Conos de espacio-tiempo de Minkowsky, publicados en 1908.

Por otra parte, es más que curioso leer el texto del matemático Minkowsky, por cuanto utiliza un lenguaje perfectamente filosófico:

La multiplicidad de todos los sistemas de valores  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $t$  concebibles, debería llamarse el mundo. (...) Así que ya existe bastante de abstracción en sí; esa abstracción ligeramente mayor asociada con la 4-cantidad, no hará ningún daño al matemático. Para no dejar un vacío absoluto en ninguna parte, tratemos de imaginar que algo perceptible está presente por todas partes y en todo momento. Para no decir materia o electricidad, quisiera utilizar para ese algo la palabra sustancia.(...) Un elemento de tiempo  $dt$  puede corresponder a los cambios  $dx$ ,  $dy$ ,  $dz$  de las coordenadas espaciales de este punto sustancial. Obtenemos entonces, como imagen, una curva en el mundo, por así decirlo, para el eterno curso de la vida del punto sustancial; una línea de mundo, cuyos puntos se dejan relacionar claramente con el parámetro  $t$ , desde  $-\infty$  hasta  $+\infty$ . El mundo entero aparece disuelto en dichas líneas de mundo, y me gustaría anticipar inmediatamente que, según mi opinión, las leyes físicas deberían encontrar su más perfecta expresión como interrelaciones entre estas líneas de mundo.”<sup>1174</sup> (Minkowsky, 1908)

Ahora que sabemos cuándo invento ese cono del espacio-tiempo relativista desde el punto de vista científico, veamos cuándo saca a la luz el cono de la duración el mismo Bergson: en *Materia y Memoria*, del

año 1896. Es decir Bergson dibuja su cono de tiempo en 1886, mientras que Minkowsky lo hace en 1908. ¿No sorprende? Luego, ya en 1911, dentro de *El pensamiento y lo movable*, Bergson se referirá al espacio-tiempo de 4 dimensiones de Minkowsky en la ya citada nota a pie de página del propio autor:

En cuanto al tiempo amalgamado con el espacio, cuarta dimensión de un Espacio-Tiempo, solo tiene existencia en el intervalo entre el planteamiento del problema y su solución, o sea, en los cálculos, lo que viene a significar, en el papel no por eso deja de tener una importancia capital la concepción relativista, en virtud de las ventajas que reporta a la física matemática. Pero la realidad de su Espacio-Tiempo es puramente matemática, y no es del caso erigirla en realidad metafísica, o en realidad sin agregados, a no ser que a esta última palabra se le dé una nueva significación.”<sup>1175</sup> (EPM, p.33).

Y Bergson añade en la misma nota: “Dejamos demostrado, efectivamente, en nuestro *Essai sur les données immédiates de la Conscience*, París, 1889, pág. 82, que el tiempo mensurable podía considerarse como la cuarta dimensión del Espacio. Se trataba según Bergson, del espacio puro, y no de la amalgama Espacio-Tiempo de la teoría de la Relatividad, que es cosa muy distinta.”<sup>1176</sup> (EPM, p-79)

Podemos concluir esta comparación entre los dos conos (de la matemática y de la metafísica) exponiendo una intuición que consiste en ver como primero la filosofía inventó la conicidad del tiempo a través de la idea de duración, luego los matemáticos (quien sabe si) tomaron esa idea del propio Bergson, para desarrollar la teoría del espacio-tiempo tetra-dimensional, que a su vez sirvió a Einstein para perfeccionar completar su teoría física de la relatividad. De cualquier modo, hemos mostrado como el cono de duración de Bergson es sustituido por el cono de la velocidad de la luz de Einstein-Minkowsky. Un última nota, es el detalle de que en el cono de Bergson no hay cono de futuro, tan solo del pasado y además se dibuja en sentido inverso a como lo imaginaron Einstein y Minkowsky.

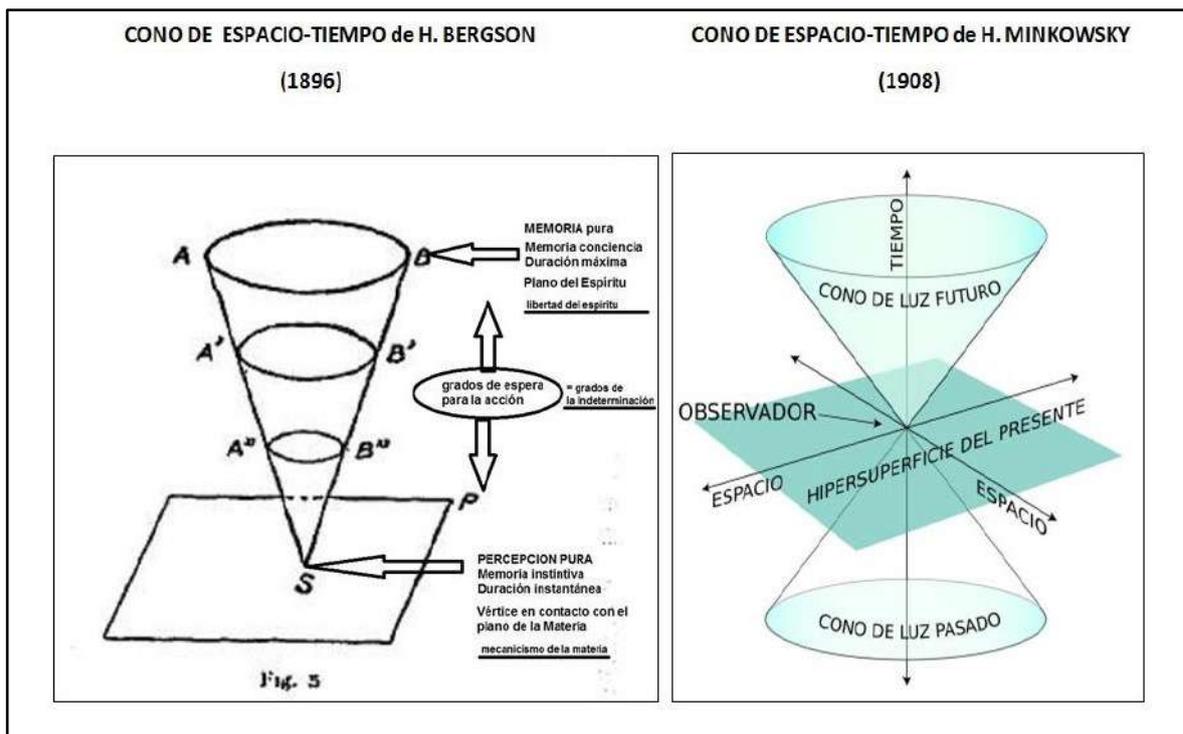


Ilustración 42. Conos espacio-tiempo, de Bergson 1886 y de Minkowsky 1908

### 1.6.6 Termodinámica bergsoniana, cálculo fractal y memoria.

Este es el último punto sobre la filosofía de Bergson, antes de tratar el bergsonismo en la filosofía de Deleuze. La dedicación en este punto se orienta a la idea de orden y desorden, contingencia y necesidad, en relación al concepto de “evolución creadora” y “elan vital”. Además añadiré una breve referencia, a partir de la idea de Bergson, a la teoría biológica de los sistemas complejos y la herramienta del cálculo fraccional, heredero del cálculo diferencial leibniziano, pero que incorporará una variable de “memoria” dentro del método de diferenciación e integración.

**1.6.6 a. La contingencia y la evolución creadora.**

El primer concepto que vamos a analizar es el de contingencia. En el sentido de indeterminación asociada a cierto nivel de azar, en todo sistema vivo. Bergson contrapone la noción de contingencia a la de necesidad. Ambas se ponen en el contexto del cálculo infinitesimal leibniziano, en palabras de Bergson. Distinguiendo dos condiciones fenoménicas: el de la memoria y el de la materia.

2 condiciones de Lo real	
Estado psicológico	Objeto material
MEMORIA	MATERIA
Percepción de la Conciencia	Serie temporal/espacial en determinación recíproca de sus términos (relación diferencial= $dy/dx$ ). La función derivada de una función primitiva.
Contingencia	Necesidad o determinación según leyes necesarias expresadas por las derivadas en cada punto de la función, que nos permiten deducir matemáticamente cada uno de los momentos sucesivos de la curva.
Presentación ante la Conciencia de forma parcial (Integración parcial)	Series de términos infinitos (multiplicidad de elementos)

Bergson en *Materia y Memoria* afirma que: “en el caso de los estados internos actuales (de lo psicológico) la conexión es menos estrecha (que en lo material), y la determinación del presente por el pasado no tiene el carácter de una derivación matemática, dejando un amplio lugar a la contingencia;” <sup>1177</sup> (MM, p.160) En el proceso creador de vida, según Bergson, hay una indeterminación significada como contingencia radical contrapuesta a una determinación matemática. La determinación necesaria se representa a través de la derivación de un función, con la que obtenemos una trayectoria continua y predeterminada (en física, la derivada de la velocidad nos da la posición instantánea del móvil): “Pero nosotros estimamos, por el contrario, que en el dominio de la vida los elementos no tienen existencia real y separada. Son como puntos de vista múltiples del espíritu sobre un proceso indivisible. Y por ello hay contingencia radical en el progreso, inconmensurabilidad entre lo que precede y lo que sigue, en fin, duración.” <sup>1178</sup> (EC, p.462)

Bergson confirma que en las funciones de los procesos de vida, no puede haber ni función derivada ni función integral, en todo el dominio de la función. Esta idea implica un cálculo de funciones no derivables (que veremos en el capítulo II y III): las funciones fractales. Bergson señala que hay una indeterminación en la sucesión de los puntos de la curva, es decir, toda función curva no es diferenciable ya que es imposible obtener derivadas en sus puntos porque la curva inflexiona de un modo imprevisible. Esto sería una descripción de las curvas fractales cuyos pliegues no son redondeados sino arrugados. Y no son determinables por el método leibniziano de la derivación.

Bergson dirá que la necesidad absoluta estaría representada por una equivalencia perfecta entre los momentos sucesivos de la duración. Y luego se pregunta: “¿Es así la duración del universo material? ¿Podría deducirse *matemáticamente* cada uno de sus momentos del precedente? Hemos supuesto en todo este trabajo, para la comodidad del estudio, que estaba bien así” <sup>1179</sup> (MM, p.253)

2 condiciones de Lo real	
Estado psicológico	Objeto material
MEMORIA	MATERIA
Percepción de la Conciencia	<b>Serie temporal/espacial (Relación diferencial=<math>dy/dx</math>)</b> de la Derivada
Contingencia	Necesidad o determinación según leyes expresadas por las derivadas
la Conciencia , como una Integración parcial	Series de términos infinitos (multiplicidad de elementos)
Ritmo de nuestra DURACIÓN	Ritmo del “derramamiento de las cosas”
Libertad en la MEMORIA	Necesidad en la MATERIA

El azar o la indeterminación del principio creador de la vida se manifiestan en los movimientos espontáneos e imprevistos:

El progreso de la materia viviente consiste en una diferenciación de las funciones que conduce primero a la formación, luego a la complicación gradual de un sistema nervioso capaz de canalizar excitaciones y de organizar acciones: .... una misma excitación propondrá una elección a la acción. Una libertad cada vez más grande dejada al movimiento en el espacio,...Lo que no se ve es la creciente y concomitante tensión de la conciencia en el tiempo.” <sup>1180</sup> (MM, p.254)

MATERIA VIVIENTE (MEMORIA)	MATERIA INERTE (MATERIA)
Movimientos espontáneos e imprevistos	Movimientos mecánicos
Evolución (progreso de la materia viviente)	
Diferenciación de las funciones (organizar ACCIONES)	
Formación del sistema nervioso (canalizar EXCITACIONES)	
<b>Libertad</b> aumenta con la pluralidad de elección, entre la EXCITACIÓN y la ACCIÓN.	

Ya sea en el tiempo o en el espacio, la libertad de lo vivo se correlaciona con el doble movimiento entre materia y memoria: "El espíritu toma de la materia las percepciones de donde extrae su alimento, y se las devuelve bajo la forma de movimiento en la que ha plasmado su libertad." <sup>1181</sup> (MM, p.255)

ESPIRITU en relación a la MATERIA VIVIENTE
Espíritu ← percepciones se extraen de ← Materia
Espíritu → percepciones se devuelven en acciones libres → Materia

El "elan vital" esa tendencia a actuar sobre la materia bruta de un modo indeterminado, que permite la "imprevisible variedad de las formas que la vida, al evolucionar, siembra en su camino. Pero esta acción presenta siempre, en un grado más o menos elevado, el carácter de la contingencia;... Es preciso, pues, que haya posibilidades de acción que se dibujen para el ser vivo antes de la acción misma." <sup>1182</sup> (EC, p.521)

Bergson introduce la idea de que aparecen dos órdenes de contingencia: el de lo geométrico y el de lo vital. Serán las dos series, que Deleuze usará para crear su teoría de la Idea diferencial en *Diferencia y repetición* (1968): la de las cantidades intensivas y la de las cantidades extensas.

No pensamos en distinguir dos especies de orden irreductibles la una a la otra. Decíamos, en efecto, que todo orden aparece necesariamente como contingente. Si hay dos especies de orden, esta contingencia del orden se explica: una de las formas es contingente con relación a la otra. Donde encuentro lo geométrico, lo vital es posible; donde el orden es vital, habría podido ser geométrico. ... No hay primero lo incoherente, luego lo geométrico y a continuación lo vital: hay simplemente lo geométrico y lo vital; luego, por un vaivén del espíritu entre uno y otro, la idea de lo incoherente." <sup>1183</sup> (EC, pp.640-642)

Según esta argumentación, Bergson muestra cómo lo real puede pasar de lo intenso a lo extenso, de la libertad a la necesidad, de lo dinámico vital a lo mecánico material, y de la memoria a la materia, por vía de una inversión: el orden geométrico surge de la atenuación o la disminución del orden vital. Del mismo modo que la materia surge de un adormecimiento de la memoria. <sup>1184</sup> (EPM, p.193)

La evolución creadora es para Bergson, una tendencia esencialmente contingente. Es azar y libertad. (Idea que desarrollaré al final del capítulo III):

Contingentes, las más de las veces, son las formas adoptadas, o, mejor, inventadas. Contingente, relativa a los obstáculos encontrados en determinado lugar, en determinado momento...que crean líneas divergentes de evolución. Contingentes las detenciones y los retrocesos; contingentes, en amplia medida, las adaptaciones. Únicamente dos cosas son necesarias: 1°, una acumulación gradual de energía; 2°, una canalización elástica de esta energía en direcciones variables e indeterminables, al cabo de las cuales están los actos libres." <sup>1185</sup> (EC, p.658)

**1.6.6 b. Las leyes de la termodinámica: Boltzman y Bergson.**

Bergson se preguntó en *El pensamiento y lo movible*, "¿Para qué sirve el tiempo?" <sup>1186</sup> O qué produce el tiempo, en el sentido de que:

(El tiempo) es el que impide que todas las cosas se hagan de golpe: atrasa, o más bien, es el atraso mismo. Por tanto, debe ser elaboración. ¿No sería, en tal caso, vehículo de creación y de selección? La existencia del tiempo ¿no constituía una prueba de que hay indeterminación en las cosas? ¿No sería, t al vez, el tiempo esta indeterminación misma?" <sup>1187</sup> (EC, p.658)

El Tiempo en la evolución de la vida sería, para Bergson, lo que impide que las cosas se hagan de golpe (exaiphnés). El proceso de desarrollo de la vida es un proceso gradual con obstáculos que retrasan la

propia fecha del tiempo. Estos retrasos surgen de la posibilidad de elegir de los organismos (la noción del cono que Bergson llamaba; espera). Y de dicha libertad se produce la indeterminación o contingencia. Bergson según esto, entiende que debemos invertir el razonamiento que enuncia “lo posible se hace real” por el otro que afirma que “lo real se hace posible”.<sup>1188</sup> (EPM, p.188) . Esta inversión del razonamiento entre la relación causal de lo posible y lo real, se debe entender dentro de la doble noción bergsoniana de virtualidad y actualización, como señalará Deleuze.

Para entender la idea bergsoniana del proceso vital, debemos enmarcarlo en el contexto de las dos leyes que rigen la termodinámica de los sistemas físico-químico y biológico (la ley de conservación de la energía y la ley de disipación o entalpía). En el caso de la ley de entalpía, ésta enuncia que todo sistema sigue la dirección de la flecha termodinámica: del calor al frío y del orden al desorden o en general, de la vida a la degradación. Esta ley de la disipación, se cumple de forma gradual nunca de golpe, tal como Bergson propone respecto a la forma en que la entiende. La vida en su degradación o disipación energética es inevitable, pero al mismo tiempo es imprevisible. Porque aparece un elan vital, o impulso vital que resiste y lucha persistentemente contra la disipación que sigue la flecha del tiempo termodinámico: del orden al caos. Al oponer, el sistema vivo, su resistencia a los procesos de degradación, encuentra nuevos caminos u oportunidades de regeneración vital. Es así como el tiempo del ser vivo, ralentiza su proceso de muerte de todo sistema. Esa sería la función de la memoria universal que subyace al elan vital.

En un sentido metafórico, Bergson inicia su libro *El pensamiento y lo moviente* afirmando que si el principio del placer es un artificio imaginado por la Naturaleza para su supervivencia, el principio de la alegría es la expresión de su triunfo sobre la ley de la degradación termodinámica. En *La Evolución creadora*, Bergson reflexiona sobre las leyes de la termodinámica, durante 12 páginas. Su argumentación se inicia pensando en los sistemas cerrados sobre los que mandan las dos primeras leyes termodinámicas:

- 1) el principio de conservación de la energía
- 2) el principio de degradación de ésta, o ley de entropía.

De estos dos principios, que se teorizarán en paralelo a las dos series de distinta naturaleza (cantidades intensivas y cantidades extensas) se concluye que la cantidad total de energía se conserva (según el primer principio), en cuanto el calor generado se va degradando pues no es reutilizable para un trabajo, en beneficio de una igualación térmica que implica un aumento del grado de homogeneización (segundo principio). Bergson describe ambos principios según una serie de características que los distinguen:

<b>Leyes de la Termodinámica de los sistemas cerrados</b>	
Principio de conservación de la energía	Principio de degradación de ésta, o de la entalpía.
Ley CUANTITATIVA	Ley CUALITATIVA
Energía total =E. Cinética +E. Potencial = constante	Entropía según Clausius y Carnot
Es una regla por convención Ya que cada tipo de energía es de distinta naturaleza	Es una regla independiente de toda convicción. Es una Ley metafísica, más que físico-matemática. Pues “es la más metafísica de las leyes de la física, que nos muestra, sin símbolos interpuestos, sin artificios de medida, la dirección en que marcha el mundo.” <sup>1189</sup>
La ley de conservación de la energía no podrá expresar aquí la permanencia objetiva de una cierta cantidad de una cierta cosa, sino más bien la necesidad para todo cambio que se produce de ser contrapesado, en alguna parte, por un cambio de sentido contrario.	Expresa esencialmente, en efecto, que todos los cambios físicos tienen una tendencia a degradarse en calor, y que el calor mismo tiende a repartirse de una manera uniforme entre los cuerpos. De modo que los cambios heterogéneos e inestables se diluyen en homogeneidades que tienden a una estabilidad repetida indefinidamente.

Bergson reflexiona sobre de dónde proviene un principio inestable y dinámico de la naturaleza, que con la flecha del tiempo se iría tornando un sistema estable y sin mutabilidad alguna. La otra posibilidad sería una alternancia entre un<sup>1190</sup> estado inestable y un estado estable, para volver otra vez a convertirse esa estabilidad en una nueva creación de desequilibrio inestable. Pero Bergson en este último caso, recuerda que “según los cálculos de Boltzman, es de una improbabilidad matemática que sobrepasa toda imaginación y que equivale, prácticamente, a la imposibilidad absoluta.”<sup>1191</sup> (EC, p.650). Bergson concluye entonces, que se trata de un problema insoluble desde el punto de vista físico-matemático, pues la energía

de la física se refiere a una cantidad extensiva de partículas que contiene a modo de depósitos, la energía. Y esto supone un marco espacial donde esas partículas se distribuyen. Pero para Bergson, el problema energético debe ser planteado en términos, no de espacialidad extensa, sino de un proceso extraespacial (spatium).<sup>1192</sup> ¿Qué significa esto? Bergson entonces lo explica en términos de materia y memoria, una vez más, el problema termodinámico: “¿Consideramos in abstracto la extensión en general? La extensión aparece solamente, decíamos, como una tensión que se interrumpe.”<sup>1193</sup> (EC, p.650)

Es decir que la materia, en tanto es extensión de partículas que contienen energía, se concibe como una interrupción de la tensión de una intensidad, o de una memoria que fluye. Y si esta materia es una interrupción de la memoria, la energía medida por su cantidad extensiva será la interrupción de la energía estimada por su intensidad. Bergson acude ahora a la noción de: órdenes inversos. Y semejante al doble movimiento que explica la relación entre la materia y memoria, bajo la forma de contracción y dilatación (elasticidad), se afirma que uno de los rasgos característicos de la materia es su “irse deshaciendo” en un proceso que sigue la flecha del tiempo. Esta tesis de Bergson recuerda a Einstein y la teoría de la famosa fórmula donde la materia que se transforma en energía (a la velocidad de la luz):  $Energía = masa \cdot (Velocidad\ de\ la\ luz)^2$ . Bergson sustituye el rol de la velocidad de la luz en la teoría de Einstein, por el rol de la duración en una metafísica de la materia viva.

El problema generalmente planteado es el siguiente, como definen los científicos I. Prigogine y P. Glansdorff (*L'écart à l'équilibre interprété comme une source d'ordre. Structures dissipatives, 1973*) :

Desde el siglo XIX, el problema de la oposición entre las leyes de la materia sometida al segundo principio y las leyes de la evolución biológica está puesto claramente y veremos manifestarse numerosas tentativas de conciliación entre estas dos orientaciones aparentemente irreducibles.<sup>1194</sup> (Durán, 2016) (Ver esta problemática termodinámica de Prigogine, en el capítulo III de esta tesis).

Y es desde este planteamiento, Bergson enuncia su tesis principal sobre la flecha del tiempo en relación a los problemas que plantean las dos leyes de la termodinámica enunciada por Carnot:

Todos nuestros análisis nos muestran, en efecto, un esfuerzo en la vida para remontar la pendiente que desciende la materia. Por ahí nos dejan entrever la posibilidad, la necesidad misma, de un proceso inverso de la materialidad, creador de la materia por su sola interrupción. (...). Si fuese pura conciencia, y con más razón supraconciencia, sería pura actividad creadora. De hecho, se encuentra fuertemente unida a un organismo que la somete a las leyes generales de la materia inerte. Pero todo pasa como si hiciese lo posible para liberarse de estas leyes. No tiene el poder de invertir la dirección de los cambios físicos, tal como la determina el principio de Carnot.”<sup>1195</sup> EC, p.650)

Primero, Bergson se refiere al concepto de esfuerzo, para designar esa fuerza de la materia viva o en otros términos de una materia con memoria. Y este esfuerzo recuerda al concepto de Leibniz, Spinoza e incluso Kant, denominado: conatus o fuerza viva (visto en epígrafes sobre Leibniz y Kant). Que se contrapone a la fuerza simple o mecánica o inercial de una materia-inerte (sin memoria) propia de Descartes.

Segundo, Bergson afirma que su tesis consiste en un doble movimiento: el de la materia hacia la degradación de la energía y la homogeneización que significa la eliminación de diferencias de potencial energético (idea también de Deleuze en su estructuralismo diferencial de la ida, ver capítulo II). Y al mismo tiempo, un movimiento, el de la materia con memoria o materia viva, que tiende en dirección contraria hacia la creación de nuevos desequilibrios o diferencias de energía entre los sistemas y sus entornos. Aunque esta segunda tendencia vital, propia del elan vital, se muestra incapaz de detener la degradación (la entropía) per sí, sin embargo, es capaz de retardarla:

Incapaz de detener la marcha de los cambios materiales, alcanza sin embargo a retardarla. La evolución de la vida continúa en efecto, como hemos mostrado, un impulso inicial; este impulso, que ha determinado el desarrollo de la función clorofílica en la planta y del sistema sensorio-motor en el animal, lleva la vida a actos cada vez más eficaces para la fabricación y empleo de explosivos también cada vez más poderosos. Ahora bien, ¿qué representan estos explosivos sino un almacenamiento de la energía solar, energía cuya degradación se encuentra así provisionalmente suspendida en algunos de los puntos en que se vaciaba?”<sup>1196</sup> (EC; p.650)

De modo que los organismos vivos, que son los sistemas de materia con memoria capaz de actuar según su grado de conciencia de duración, serían los responsables de frenar o de retrasar el proceso de entalpía asociado a la flecha del tiempo. Bergson, así intenta retocar o matizar la segunda ley de la termodinámica estrictamente físico-matemática. Pues la vida, en sus diferentes grados de duración (de la planta hasta los diferentes animales), frenaría todo fenómeno de disipación energética enunciado por la ciencia termodinámica. Esta idea bergsoniana, más tarde, será seguida por uno de los científicos más importantes del siglo XX: Erwin Schrödinger, que su libro titulado *¿Qué es la vida?* (1944), parece confirmar la teoría metafísica de Bergson, pero esta vez desde el campo de la física teórica con su teoría de la mecánica cuántica. Schrödinger afirma que (como Bergson) los seres vivos son sistemas especializados en eliminar entropía (el desorden y la homogeneidad térmica).<sup>1197</sup> Schrödinger dice: “La sucesión de acontecimientos en el ciclo vital de un organismo exhibe una regularidad y un orden admirables, no rivalizados por nada de lo que observamos en la materia inanimada”<sup>1198</sup> (Schrödinger, 1944)

En esta controversia entre la irreversibilidad o la improbable reversibilidad de todo proceso termodinámico Bergson la soluciona mediante la teoría de las dos tendencias inversas (la de la materia o cantidades extensas y la memoria o cantidades de intensidad), pero Bergson se resigna a la irreversibilidad, mediante el símbolo metafísico de una memoria que se resiste, que retarda y que la ralentiza. Sin embargo hemos de reseñar los comentarios de Ronald Durán<sup>1199</sup> (*Philosophy and science: critique of Bergson's use of Boltzmann's argument against the reversibility of the universe*), que reflexionando entorno al uso que hace Bergson de la teoría de Boltzmann contra la reversibilidad de la entropía (paradoja de Zermelo), éste se apoyaría en la noción de élan vital y criticando a Bergson por esta interpretación, afirma que “convierte en imposibilidad absoluta, lo que Boltzmann asienta sólo como una imposibilidad práctica”. (Duran, 2019)

Bergson para enunciar esta tesis metafísica de la termodinámica, recurre a un autor notable en su época, como fue André Lalande (*La dissolution opposée à l'évolution*, Paris, 1899), pues este pensador anuncia que “cómo todo marcha hacia la muerte, no obstante la resistencia momentánea que parecen oponer los organismos.”<sup>1200</sup> (EC; p.651). El mismo Lalande será citado por Deleuze, en *Diferencia y Repetición*. Por eso vamos ahora a detenernos en ello. Aprovechamos el enorme ensayo de Verónica Kretchel titulado “André Lalande y el pensamiento termodinámico” dentro de la obra *Deleuze y las fuentes de su filosofía II*.<sup>1201</sup> Kretchel asocia la idea de termodinámica, en Lalande, con uno de los principios genéticos de la filosofía de la diferencia de Deleuze: la diferencia entendida como diferencia de intensidad, que se disipa en la extensión hasta diluirse completamente. Kretchel también se refiere al capítulo V (DF), donde aparece una cita de Deleuze, al artículo de Lalande titulado “Valeur de la différence» (Revue Philosophique, abril de 1955): “Lalande, en páginas muy bellas, dice que la realidad es diferencia; mientras que la ley de la realidad, como el principio del pensamiento, es identificación”.<sup>1202</sup> (DR, p.340)

Entonces, Deleuze expone la idea de lo inexplicable de esa diferencia de intensidad, a través de la imagen de un Dios saturnino que devora por un extremo lo que crea por el otro. Exactamente, tal como Bergson ilustra su interpretación de la segunda ley de la termodinámica, descrita por la ciencia Carnot. Deleuze continúa su explicación diciendo que:

“Hemos aquí forzados a sentir y pensar la diferencia. Sentimos algo que es contrario a las leyes de la naturaleza, pensamos algo que es contrario a los principios del pensamiento. Y aun si la producción de la diferencia es, por definición, «inexplicable», ¿cómo evitar implicar lo inexplicable en el seno del pensamiento mismo?”<sup>1203</sup> (DR; p.340)

Deleuze aplica la interpretación bergsoniana sobre la materia y la memoria en el contexto termodinámico de la flecha del tiempo, al pensamiento mismo. Si Lalande añade un componente del cálculo diferencial a la noción de evolución (por diferenciación de la diversidad y por integración de la supervivencia), Deleuze aplicará el cálculo diferencial, al propio pensamiento. Eso es, la mathesis differentialis deleuziana. Por último, es significativo reseñar que Lalande fue socio en diversos proyectos filosóficos de Louis Couturat (el mayor recopilador y comentarista de la obra matemática de Leibniz). Cerramos pues el círculo entre Bergson, Lalande, Couturat, Leibniz y el propio Deleuze.

Volviendo a Bergson para quien el camino de la vida, la evolución creadora, está compuesto de esos dos movimientos inversos:

La evolución de las especies vivas en el interior de este mundo representa lo que subsiste de la dirección primitiva del chorro original y de un impulso que se continúa en sentido inverso de la materialidad. (...) El impulso de vida del que hablamos consiste, en suma, en una exigencia de

creación. No puede crear en absoluto, porque encuentra ante él la materia, es decir, el movimiento inverso al suyo. Pero se apodera de esta materia, que es la necesidad misma <sup>1204</sup> (EC; p.651)

Pero no podemos cerrar el problema termodinámico en el núcleo de la filosofía bergsoniana, sin mostrar la relación que religa a Bergson con Deleuze, a través de A.N. Whitehead. Este autor tiene un libro titulado *El concepto de Naturaleza*, donde encontraremos una confesión de Whitehead respecto a Bergson:

Creo estar plenamente de acuerdo con Bergson en esta doctrina, aunque él emplea «tiempo» para significar hecho fundamental que llamo «paso de la naturaleza». El paso de la naturaleza se muestra tanto en la transición espacial como en la transición temporal. En virtud de este paso, la naturaleza se mueve siempre hacia adelante. En el significado de esta propiedad de «moverse hacia adelante» está implicado no solamente el que todo acto de la toma de conciencia sensorial sea precisamente este acto y no otro, sino también que el término de cada acto sea único y no sea el término de ningún otro acto.” <sup>1205</sup> (Whitehead, 1964)

Esta idea de Whitehead sobre el paso de la Naturaleza es similar a la de evolución creativa o creadora, que Bergson interpreta en el análisis de la termodinámica. De estas dos líneas divergentes de la evolución (materia y memoria) “es preciso recordar, sobre todo, que cada especie procede como si el movimiento general de la vida se detuviese en ella en lugar de atravesarla. De ahí una desarmonía sorprendente y chocante, pero de la que no debemos hacer responsable al principio mismo de la vida”. <sup>1206</sup> (EC, p.657) Con esta última idea, Bergson cierra el capítulo termodinámico de la vida. Pero la última noción de desarmonía entre las dos tendencias, nos recuerda que la teoría bergsoniana piensa el laberinto del azar, de un modo distinto a cómo piensa el principio de continuidad de la vida en el cálculo de Leibniz, pues la desarmonía en Bergson se contraponen al principio de la armonía preestablecida en Leibniz. Esta desarmonía (que Bergson tan solo cita al final de *La evolución creadora*), en lenguaje deleuziano de Mil Mesetas, se dirá: evolución paralela. Deleuze habla también de armonías extrínsecas en lo ecológico y de equilibrios provisionales entre poblaciones. <sup>1207</sup> (MM, p.55) Pues Deleuze plantea la evolución en términos de conexiones, de transducciones, de saltos entre reinos (como en los virus y bacterias) de fenómenos de epidemia y contagio, etc.:

los grados ya no son equiparables a una perfección creciente, a una diferenciación y complicación de las partes, sino a esas relaciones y coeficientes diferenciales tales como presión de selección, acción de catalizador, velocidad de propagación, tasa de crecimiento, de evolución, de mutación, etc.; el progreso relativo puede, pues, hacerse por simplificación cuantitativa y formal más bien que por complicación, por pérdida de componentes y de síntesis más bien que por adquisición (es un problema de velocidad, y la velocidad es una diferencial).” <sup>1208</sup> (MM, p.55)

Hay en Deleuze un neo-evolucionismo (ver capítulo II de esta tesis, la simbiosis) que “deja de ser una evolución filiativa hereditaria para devenir más bien comunicativa o contagiosa”. <sup>1209</sup> (MM, p.245) Esta última idea de Deleuze, tal vez lo alejaría del bergsonismo y su evolucionismo creativo.

#### 1.6.6 c. El cálculo fractal y la memoria.

Habíamos notado brevemente que Lalande, referencia de Bergson y Deleuze, acompañaba a la idea de evolución de los aspectos característicos de la teoría del cálculo diferencial leibniziano. Ahora recuperamos este marco interpretativo, para señalar cómo Bergson en alguna ocasión también alude a este contexto:

Y lo mismo que existen una infinidad de funciones que tienen la misma diferencial, que difieren las unas de las otras por una constante, así, quizá, la integración de los elementos físico-químicos de una acción propiamente vital no determinaría esta acción más que en parte: otra parte se dejaría a la indeterminación Pero una tal integración puede todo lo más soñarse, y no pretendemos que el ensueño se convierta alguna vez en realidad.” <sup>1210</sup> (EC, p.466)

Bergson establece una analogía entre el cálculo diferencial e integral, con los procesos vitales de naturaleza físico-química. Las funciones matemáticas y las funciones vitales, se imaginan en un paralelismo que Bergson no obstante, parece querer distinguir en un aspecto fundamental. Se trata de una parte no determinable, de las funciones vitales. Sería pues de soñar con un cálculo diferencial de los procesos vivos, no determinista, ni finalista. Un cálculo de lo vital, que contuviera así un parámetro dentro de la operación de la integral, que expresara la misma indeterminación aleatoria de la evolución y de sus procesos termodinámicos. Esto soñable por Bergson, será lo pensable científicamente por Mandelbrot (ver capítulo III

cuando desarrolle su ecuación fractal de dos partes: un elemento de autosemejanza fractal más otro elemento de azar e indeterminación).

Este aspecto es crucial para Bergson. Es la noción de espontaneidad de los procesos vivos, ya sean fisicoquímicos como biológicos, que aparece como dicotomía de fondo: la representación de esos procesos y la realidad de su interminación azarosa. No solo en *La Evolución creadora* sino también en *Materia y Memoria*, Bergson señala este elemento de la libertad y la indeterminación: "Nuestra representación de las cosas nacería pues, en suma, de que ellas vienen a reflejarse contra nuestra libertad."<sup>1211</sup> (MM, p.51) Pero este grado de libertad o espontaneidad de todo proceso vivo debe ir conjugado o armonizado con el principio de la memoria. Una memoria que en MM, Bergson divide en dos tipos: la memoria orientada en el sentido de la naturaleza y la memoria "abandonada a sí mismo que va en sentido contrario" (a la primera). Mientras la primera es la memoria del conatus o fuerza vital (decíamos anteriormente), la segunda es la espontánea "que pone tanto capricho en reproducir como fidelidad en conservar".<sup>1212</sup> (MM, p.102). Hay entonces dos formas de memoria en la naturaleza: una dirigida por una conciencia y esfuerzo, mientras que otra sería espontánea, en el sentido de automática o instintiva, que podría ser la memoria genética del mismo ADN. En este contexto Bergson prefiere el término espontaneidad, al de inercia mecánica (cartesiana), pues su teoría se enmarca en la de la relación entre percepción sensible, instinto y materia con diversos grados de memoria.<sup>1213</sup> (IM, p.105)

Bergson propone esta idea de determinismo metafísico y espontáneo frente a la del puro determinismo físico de la cinética de la materia, tanto de la mecánica cartesiana como de la física-química de átomos y moléculas. Por eso Bergson reconoce en las nuevas teorías de la física de fluidos, donde el régimen del fluir ya no es laminar sino turbulento (según las formulas del coeficiente de Reynolds), la nueva ciencia afín a su metafísica:

Es cierto que la teoría atómica de la materia permanece en estado de hipótesis, y que las explicaciones puramente cinéticas de los hechos físicos pierden, más que ganan, al hacerse solidarias de aquella. Así, los experimentos recientes de Hirn sobre el flujo del gas, nos invitan a ver en el calor algo más que un movimiento molecular.<sup>1214</sup> (IM, pp.106-107)

Así mismo Bergson no duda en afirmar que está convencido de que el átomo no es real sino el residuo materializado por el mecanicismo. En este contexto bergsoniano, se entiende la pregunta que se hacen los científicos Roldán y Ramírez (Revista colombiana de Física, 1995) en su artículo "¿Es la Termodinámica un subteoría de la Física estadística?" donde entre las conclusiones enuncian las dos posibilidades de responder a esta pregunta:

- 1) la mecánica estadística es una dinámica de una multiplicidad de partículas, solo estimable en términos de probabilidad donde la reversibilidad es posible, frente a la irreversibilidad de todo fenómeno termodinámico.
- 2) la multiplicidad de partículas, moleculares, obedece a fenómenos de indeterminabilidad, caos molecular y aleatoriedad, como propiedades intrínsecas de la naturaleza. Lo que conduce a considerar la mecánica estadística irreductible a cualquier teoría dinámica de partículas. Pues tanto la irreversibilidad como la variación en las fluctuaciones constituyen una propiedad macroscópica fundamental de la naturaleza.

Acercándose a este planteamiento de los físicos en 1995, Bergson ya afirmó en 1900, la posibilidad de pensar en una multiplicidad vital de cantidades intensivas simbolizadora de una duración heterogénea, cualitativa y creadora, distinta de la multiplicidad numérica y extensiva. Como también ya planteó por qué la espontaneidad predomina sobre la inercia y por otro lado la libertad no puede reducirse a la necesidad. Contra el determinismo mecanicista y contra el finalismo predeterminado, es contra lo que luchó Bergson, para describir los procesos vitales y termodinámicos:

En resumen, toda demanda de esclarecimiento en lo que concierne a la libertad viene a significar insospechadamente la cuestión siguiente: «Puede representarse adecuadamente el tiempo por el espacio?» A lo cual responderemos: si, si se trata del tiempo transcurrido; no, si se habla del tiempo que transcurre. Ahora bien, el acto libre se produce en el tiempo que transcurre y no en el tiempo transcurrido.<sup>1215</sup> (IM, pp.153-154)

En ese sentido par Bergson, el Universo es duración que se resiste al caos y la naturaleza del tiempo es la de un acto creador de elaboración continua e innovación.

Volvamos a la problemática de la entropía en correlación con el paso del tiempo, que convierte el proceso vital hacia el desorden irreversible, según la segunda ley de la termodinámica y la fórmula de Boltzman por la que la Entropía (E)= Constante x (W). Siendo la Entropía un símbolo de estimación del desorden irreversible de la naturaleza y donde (W) designa el número de situaciones microscópicas posibles, asociada a una macroscópica. Cuando (W) está relacionado directamente con el desorden del sistema, ya que a mayor desorden, mayor valor de W, como sucede en la termodinámica de gases. Por eso un gas siempre tenderá a un estado desordenado. No por ello, como explicaba el propio Bergson, esto implica que sea imposible revertirlo a un estado de orden. Según Boltzman, quien se acerca a la idea de Bergson, pues ser que la disminución de la entropía se produzca en beneficio de un nuevo orden, sin embargo para Boltzman, esto es altamente improbable.

Un año antes de la muerte de Boltzman, Einstein<sup>1216</sup> había publicado un artículo, en la revista "Anales de física", sobre el estudio del comportamiento aleatorio molecular, aplicando la teoría de Boltzman para explicar el movimiento errático de un grano de polen en el agua. Se trataba del movimiento browniano (ida que centraré una parte importante del capítulo III de esta tesis):

Un misterio que había permanecido sin resolver desde 1828. Y si hubiese esperado unos pocos meses más hubiese recibido la noticia de que el francés Jean Baptista Perrin había confirmado experimentalmente su teoría. La impagable publicidad que Perrin dio a la teoría cinética de Boltzmann, unida a los no menos impresionantes resultados obtenidos, hizo que los científicos empezaran a verla cada vez con mejores ojos. Por todo ello, Perrin fuera compensado con el premio Nobel en 1926, Einstein fue reconocido como una de las mentes más grandes de este siglo y Boltzmann pudo descansar en su tumba."<sup>1217</sup> (Mandelbrot, 1978)

Pero ¿por qué es fundamental, esta referencia al movimiento browniano en relación a los procesos termodinámicos de la vida, y su marco dentro de la problemática reflexionada por Bergson entorno a la ley de Boltzman? Boltzman era un físico y desde la física, desarrolló (en 1871) una fórmula estadística denominada Maxwell-Boltzmann, para determinar las velocidades de las moléculas de un gas. La disputa del momento se situaba precisamente entre la concepción atómica como hipótesis realista frente a la concepción energética que defendían la fluidez de la materia. Otra vez nos encontramos con el enfrentamiento entre lo discreto y lo continuo, esta vez en el campo de la física atómica y molecular. Mientras Bernoulli había teorizado la relación entre la presión de un gas y el cuadrado de la velocidad de sus moléculas, Boltzmann ideó por primera vez, un método de estimación en función de la técnica estadística combinada con leyes deterministas de la mecánica de Newton. De modo que Boltzmann fue uno de los científicos que fundaron la denominada mecánica estadística. La mecánica estadística es la disciplina de la termodinámica para teorizar, a partir de una ecuación, sobre el cambio en la distribución de energía entre los átomos del sistema cuando éstos colisionan entre ellos: "Al estudiar los gases mediante estos métodos, definió una cantidad (la función H de Boltzmann) a partir de la distribución de las velocidades de las moléculas del gas, que siempre disminuía a medida que el estado del sistema evolucionaba en el tiempo".<sup>1218</sup> Con la mecánica estadística, se abrió la polémica sobre si la termodinámica podía ser estudiada, o no tenía sentido una visión mecánica aunque esta fuera de naturaleza estadística. Boltzmann replicó que su teoría demostraba que la segunda ley de la termodinámica (irreversibilidad de la entropía) era sustancialmente una ley estadística, que regulaba la aleatoriedad o desviación, respecto a un valor medio estadístico. Y por tanto según decía "El único motivo por el que no se observa una violación de la segunda ley de la termodinámica a nivel macroscópico es que es extremadamente improbable que los trillones de partículas que forman un sistema macroscópico colaboren todas a la vez en el mismo sentido."<sup>1219</sup> Este enfoque de Boltzmann rompía con la visión de la ciencia mecanicista, que concebía la materia de átomos y moléculas, como un proceso totalmente determinado. Había una similitud entre la visión de Boltzman desde la ciencia y la visión metafísica de Bergson.

En medio de la polémica científica, (como decíamos) aparece la figura de Einstein y su estudio del movimiento browniano. Es entonces cuando el fenómeno molecular o atómico de la distribución con el paso del tiempo, quedaría determinado por una nueva ecuación de Einstein y Perrin. Ésta definía que la desviación de los corpúsculos atómicos se distribuye de forma estadística según un principio: la desviación standart es función de la raíz cuadrada del tiempo.<sup>1220</sup> (Idea principal del capítulo III de esta tesis)

En este contexto histórico, el llamado “annus mirabilis” de Einstein, es el año en el que junto al artículo sobre la relatividad, escribió el del movimiento browniano. Según cuenta Jimena Canales en su libro *El físico y el filósofo*, este texto fue tan importante

Que el físico Max Born recordó más tarde que: en aquel momento, los átomos y las moléculas aún estaban lejos de considerarse reales. La obra de Einstein cambió el panorama. Estas investigaciones de Einstein han hecho más que cualquier otro trabajo para convencer a los físicos de la realidad de los átomos y las moléculas, seguía diciendo Born.”<sup>1221</sup> (Canales, 2020)

Canales continúa su reflexión recordando que Emile Meyerson (otro filósofo de la época) le dijo a Einstein, que “No andamos hacia atrás ni hacemos la digestión antes de comer”, al mismo tiempo que le preguntaba a Einstein: “¿Cómo explicaba la teoría de la relatividad esos procesos —como comer y hacer la digestión— que siempre tenían lugar en un orden determinado?”. Canales explica que este comentario de Meyerson “era fruto de una impresión más general: la teoría de Einstein no explicaba bien nuestro sentido de la irreversibilidad del tiempo.”<sup>1222</sup> (Canales, 2020).

Y todo que Einstein no negaba la ley segunda de la termodinámica, sí parecía desechar la irreversibilidad del tiempo como si fuera un fenómeno al margen de las leyes de la naturaleza. Canales se pregunta entonces si “¿Bergson podía explicar lo que estas leyes fundamentales no podían?”<sup>1223</sup> Por otro lado, dice que “El matemático Hermann Weyl, un amigo de Einstein que acabaría uniéndose a él en Princeton, explicó que la filosofía de Bergson hacía hincapié en el flujo del tiempo y en nuestra resistencia al mismo”. Las palabras de Weyl fueron estas: “la vida que se desarrolla en la Tierra se resiste a caer al pozo de la muerte térmica impuesta por la entropía de la materia inorgánica. Bergson acuñó la fantástica expresión «élan vital» para esta resistencia”.<sup>1224</sup> (Weyl, 1966)

Llegados hasta aquí, solo adelantaremos ahora, que muchos años después será Benoit Mandelbrot quien estudie el principio del movimiento browniano de Einstein y consiga llegar a una teoría que generalizará cualquier movimiento aleatorio a través de un exponente fraccionario del tiempo. La raíz cuadrada del tiempo será un caso particular de la ley que estima la dirección de la materia distribuida a través de un exponente fraccionario del tiempo. Y finalmente, ese exponente fraccionario del tiempo determinará a su vez, cierto grado de memoria que incorpore el proceso. Es decir, habremos encontrado una ley termodinámica que pueda estimar el grado de caos e indeterminación en función de un exponente fraccionario del tiempo. Y este exponente fraccionario del tiempo fractal es el símbolo de la memoria del sistema, que según el propio Mandelbrot, simboliza la misma “duración” que desarrolló Henri Bergson.<sup>1225</sup> Según esta última relación que vincula la metafísica bergsoniana con el análisis fractal del movimiento browniano realizada por Benoit Mandelbrot, podemos esquematizar tal vínculo:

<b>BERGSON</b> (duración= conciencia de memoria)	<b>CALCULO FRACTAL de MANDELBROT</b> <sup>(1226)</sup> (Coef. de Hurst = exponente fraccionario del tiempo)
MATERIA ← (- memoria) ← ESPÍRITU MATERIA → (+ memoria) → ESPÍRITU	MOV. BROWNIANO ← (memoria corta) ← MEMORIA FRACTAL MOV. BROWNIANO → (memoria larga) → MEMORIA FRACTAL
MATERIA ← (+ mecanicismo) ← ESPÍRITU MATERIA → (+ libertad) → ESPÍRITU	Si H = 0,50 MOV. BROWNIANO de la materia sin memoria. Si H > 0,50 MOV. de materia con memoria a largo plazo. Si H < 0,50 MOV. de materia con memoria a corto plazo.

### 1.6.7 Bergson según Deleuze.

Partimos de un esquema básico para analizar la relación entre Bergson y Deleuze: primero explicaré brevemente, cómo entiende Deleuze a Bergson a través de su libro *El Bergsonismo* (1968). En el segundo epígrafe, continuación de éste, trato de analizar qué hay en el bergsonismo que pueda haber integrado Deleuze en su filosofía. Este segundo análisis se realizará a través de las referencias de Deleuze a Bergson en diferentes libros como pueden ser: *Mil Mesetas*, *La imagen-movimiento*, *La imagen-tiempo*, *¿Qué es la Filosofía?* O incluso en *El Pliegue*.

#### 1.6.7 a) Cómo estructura Deleuze, el bergsonismo

Deleuze plantea su análisis sobre el bergsonismo según la estructura siguiente formado por tres ideas principales que surgen de la intuición: impulso vital, duración y memoria.

Deleuze inicia su estudio sobre el bergsonismo, afirmando que: “las relaciones entre Duración, Memoria e Impulso vital permanecerían indeterminadas desde el punto de vista del conocimiento sin el hilo metódico de la intuición.”<sup>1227</sup> (EB, 1968) Esta es la tríada a la que nos referiremos. Por otro lado, Deleuze se pregunta cómo la intuición puede convertirse en un método de análisis filosófico, puesto que la intuición es más un acto simple de conocimiento inmediato, que una metodología. El principal motivo para Deleuze, es que mediante la intuición bergsoniana se puede comenzar a pensar en base a dos principios:

- a) las multiplicidades de naturaleza cualitativa, no cuantitativa.
- b) las multiplicidades de lo virtual / actual, no de lo posible / real.

Por tanto, Deleuze ya nos señala que el pensamiento bergsoniano tiene como principio pensar la multiplicidad independiente, de cualquier unidad pre-establecida y por otro lado que esta multiplicidad se debe al criterio del análisis cualitativo y no del cuantitativo. Además se impone una estructura de lo real en base a la articulación de lo virtual-actual, en lugar de otra que sería la de lo posible-real. Deleuze añade que el bergsonismo opera según este método de la intuición, siguiendo tres reglas concretas:

- 1) sobre la naturaleza de los problemas y la determinación de las verdades y falsedades.
- 2) sobre la distinción de una diferencia de naturaleza respecto a una diferencia de grado.
- 3) sobre la aprehensión de una temporalidad entendida como tiempo real (vital).<sup>1228</sup>

Para la primera regla, se descubre que el método intuitivo lo que analiza no son las soluciones de los problemas, sino las condiciones y/o decisiones que han generado determinados problemas y no otros. Esto es como si se tratara de detectar los falsos problemas o problemas mal planteados que pueden nacer de confusiones conceptuales previas. Por eso Bergson habla constantemente de confusiones, ilusiones, cuando califica, por ejemplo la problemática planteada por los materialistas, idealistas, espiritualistas, etc.

Por la segunda regla, la intuición se debe orientar en razón de la primera regla para analizar la ilusión fundamental: la de encontrar las auténticas diferencias de naturaleza respecto a las que se consideran como diferencias de grado. De esta segunda regla se desprende otra relativa a la forma de división de los fenómenos o procesos. Según la cual, lo real se divide por medio de diferencias de naturaleza pero también por procesos de actualización divergentes, a partir de un origen en común.

Finalmente, la tercera regla de la intuición se conduce por el principio de la problemática del tiempo antes de la reflexión sobre el espacio. Deleuze se refiere al concepto bergsoniano de duración que expresa la división por el criterio de diferencia de naturaleza respecto a la materia, mientras que el espacio extenso y homogéneo soportaría las divisiones por criterio de diferencia de grado. Pero Deleuze sin embargo se refiere constantemente al mixto de materia y memoria o de cantidad extensa e intensidad, queriendo indicar que los problemas mal planteados (de la regla 1) son en realidad conjuntos mixtos, y por eso los fenómenos de intensidad son mixtos (de la regla 2), la experiencia es también un mixto de espacio y duración, según Deleuze (de la regla 3). En este insistente señalamiento de lo mixto deleuziano, en realidad Bergson realmente lo denominó endósmosis (como ya vimos anteriormente).

#### 1.6.7 b. La duración

Deleuze describe la duración de Bergson como “de un paso, de un cambio, de un devenir, pero de un devenir que dura, de un cambio que es la sustancia misma”.<sup>1229</sup> Aquí Deleuze incorpora el concepto de devenir, que será nuclear en su propia filosofía, al de duración y memoria. Además hace alusión al “paso” en el sentido del “paso de la naturaleza” en Whitehead, que también influye en su filosofía. Además, caracteriza la duración bajo dos aspectos: la continuidad y heterogeneidad. Estos dos aspectos son alusión implícita a los dos laberintos leibnizianos (que persistirán a lo largo de esta tesis): el laberinto del continuo infinitesimal y el laberinto de la indeterminación o la libertad. Otro aspecto, que Deleuze remarca de la duración, es el de que debe entender como tiempo vivido o vital pero también como condición de toda experiencia. Una condición, no a priori como en Kant sino como en Bergson, que sería condición a posteriori de lo vivido y quedará como recuerdo o memoria. Aunque al mismo tiempo, como dice Deleuze, la duración se aprehende como dato inmediato en la percepción.

Deleuze subraya el concepto de multiplicidad en el continuo, que pese no aparecer notablemente en los textos de Bergson, el primero sí le concede una importancia notable o sobresaliente: “Nos parece que no se le ha dado demasiada importancia al empleo de esta palabra: *multiplicidad*. No forma parte en modo alguno del vocabulario tradicional, sobre todo para designar un continuo”.<sup>1230</sup> (Deleuze, 1968) Que la naturaleza determine un conjunto mixto está relacionado con el problema del continuo, como Deleuze afirma en la

anterior cita. Pero esto nos llevaría al problema originario expresado en las paradojas de Zenón. Pues Deleuze se refiere también a ellas en este momento:

En efecto, el movimiento como experiencia física es un mixto: por una parte, el espacio recorrido por el móvil, que forma una multiplicidad numérica divisible indefinidamente, de la que todas las partes, reales o posibles, son actuales y sólo difieren en grado; por otra parte, el movimiento puro, que es alteración, multiplicidad virtual cualitativa, como la Carrera de Aquiles que se divide en pasos, pero que cambia de naturaleza cada vez que se divide. Bergson descubre que bajo el traslado local hay siempre un transporte de otra naturaleza.”<sup>1231</sup> (EB, p.147)

En otro punto, Deleuze detalla los dos aspectos de la multiplicidad bergsoniana:

Lo importante está en que la descomposición del mixto nos revela dos tipos de multiplicidad. Una está representada por el espacio...es una multiplicidad de exterioridad, de simultaneidad, de yuxtaposición, de orden, de diferenciación cuantitativa, de diferencia de grado, una multiplicidad numérica, discontinua y actual. La otra se presenta en la duración pura; es una multiplicidad interna, de sucesión, de fusión, de organización, de heterogeneidad, de discriminación cualitativa o de diferencia de naturaleza, una multiplicidad virtual y continua, irreductible al número”.<sup>1232</sup> (EB, p.36)

Según esta detallada descripción podemos esquematizar “el mixto” fundamental bergsoniano en:

El “mixto” bergsoniano, como multiplicidad según Deleuze ( <sup>1233</sup> )	
Multiplicidad en el espacio	Multiplicidad en el tiempo
De exterioridad	De interioridad
De simultaneidad	De sucesión
De yuxtaposición	De fusión
De homogeneidad	De heterogeneidad
De orden	De organización
De diferenciación cuantitativa	De discriminación cualitativa
De diferencia de grado	De diferencia de naturaleza
De número	De irreductibilidad al número
De discontinuidad	De continuidad
De acto (actualizado)	De virtualidad

Estos dos grandes grupos que conforman un mismo todo entendido como mixto, pero darán lugar a la clasificación de los dos tipos de multiplicidad que el propio Deleuze desarrollará a lo largo de su filosofía. En *Mil Mesetas*, afirma que Bergson (más que otros pensadores como Husserl, Meinong o Russell): “ha tenido una gran importancia en el desarrollo de la teoría de las multiplicidades. Pues, a partir del *Essai sur les données immédiates*, la duración es presentada como un tipo de multiplicidad, que se opone a la multiplicidad métrica o de tamaño.” (MM, p.490) Deleuze vincula, una vez más, este problema de la multiplicidad como parte de uno más general. Ya que lo vincula a la problemática de la divisibilidad o indivisibilidad del continuo, ya sea ésta en el espacio o en la duración. Por ello, Deleuze argumenta aquí, una vez más, que: “La duración no es en modo alguno lo indivisible, sino lo que no se divide sin cambiar de naturaleza en cada división (la carrera de Aquiles se divide en pasos, pero precisamente esos pasos no componen esa carrera como si fueran tamaños)”<sup>1234</sup> (MM, p.491). Y añade, en nota a pie de la misma página, que: “En *Matière et mémoire*, Bergson explicará que la carrera o incluso el paso de Aquiles se dividen perfectamente en submúltiplos, pero que tienen otra naturaleza que lo que dividen; e igual ocurre con el paso de la tortuga; y, en ambos casos, la naturaleza de submúltiplos es distinta.” (MM, p.491) Deleuze también asociará estos dos tipos de multiplicidad a los dos tipos de espacio: lo liso y lo estriado y los dos tiempos de tiempo; pulsado y no-pulsado. Pero como veremos, (en el capítulo II), Deleuze advierte que: “siempre tendremos una necesidad disimétrica de pasar de lo liso a lo estriado, pero también de lo estriado a lo liso (...) traducir no es un acto simple: no basta con sustituir el movimiento por el espacio recorrido, son necesarias una serie de operaciones ricas y complejas y Bergson fue el primero en decirlo”.<sup>1235</sup> (MM, p.493)

### 1.6.7 c) Memoria

Deleuze define la memoria como duración de Bergson: “La duración es esencialmente memoria, conciencia, libertad. Es conciencia, libertad porque en primer lugar es memoria”.<sup>1236</sup> De tal modo que Deleuze establece claramente la identidad entre Memoria y Duración. Y además señala que ésta equivalencia se manifiesta en el bergsonismo de dos maneras distintas:

Memoria = Duración	
1	2
Recubriendo con recuerdos una percepción inmediata	Contrayendo una multiplicidad de momentos
Memoria corta que permite la sucesión de instantes	Memoria larga que condensa todos los recuerdos <sup>1237</sup>
Memoria-recuerdo	Memoria-contracción
Duración orientada al pasado inmediato	Duración orientada al pasado alejado
Memoria-recuerdo ← Presente → Memoria-contracción <sup>1238</sup>	

Esta escisión en dos sentidos de la Memoria, es una proposición válida de derecho, no de hecho. Porque la memoria de derecho sería en realidad coextensiva a la vida. <sup>1239</sup> Deleuze intenta su explicación, diciendo que, de la lectura del primer capítulo de *Materia y Memoria*, hay cinco aspectos de lo subjetivo que serían: subjetividad-necesidad, subjetividad-cerebro, subjetividad-afección, subjetividad-recuerdo y subjetividad-contracción. Y Deleuze las clasifica a las cinco en función de su naturaleza o tipo de multiplicidad:

La MEMORIA de derecho se convierte por la DURACIÓN en un hecho	
Serie de la MATERIA objetiva	Serie de la MEMORIA subjetiva
Subjetividad-necesidad	Subjetividad-recuerdo
Subjetividad-cerebro	Subjetividad-contracción
Subjetividad-afección	

Esta clasificación de Deleuze, alude a la distinción de naturaleza que Bergson establece entre materia y memoria o percepción y recuerdo. Visto desde este análisis deleuziano, podríamos sugerir que la "subjetividad-afección" es el agente que participa de las dos series (Materia y Memoria) y por lo tanto sería también el responsable del fenómeno de "endósmosis" entre los dos mundos, del que habla Bergson.

Pero Deleuze se fija en la problemática de del Ser con el ser-presente, entendida bajo la filosofía del devenir. En este caso, dice, que el presente no es sino que deviene. ¿Cómo? Actualizando lo virtual. Respecto al pasado, sin embargo dice que es el ser-que-ya no actúa: "ha dejado de actuar o de ser útil. Pero no ha dejado de ser. Inútil, impasible, inactivo el pasado ES". <sup>1240</sup> De modo que Deleuze entiende la relación temporal, a través de la memoria, como una ecuación de dos series (pasado y presente) donde se intercambian las naturalezas del ser: "En último extremo, las determinaciones ordinarias se intercambian: del presente hay que decir que a cada instante ya «fue»; del pasado, que «es», que es eternamente, en cada momento." <sup>1241</sup> De aquí Deleuze, se preguntará sobre el significado de lo que Bergson en alguna ocasión llama "recuerdo puro". Deleuze responde que este "recuerdo puro" tiene una naturaleza virtual, queriendo significar que es un recuerdo que no pertenece a lo psicológico sino a lo ontológico. <sup>1242</sup> Para Deleuze, este recuerdo puro pertenece a una Memoria inmemorial y ontológica. No obstante, no entendemos qué quiere dar a entender Deleuze sobre este asunto. Solo comprendemos que Deleuze lo hace de naturaleza virtual, para que así poco a poco, vaya adquiriendo una existencia actual, como si se encarnara en la psique y retornara así de lo ontológico a lo psicológico. A Deleuze, también se le hace extraña esta concepción que se basa en un retroceso "de golpe" de la memoria en busca de un recuerdo pasado de naturaleza ontológica. <sup>1243</sup>

Deleuze, lee la memoria de Bergson como algo coexistente al presente:

El pasado y el presente no designan dos momentos sucesivos, sino dos elementos que coexisten: uno, que es el presente que no cesa de pasar; el otro, que es el pasado y que no cesa de ser, pero mediante el cual todos los presentes pasan. En este sentido hay un pasado puro, ... el pasado no sigue al presente, sino que es supuesto por él, como la condición pura sin la cual no pasaría". <sup>1244</sup> (EB, p.59)

Ahora entendemos a dónde nos lleva Deleuze con esta interpretación, cuando leemos que: "Sólo en Platón encontramos el equivalente de una tesis semejante: la Reminiscencia. También la reminiscencia, afirma un ser puro ser en sí del pasado, una Memoria ontológica capaz de servir de fundamento al desarrollo del tiempo." <sup>1245</sup> (B, p.60) Pero siguiendo los pasos de Deleuze, seguidamente nos habla del cono de duración como metáfora de un estado de completa coexistencia del pasado con el presente, y nos damos cuenta de que quizás se equivoca cuando trata la reminiscencia platónica como la memoria bergsoniana. Puesto que si atendemos, precisamente al cono de la duración observaremos que éste inicia su nacimiento en el vértice que intersecciona con el plano del presente material. Es decir que la memoria de Bergson brota del punto de contacto con lo real (el plano el punto S), mientras que la reminiscencia platónica nace de una idealidad inmemorial, aislada de todo aquello experimentado o cosificado como realidad material. En lo que sí estaremos de acuerdo con Deleuze es de interpretar el cono de duración-memoria en clave de lo que

ahora dice Deleuze: “La duración es ciertamente sucesión real; pero lo es porque, más profundamente, es coexiste lo virtual: coexistencia consigo de todos los niveles, de todas las tensiones, todos los grados de contracción y de distensión”.<sup>1246</sup> (EB, p.61)

De pronto, Deleuze nos muestra como esta problemática del tiempo-memoria-duración relanza, según él, una problemática que se configura entorno a las cuatro paradojas del tiempo:

1	Paradoja del salto	La Memoria nos coloca de un salto en lo ontológico del pasado
2	Paradoja del Ser	La diferencia de naturaleza entre el pasado y el presente
3	Paradoja de la contemporaneidad	El pasado coexiste con el presente
4	Paradoja de la repetición psíquica	Todo el pasado coexiste con el presente en niveles distintos (grados o planos) de contracción o distensión.

Deleuze considera que Bergson inaugura una revolución a la hora de determinar que “no vamos del presente al pasado, de la percepción al recuerdo, sino del pasado al presente, del recuerdo a la percepción”.<sup>1247</sup> Está claro que es así, por eso el cono de duración se dibuja como invertido, en relación al cono de Minkowsky. También puede entenderse como que nos situamos en la base del cono para descender progresivamente hacia el vértice del presente. Deleuze habla de dos movimientos: la invocación al recuerdo y la evocación de la imagen.

Deleuze añade que la Memoria en su proceso integral, responde a dos movimientos: uno de traslación mediante el que la conciencia se dirige al encuentro con la experiencia real como si se produjera una contracción. Y otro que es de rotación, mediante el que la memoria se centra en el momento con visitar a presentarle el lado más útil. Todo ello, Deleuze lo deduce de la lectura de *Materia y Memoria*<sup>1248</sup> así como de su interpretación del cono de duración y su escalonamiento de planos dentro del mismo cono. Deleuze identifica el movimiento de contracción con la idea de “coalescencia” (la endósmosis) que decía Bergson. Deleuze insiste en diferenciar la memoria ontológica y la memoria psicológica en el diagrama del cono de la duración. Aunque nos reconoce que “Bergson no precisa la naturaleza de la memoria rotacional”.<sup>1249</sup> Lo que intenta explica Deleuze, en nuestra opinión, no es más que el proceso de endósmosis entre la realidad material de la percepción en el presente y la virtualidad memorial del recuerdo en el pasado, a través de un doble movimiento inverso de la materia hacia la memoria y viceversa.

Finalmente, en lo que se refiere al concepto de la Memoria, Deleuze señala, en términos que él califica de relaciones entre percepción y movimiento, la distinción entre una memoria automática o instantánea que reside en los mecanismos sensorio-motores y otra relativa al reconocimiento atento (dice Deleuze) en los cuales la actualización psíquica está mucho más comprometida. De aquí, Deleuze sacará una clasificación más. Esta vez relativa a los cuatro aspectos del proceso de actualización de la memoria: 1) traslación, 2) rotación, en tanto momentos o fases propiamente psíquicos; y 3) dinámica, 4) mecánica en tanto son etapas de la corporalidad perceptiva. Deleuze añade una quinta fase, la que consistiría en el desplazamiento del pasado cuando se encarna en un presente distinto de aquel que ha sido. Deleuze así elabora una serie de mecanismos complejos por etapas, que nosotros no hemos encontrado en la sencillez y claridad del cono de la duración.

Toda esta argumentación conduce a Deleuze, a creer que Bergson en *Materia y Memoria*, hablaba en el fondo de dos inconscientes<sup>1250</sup>: el de naturaleza ontológica y de la psicológica. Cerrando de este modo el capítulo de análisis de la memoria: “Así se define un inconsciente psicológico distinto del inconsciente ontológico. Éste corresponde al recuerdo puro, virtual, impasible; inactivo, en sí. Aquél representa el movimiento del recuerdo cuando se está actualizando (...) Es más, toda la obra de *Materia y Memoria* es un juego entre ambos, con consecuencias que nos quedan por analizar.”<sup>1251</sup>

## 1.6.8 El Deleuze bergsoniano

### 1.6.8 a) El cine y la imagen en relación al espacio- tiempo

En numerosos artículos y entrevistas o conversaciones, Deleuze hará referencia a los tipos de imágenes según una clasificación pensada ya por Bergson. Pero además dedicará dos extensos libros a profundizar en dos tipos de imágenes vinculadas al arte del cine: la imagen-movimiento y la imagen-tiempo Adelantamos la idea de que estos dos tipos de imágenes son correlativas a los dos tipos de multiplicidad bergsoniana (la de intensidades y la extensiva).

En el libro *Conversaciones (1972-1985)*, Deleuze reflexiona sobre su bergsonismo:

Se me ha reprochado el hecho de que vuelva a los análisis de Bergson. Pero es que, de hecho, distinguir la percepción, la afección y la acción como tres clases de movimientos, tal y como lo hace Bergson, representa una división muy novedosa. (...) La aplicación de este análisis al cine es inmediata, ya que el cine se está inventando al mismo tiempo que se forma el pensamiento de Bergson. La introducción del movimiento en el concepto tiene lugar exactamente en la misma época en la que se produce la introducción del movimiento en la imagen. Bergson es uno de los primeros casos de auto-movimiento del pensamiento.” <sup>1252</sup> (*Conversaciones*, p.104)

Deleuze asume que su proyecto sobre el cine, en su primera parte, se funda en esa idea original de Bergson sobre una imagen que adquiere movimiento (multiplicidad métrica del tiempo como desplazamiento del móvil en el espacio), mientras que en la segunda parte analizará la imagen-tiempo como “la adquisición, por parte de la imagen cinematográfica, de una auto-temporalidad.”<sup>1253</sup> (*Conversaciones*, p.104) Este proyecto deleuziano se justifica también por la falta de finalización en la obra de Bergson. Deleuze explicará que “Bergson no proseguirá por este camino”, preguntándose “¿Por qué renuncia a estos dos hallazgos fundamentales acerca de la imagen-movimiento y de la imagen-tiempo?”. Deleuze se responde, diciendo que el motivo principal fue su encontronazo con la naturaleza relativa del tiempo, en su polémica con la teoría de Einstein. Y que debido a la incompreensión general de la filosofía bergsoniana, éste “se replegó hacia una concepción más simple... (Pero)... A pesar de ello, en *Materia y memoria* (1896) concibió una imagen-movimiento y una imagen-tiempo que, más tarde, habrían podido encontrar su aplicación en el cine.”<sup>1254</sup> (*Conversaciones*, p.141)

Tanto es así, que Deleuze se fijó originariamente, para desarrollar su proyecto sobre el Cine, en un libro tan metafísico como *era Materia y Memoria*: “El primer capítulo de *Materia y Memoria* desarrolla una concepción asombrosa de la fotografía y del movimiento cinematográfico en su relación con las cosas...”<sup>1255</sup> (*Conversaciones*, p.37) En otro artículo de las *Conversaciones* se pone en contexto la noción de todo de la duración bergsoniana, como sistema abierto en constante mutación, con los tres niveles cinematográficos en coexistencia:

- el encuadre (como sistema cerrado de la materia determinista)
- el guion técnico (como determinación del movimiento de los elementos del sistema)
- el montaje (como variación indeterminada del todo).

De modo que para Deleuze, un film o película es como un “todo (que) atraviesa todos los conjuntos, impidiendo su cierre total”.<sup>1256</sup> Si nos centramos en esta primera parte del análisis sobre el cine (Cine I) que profundiza en la imagen-movimiento, Bergson se hará presente revivido por Deleuze. Los capítulos I y IV son titulados como un comentario a Bergson. En el prefacio, ya Deleuze nos advierte de que se trata de un sistema mixto formado por dos tipos de imágenes:

El descubrimiento bergsoniano de una imagen-movimiento, y más profundamente de una imagen-tiempo, conserva todavía hoy una enorme riqueza, y cabe sospechar que aún quedan por despejar muchas de sus consecuencias. (...)En esta primera parte tratamos sobre la imagen-movimiento y sus variedades. La imagen-tiempo será objeto de una segunda parte<sup>1257</sup> (Deleuze, 1984)

Deleuze partirá de una idea muy sencilla que Bergson explica, no en *Materia y Memoria* sino en *La evolución creadora*. Se trata de la ilusión cinematográfica como idea del falso movimiento, según define Deleuze, pero que se trataría del falso tiempo entendido como un desplazamiento espacializado de momentos yuxtapuestos. Por ello, Deleuze alude al problema de la divisibilidad del continuo a raíz de las paradojas de Zenón: “dice Bergson, cuando el cine reconstruye el movimiento con cortes inmóviles, no hace sino lo que hacía ya el pensamiento más antiguo (las paradojas de Zenón), o lo que hace la percepción natural”.<sup>1258</sup> (IM., p.14) Deleuze explica que la ilusión cinematográfica, a la que se refirió Bergson, es la ilusión doblemente articulada. Por un lado, está la ilusión del continuo divisible al infinito: “por más que dividáis y subdividáis el tiempo, el movimiento se efectuará siempre en una duración concreta y cada movimiento tendrá, pues, su propia duración cualitativa”. Pero por otro lado, la ilusión de la noción de límite: “por más que acerquéis al infinito dos instantes o dos posiciones, el movimiento se efectuará siempre en el intervalo entre los dos, y por tanto a vuestras espaldas.” Nos preguntamos entonces, ¿no es el estudio sobre el Cine, en términos bergsonianos-deleuzianos, una forma de analizar los problemas metafísicos que subyacen también detrás del Calculo diferencial leibniziano? ¿No es entonces, una forma de hacer pasar el

Cine por entre los dos laberintos leibnizianos, el del continuo infinitesimal y el de la libertad como indeterminación azarosa?

Es decir, la imagen de un tiempo entendido como duración, que se inserta en la naturaleza del continuo infinitesimal hecho de grados o niveles de intensidad y la de un sistema abierto a lo no-predeterminado.

Deleuze, a raíz de este "cinematoanálisis infinitesimal", afirma que el movimiento expresa algo más profundo que el simple desplazamiento: el cambio en la duración o en el todo. Y que la duración no cesa de cambiar., mientras que la materia se mueve desplazándose pero no cambia.

Observamos que el problema entre imagen y movimiento es muy similar al que Kant y Leibniz se planteaban desde la física primitiva, entorno a la causa verdadera de un movimiento interior a la sustancia o a la mónada (que denominaban "fuerza viva"), contrapuesto al movimiento puramente inercial de una materia inerte (en Descartes). Es la misma que expusimos, entre las expresiones cartesiano-mecanicistas para definir el movimiento o la fuerza como (masa x velocidad) y la expresión que defendían tanto Leibniz como Kant, bajo la forma de (materia x velocidad elevada al cuadrado)<sup>1259</sup>. Pero Deleuze se plantea el problema metafísico en su profundidad, cuando dice: "Ahora bien, el movimiento expresa un cambio en la duración o en el todo. El problema está, por un lado, en esta expresión y, por el otro, en la identificación todo-duración."<sup>1260</sup> (IM, p.22)

Deleuze se reflejará constantemente en la teoría bergsoniana de la imagen-movimiento y la imagen-tiempo. Por ejemplo en la primera parte (IM) siguiendo a Bergson afirma que:

El movimiento tiene, pues, dos caras, en cierto modo. Por una parte, es lo que acontece entre objetos o partes; por la otra, lo que expresa la duración o el todo (...) Estamos así en condiciones de comprender la profunda tesis del primer capítulo de *Materia y memoria*: 1) no hay solamente imágenes instantáneas, es decir, cortes inmóviles del movimiento; 2) hay imágenes-movimiento que son cortes móviles de la duración; 3) por fin, hay imágenes-tiempo, es decir, imágenes-duración, imágenes-cambio, imágenes-relación, imágenes-volumen, más allá del movimiento mismo...<sup>1261</sup> (IM, p.26)

Hay numerosas referencias en este libro a Bergson, tanto implícitas como explícitas. De forma implícita, Deleuze explica que la imagen-movimiento no representa a la verdadera naturaleza de la duración bergsoniana: "por ejemplo cuando el plano de las imágenes-movimiento es un corte móvil de un todo que cambia, es decir, de una duración o de un «devenir universal». (IM, p.26)

Deleuze inventa la idea del plano de las imágenes-movimiento, que es un bloque de espacio-tiempo, una perspectiva temporal, pero que de ninguna manera se confunde con el plano o con el movimiento. Por lo tanto, es legítimo pensar que hay imágenes-tiempo, capaces de presentar a su vez toda clase de variedades, como las imágenes indirectas del tiempo, en la medida en que resultarán de una comparación de las imágenes-movimiento entre sí, o de una combinación de las tres variedades, percepciones, acciones, afecciones."<sup>1262</sup> Aquí se alude no solo a la duración, sino también a la imagen-pulsión, que Bergson analiza bajo las tres operaciones: percepción, afección y acción.

Del 1983 pasamos al 1985, año en el que aparece la segunda parte de los estudios sobre el Cine: *L'image-temps. Cinéma 2.*<sup>1263</sup> Allí Deleuze sigue realizando comentarios a Bergson: en el capítulo 3 "Del recuerdo a los sueños" y en el capítulo "Puntas de presente y capas de pasado". No pretendo ahora analizar todo el libro segundo sobre el Cine, pero se trata de hablar en el fondo de física y matemática (Kiné=movimiento). Debo señalar una primera idea que Deleuze aporta como novedad:

"Con frecuencia se redujo al bergsonismo a la idea siguiente: la duración sería subjetiva y constituiría nuestra vida interior y sin duda era preciso que Bergson se expresara así, al menos al comienzo. Pero poco a poco irá diciendo otra cosa: la sola subjetividad es el tiempo, el tiempo no cronológico captado en su fundación, e interiores al tiempo somos nosotros, no al revés."<sup>1264</sup> (IM, p.115)

Es clarificadora esta nota de Deleuze ya que el tiempo no es la subjetividad, sino que "el tiempo es la interioridad en la cual somos o vivimos". Hay un tiempo universal para Bergson, del cual participamos en la medida de las posibilidades de cada ser vivo. Pero hay otra conclusión a la que llega Deleuze, de la que nosotros ya nos habíamos hecho partícipes (en el punto dedicado a Bergson y Kant): "Bergson está mucho más cerca de Kant de lo que cree: Kant definía el tiempo como forma de interioridad, en el sentido de que

nosotros somos interiores al tiempo (sólo que Bergson concibe esta forma de un modo muy distinto que Kant).”<sup>1265</sup>(IM, pp.115-116)

Si no podemos analizar todo el libro, destacaré los dos aspectos cualitativos que según Deleuze caracterizarían la imagen-tiempo. Estos serían dos elementos notables: la “cristalidad”<sup>1266</sup> de la imagen y la potencia de lo falso: “Esto es lo esencial: la manera en que el nuevo régimen de la imagen (la imagen-tiempo directa) opera con descripciones ópticas y sonoras puras, cristalinas y con narraciones falsificantes, puramente crónica.”<sup>1267</sup> (IM, p,182). De la imagen-cristal se reflexionará en el capítulo II de esta tesis. Respecto al primer atributo de la imagen-tiempo, Deleuze enmarca en la idea de virtualidad / actualización contrapuesta a la de posibilidad / realización. Lo virtual-actual, que constituye uno de los principios de la estructura diferencial de la ida en *Diferencia y repetición*, se contrapone al estructuralismo de lo posible-real, bajo la perspectiva de la imagen-recuerdo y la imagen-percepción, del bergsonismo. Respecto a la segunda idea: “La imagen-cristal, o la descripción cristalina, tiene dos caras que no se confunden. Porque la confusión de lo real y lo imaginario es un simple error de hecho y no afecta a su discernibilidad”.<sup>1268</sup> (IM, pp.88-89)

Deleuze también hablará en términos bergsonianos de: “punto de indiscernibilidad lo constituye precisamente el más pequeño círculo, es decir, la coalescencia de la imagen actual y la imagen virtual, la imagen de dos caras actual y virtual a la vez.”<sup>1269</sup> La idea de coalescencia también será desarrollada en el capítulo II. Deleuze asociará esta cristalidad de la imagen-tiempo con el denominado opsigno cuando la imagen óptica actualizada cristaliza con su propia imagen virtual.<sup>1270</sup> Esta imagen-cristal da cuenta de la doble existencia del recuerdo-puro en Bergson, con el objetivo de justificar la relación de virtualidad-actualización en el proceso de recordar. En esta doble naturaleza de existencia virtual y actualizada, la imagen-tiempo forma parte de dos mundos confundidos: “la indiscernibilidad de lo real y lo imaginario, o de lo presente y lo pasado, lo actual y lo virtual, no se produce de ninguna manera en la cabeza o en el espíritu sino que constituye el carácter objetivo de ciertas imágenes existentes, dobles por naturaleza”.<sup>1271</sup>(IM, pp.88-89)

En un segundo aspecto la imagen-tiempo es llamada “potencia de lo falso”.<sup>1272</sup> Dice Deleuze que se funda en la paradoja leibniziana de lo posible / imposible a a partir de lo componible. Ahora Deleuze, esta compositibilidad la interpreta en un marco ontológico y por extensión epistemológico, pues dice que: “Leibniz dice ... estos dos mundos son posibles, pero no son composibles entre sí. Debe, pues, forjar la bella noción de imposibilidad (muy diferente de la contradicción) para resolver la paradoja dejando a salvo la verdad: según él, lo que procede de lo posible no es lo imposible, sino únicamente lo imposible; y el pasado puede ser verdadero sin ser necesariamente verdadero.”<sup>1273</sup> (IM, p.177) Según Deleuze, nace así un nuevo estatuto de toda historia narrativa, que deja de ser verídica (verdadero / falso) para convertirse en “falsificante”. Es la potencia de lo falso que sustituye a la forma de lo verdadero. ¿Por qué? Porque según Deleuze, la potencia de lo falso representa la realidad definida en términos de lo componible /lo imposible, y plantea la posibilidad o potencia de “la simultaneidad de presentes imposibles o la coexistencia de pasados no necesariamente verdaderos”<sup>1274</sup>. (IM, p.177) Finalmente, esta idea de lo imposible, Deleuze la asocia a la teoría de Borges sobre el tiempo que se bifurca: “Esta es la respuesta de Borges a Leibniz: la línea recta como fuerza del tiempo, como laberinto del tiempo, es también la línea que se bifurca y no cesa de bifurcarse, pasando por presentes imposibles, volviendo sobre pasados no necesariamente verdaderos”.<sup>1275</sup>(IM, p.177)

#### 1.6.8 b. El cono de Bergson, el cono del psiquiatra Minkowsky y el Aión.

Deleuze nos sorprende en una de sus clases del Curso: *Cine, verdad y tiempo: el falsificador*, del 19 al 22 de mayo de 1984, cuando en sus explicaciones sobre la imagen-tiempo, se acuerda de un psiquiatra: Minkowsky. Este personaje no debemos confundirlo con el otro Minkowsky (el científico que sirvió a Einstein para elaborar la teoría de la relatividad). Esta vez, no se trata del matemático Hermann Minkowsky, sino del psiquiatra Eugène Minkowsky (1885-1972) citado como uno de los más grandes especialistas en psicopatología que ha tenido Francia. Vamos hablar brevemente (no se asusten) del cono de duración y la esquizofrenia. Eugène Minkowsky escribe un libro ya famoso, titulado *La esquizofrenia: Psicopatología de los esquizoides y los esquizofrénicos*.<sup>1276</sup> El psiquiatra parte de la teoría del cono de la duración de Bergson, con su impulso vital, para argumentar que el fondo del proceso esquizofrénico es la pérdida del contacto vital con la realidad. Es decir, la idea que propusimos anteriormente en un contexto de los cuatro humores, nuestro melancólico se correspondería con la figura del esquizofrénico que teoriza el psiquiatra Minkowsky, precisamente también a raíz de la interpretación del cono de la duración de Bergson. Y Deleuze

no quedará a parte en esta interpretación, pues en el prólogo a la edición americana de *El Bergsonismo*, cuenta que:

No por ello dejan de ser posibles las convergencias, como se ha podido ver en psiquiatría, donde el bergsonismo inspiró los trabajos de Minkowsky (en *El tiempo vivido*)... en una exploración de los espacios-tiempos de las psicosis. El bergsonismo posibilita toda una patología de la duración.”<sup>1277</sup> (ED; prólogo)

Esta cita de Pardo, concilia el mundo bergsoniano, con el cono-de-tiempo del científico Minkowsky por un lado y con el cono-del-tiempo del psiquiatra Minkowsky por el otro, bajo la atenta mirada de Deleuze quien elaborará su teoría sobre lo esquizo (en *El AntiEdipo*, sobre todo y luego en un contexto más general en *Capitalismo y Esquizofrenia. Mil Mesetas*). Según este plano interpretativo, podemos dibujar el paralelismo entre los siguientes conos:

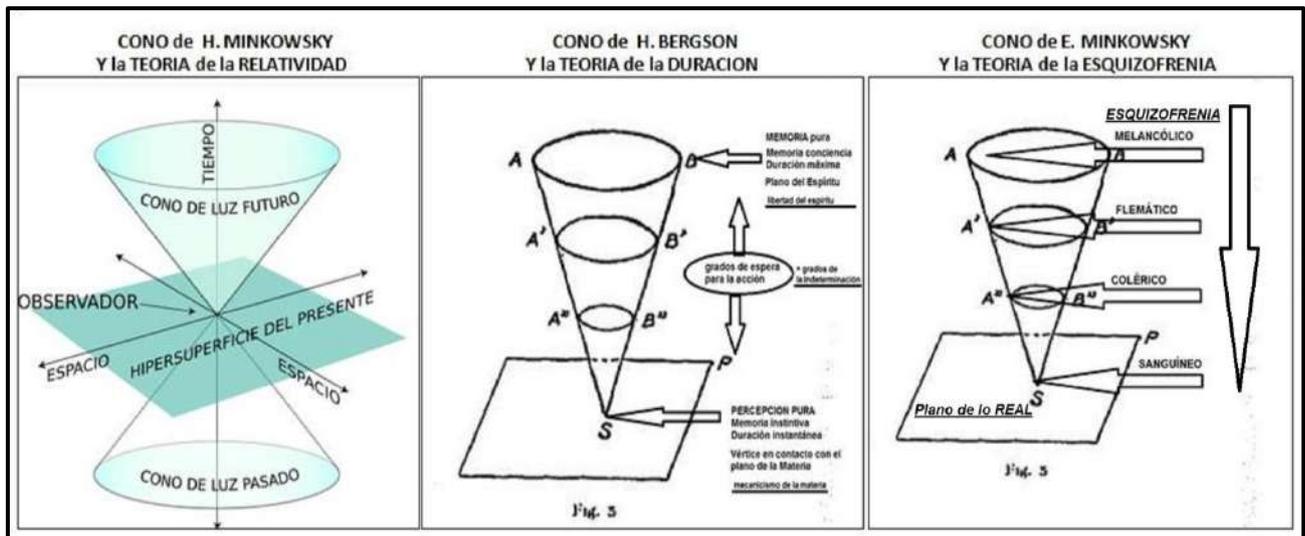


Ilustración 43. Triple cono de Relatividad, Bergsonismo, Psiquiatría

Podríamos concedernos el mérito de haber interpretado el cono de los 4 humores, bajo la figura del melancólico encima del cono de duración, sentado sobre el punto más alejado del plano de lo real (s), que sería o funcionaria de igual modo que la figura del esquizofrénico en el cono de Eugène Minkowsky. Pero una vez más, Deleuze será el que nos sorprenda. Cuando en una clase de su Curso sobre el Cine, nos desconcierta de esta manera:

Es bastante complejo. Un poco antes de Binswanger, un gran psiquiatra francés llamado Eugène Minkowsky ya investigaba las estructuras espacio-temporales en la psicosis. Huelga decir que el espacio-tiempo del melancólico y el espacio-tiempo del esquizofrénico no son en absoluto del mismo tipo.”<sup>1278</sup> (Deleuze, 1984)

Pero ¿Por qué Deleuze niega esta identificación del melancólico con el esquizofrénico? Precisamente descubrimos con sorpresa, que Eugène Minkowsky (el 25 de noviembre de 1922 en la 63ª Jornada de la Société Suisse de Psychiatrie) presentó su estudio titulado “Un cas de mélancolie schizophrénique”.<sup>1279</sup> Luego Deleuze en el mismo seminario, nos dirá que Minkowsky era un psiquiatra bergsoniano: “uno que se hacía llamar bergsoniano (...) Minkowsky hizo uso psiquiátrico de él (la duración) en términos de estos movimientos y cualidades del mundo”.<sup>1280</sup> (Deleuze, 1984)

En ese prólogo, es Deleuze que en un artículo sobre la paramnesia (falso reconocimiento), Bergson invoca la metafísica para mostrar que el recuerdo no es contemporáneo al instante de la percepción de ella, “ya que la duración se divide en cada instante en dos tendencias simultáneas, una hacia el futuro y otra hacia el pasado.”<sup>1281</sup> (ED, prólogo) Aquí surge la significación del aión como instante, en relación a la duración.<sup>1282</sup> Pero la duración de Bergson no incluye esa doble escisión en pasado y futuro, sino entre un presente y el pasado. El cono de Bergson es solo un cono no dos y va del presente al pasado, no como sucedía en el cono de Minkowsky donde sí coexistían dos conos inversos: uno del presente al futuro y otro del presente al pasado. En Bergson solo hay un cono de la duración que va del presente al pasado en distintos grados o niveles de memoria. Se nos revela la confusión o la traducción que hará Deleuze de la duración

bergsoniana, convirtiéndola en la temporalidad especial del Aión. Así si ponemos en relación esta cita en el prólogo de Deleuze a *El Bergsonismo* (para la edición americana), y la comparamos con las citas de Deleuze en su libro esencialmente sobre el aión (*La Lógica del Sentido*), comprobaremos que está hablando del mismo Aión entendido desde la Duración:

“No son presentes vivos, sino infinitivos: Aión ilimitado, devenir que se divide hasta el infinito en pasado y futuro, esquivando siempre el presente. Hasta el punto de que el tiempo debe ser captado dos veces, de dos modos complementarios, exclusivos el uno de otro: enteramente como presente vivo en los cuerpos que actúan y padecen, pero enteramente también como instancia infinitamente divisible en pasado-futuro, en los efectos incorpóreos que resultan de los cuerpos, de sus acciones y de sus pasiones. Sólo existe el presente en el tiempo, y recoge, reabsorbe el pasado y el futuro; pero sólo el pasado y el futuro insisten en el tiempo, y dividen hasta el infinito cada presente. No son tres dimensiones sucesivas, sino dos lecturas simultáneas del tiempo.”<sup>1283</sup>

Hay numerosísimas citas y definiciones sobre el aión que irán en esta línea de escisión del presente en dos direcciones (pasado y futuro) y que a raíz de ellas podemos pasar a dibujar la comparativa, por la que Deleuze traducirá la duración bergsoniana en el aión deleuziano bajo la nueva representación de los conos del tiempo:

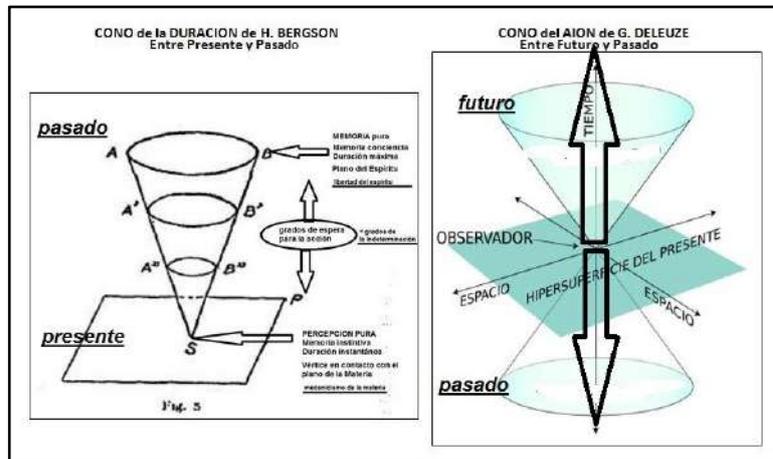


Ilustración 44. Diferencia entre el cono de duración en Bergson y un supuesto cono de Aión en Deleuze

En una de sus *Clases sobre Esquizoanálisis*, la duración de Bergson se muestra de modo distinto psicoanalítico, que el Aión deleuziano. El recuerdo de Bergson es integrable en el psicoanálisis, pero el de Deleuze es afín al esquizoanálisis:

Si los analistas permanecen en el sueño es forzoso que encuentren a Edipo. En Bergson hay unas bellas páginas en las que dice que no es asombroso que la materia y la inteligencia se entiendan, que están talladas la una sobre la otra, puesto que las dos son productos de una una diferenciación en un mismo movimiento. Y bien, con el sueño y Edipo es lo mismo: que los sueños sean, por naturaleza, edípicos no debe inquietarnos porque es el mismo movimiento el que constituye al sueño y a Edipo. (...) Las máquinas deseantes nada tienen que ver con eso. Entonces suponen que en un esquizoanálisis....<sup>1284</sup> (Deleuze, 1972)

En otra de sus clases sobre el esquizoanálisis, Deleuze se refiere a la teoría de la memoria de Bergson que se diferencia de su propia teoría:

“Bergson...ha hecho una teoría loca de la memoria...es el primer filósofo que, como filósofo, ha enmierdado verdaderamente a los psiquiatras. Ha escrito *Materia y Memoria*, lo que ha introducido en la psiquiatría una especie de perturbación... Bergson tenía una idea muy simple y muy bella, decía que el recuerdo es contemporáneo de aquello de lo que uno se acuerda, que es al mismo tiempo que algo es presente o es pasado.”<sup>1285</sup> (Deleuze, 1973)

Deleuze en esta clase añade la argumentación que le permitirá así, convertir la duración en el Aión:

“Y eso es así por una razón muy simple: si fuese preciso esperar que el presente pase para fabricar el recuerdo del presente devenido pasado, del viejo presente, entonces el recuerdo nunca se

constituiría: si fuese preciso esperar que el antiguo presente ya no sea para que se forme el recuerdo de ese presente, no habría ninguna posibilidad de formar un recuerdo. Era necesario, entonces, el esquema de una especie de línea divergente; a cada momento el presente se desdobra en dos direcciones, una tendida hacia el futuro y una tendida hacia el pasado.”<sup>1286</sup> (Derrames, p.250)

Será de este modo, que Deleuze la teoría de la duración en Bergson en su propia teoría sobre el Aión. Ahora vamos a pasar del tema del aión y el esquizoanálisis, al ámbito de la matemática y las multiplicidades. Todo tiene una continuidad incluida ésta. Pues es el propio Deleuze quien afirma al respecto: “Para contentarnos con un ejemplo muy reciente, aunque olvidado, notemos la profunda huella que ha dejado Bergson en la psiquiatría, además de que su pensamiento mantenía estrechas relaciones con los espacios físicos y matemáticos de Riemann.”<sup>1287</sup> (Conversaciones, p.26)

### 1.6.8 c. El bergsonismo deleuziano: la multiplicidad y Riemann.

Deleuze considera fundacional el principio de la multiplicidad, en el sentido de que se cambia un planteamiento dialéctico de oposición (entre lo Uno y lo múltiple), por otro que parte de lo diferencial (la multiplicidad de extensión se sustituye por la multiplicidad de intensidad)<sup>1288</sup>. Deleuze comenta que la ida de multiplicidad se la debe en gran parte a Bergson:

La misma noción de multiplicidad tomada como sustantivo implica que es un desplazamiento de todo pensamiento: la oposición dialéctica de lo uno y lo múltiple es sustituida por la diferencia tipológica entre multiplicidades. Y esto es precisamente lo que hace Bergson.”<sup>1289</sup> (Deleuze, 1962)

Pero será sobre todo en *Mil Mesetas*, que Deleuze relaciona el problema de la duración bergsoniana con la nueva invención matemática de una geometría fundada sobre la multiplicidad de Riemann. Por eso dice: “resulta incomprensible si uno no se remite a la teoría de base de las multiplicidades riemannianas, tal como Bergson la transforma”.<sup>1290</sup> (MM, p.492) No es baladí, para esta tesis, encontrar que esta cita de Deleuze en el apéndice de *Mil Mesetas* sobre lo liso y lo estriado, justo antes de que Deleuze considere la geometría fractal de Mandelbrot como el símbolo por antonomasia de los espacios lisos.

Dice Deleuze que Riemann distingue entre multiplicidades discretas y multiplicidades continuas y que al igual que Meinong y Russell se hablará entonces de “multiplicidades de magnitud o de divisibilidad, extensivas, y de multiplicidades de distancia, más próximas de lo intensivo. Para Bergson hay multiplicidades numéricas o extensas, y multiplicidades cualitativas y de duración”.<sup>1291</sup> (MM, p.39) Dicho esto, Deleuze reconoce que él hará lo mismo:

Nosotros hacemos más o menos lo mismo cuando distinguimos multiplicidades arborescentes y multiplicidades rizomáticas. Macro y micromultiplicidades. Por un lado, multiplicidades extensivas, divisibles y molares; unificables, totalizables, organizables; conscientes o preconscientes. Por otro, multiplicidades libidinales, inconscientes, moleculares, intensivas, constituidas por partículas que al dividirse cambian de naturaleza, por distancias que al variar entran en otra multiplicidad, que no cesan de hacerse y deshacerse al comunicar, al pasar las unas a las otras dentro de un umbral, o antes, o después.”<sup>1292</sup> (MM, p.39)

Deleuze aquí introduce por un lado la equivalencia entre multiplicidades arborescentes y extensivas, y por otro entre las rizomáticas e intensivas, y la distinción por tanto entre multiplicidades molares frente a las moleculares. En realidad Deleuze, está halando de dos tipos de geometría: la euclídea y la no-euclídea. Pero esto lo veremos en el capítulo IV de esta tesis: “Los elementos de estas últimas multiplicidades son partículas; sus relaciones, distancias; sus movimientos, brownianos; su cantidad, intensidades, diferencias de intensidad. Todo esto tiene una base lógica. Elías Canetti distingue dos tipos de multiplicidad, que unas veces se oponen y otras se combinan: de masa y de manada”<sup>1293</sup> (MM, p.39) Deleuze además nos da una pista, la pista de los movimientos brownianos (ver capítulo III de esta tesis) asociados a estas multitudes moleculares, que también constituirán la geometría fractal (no euclídea) en el marco del movimiento cinético y los diversos grados de memoria, estudiada por Mandelbrot.<sup>1294</sup>

Deleuze en 1968 ya explica la conexión entre el tiempo de Bergson y el espacio de Riemann, cuando además cita a pie de página el libro *Ouvres Mathématiques* de Riemann, y en concreto un texto titulado “Sur les Hypothesis qui servent de fondement a la Geometrie”.<sup>1295</sup> (EB, p.37). Deleuze encuentra ese vínculo en *Les Données immédiates du conscience*, donde afirma que: “la palabra multiplicidad no está ahí

como un vago sustantivo que corresponde a la bien conocida noción filosófica de lo múltiple en general. En efecto, no se trata para Bergson de oponer lo múltiple a lo Uno, sino por el contrario distinguir dos tipos de multiplicidad".<sup>1296</sup> (EB, p.37) La vinculación entre ese tipo de multiplicidad propia de la duración bergsoniana, con la geometría de Riemann la expresa como un problema que se remonta a Riemann, quien definía dice Deleuze, las cosas como multiplicidades determinables en función de sus dimensiones, o de sus variables independientes. Riemann distinguió entre multiplicidades discretas y multiplicidades continuas. Deleuze señala entonces que "las primeras llevaban consigo el principio de su métrica (al estar dada la medida de sus partes por el número de elementos que contenían); las otras encontraban un principio métrico en otra cosa..."<sup>1297</sup> (EB, p.37)

Deleuze comenta que para él es evidente que Bergson conoció la geometría de Riemann. Ya que Bergson escribe *Duración y Simultaneidad* (libro que ya comentamos) Para Deleuze, este libro conlleva implícitamente la confrontación de dos conceptos de multiplicidad continua: la multiplicidad espacial de Riemann y la multiplicidad temporal de Bergson. Entre Einstein y Deleuze. Pero Deleuze añade el hecho biográfico, de que Bergson renuncia a este libro sobre la relatividad. (Aunque existe dicha controversia pues no es del todo seguro desde el punto de vista histórico documental, esto que dice Deleuze). Según Deleuze, si Bergson renuncia a su obra sobre la teoría de la relatividad es, quizás, porque

(Bergson) "estima que no puede proseguir la teoría de la multiplicidad hasta sus implicaciones matemáticas. En efecto, había cambiado profundamente el sentido de la distinción riemanniana. Le parecía que las multiplicidades continuas pertenecían esencialmente al dominio de la duración. Por eso para Bergson la duración no era simplemente lo indivisible o lo no-mensurable, sino más bien lo que sólo se dividía cambiando de naturaleza, lo que sólo se dejaba medir variando de principio métrico en cada estadio de la división."<sup>1298</sup> (EB, p.38)

Deleuze además, dice que Bergson pensaba que la multiplicidad de la duración tenía por su cuenta una precisión, tan grande como la de la ciencia y que debía aplicarse al método científico: "debía actuar de nuevo sobre la ciencia y abrirle una vía que no se confundiera necesariamente con la de Riemann y de Einstein."<sup>1299</sup> (EB, p.38). Este comentario de Deleuze, nos sirve para mostrar que hay una disonancia entre la geometría de Riemann (no-euclidiana) y la temporalidad de Bergson (no-cronológica). Nosotros pensamos y teorizaremos, en la parte III de esta tesis, que tal disonancia<sup>1300</sup> reflejada años más tarde en *Mil Mesetas*, en realidad tiene una solución: la asimilación de otra de las geometrías no-euclidianas a la fenomenología de "lo liso" y al tiempo de la duración bergsoniana: la geometría fractal de Mandelbrot.

Otro aspecto importante que muestra Deleuze, a la hora de identificar la duración con la multiplicidad, es que es un gran error creer que la duración es simplemente lo indivisible y en verdad, la duración se divide y no cesa de dividirse porque es una multiplicidad que al dividirse cambia de naturaleza. Deleuze si fijará en la siguiente cita de Bergson, que encontramos en el *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*:

Pero otra conclusión se desprende de este análisis: es que la multiplicidad de los estados de conciencia, considerada en su pureza original, no presenta semejanza alguna con la multiplicidad distinta que forma un número. Habría ahí, decíamos, una multiplicidad cualitativa. En suma, sería preciso admitir dos especies de multiplicidad, dos sentidos posibles del vocablo *distinguir*, dos concepciones, una cualitativa y la otra cuantitativa, de la diferencia entre lo mismo y lo otro. Unas veces esta multiplicidad, esta distinción, esta heterogeneidad no contiene el número más que en potencia, como diría Aristóteles..."<sup>1301</sup> (IM, p.90)

Bergson en este fragmento, habla nítidamente de una multiplicidad cualitativa como naturaleza de los estados de la conciencia, que contiene "el número en potencia, como diría Aristóteles". Bergson dice "número en potencia" para referirse a la idea de Aristóteles sobre la divisibilidad infinita en potencia del continuo (que vimos al inicio de este capítulo I). Posteriormente, Deleuze llamará a esta potencia del número: multiplicidad virtual. ¿Es pues, lícito preguntarnos sobre si la virtualidad en potencia de Deleuze es heredera del infinito-en-potencia, acerca de la naturaleza del continuo, de Aristóteles? ¿No soluciona Aristóteles las paradojas de Zenón en términos de infinito en potencia, como Deleuze solucionará el problema del continuo que cambia de naturaleza al dividirse en términos de virtualidad?

Los tres aspectos de la duración (continuidad, multiplicidad y virtualidad) nos conducen directamente a un proceso, ontológico, fenomenológico, metodológico e incluso termodinámico y biológico: el proceso de diferenciación del sistema y de la divergencia de su estructura serial. Habremos entonces, pasado de la idea de multiplicidad a la idea de diferenciación: "De una forma más precisa, lo virtual en cuanto se

actualiza , realiza, en cuanto se está actualizando, es inseparable del movimiento de su actualización, porque la actualización se lleva a cabo por diferenciación, por línea divergentes y crea por su propio movimiento otras tantas diferencias de naturaleza”.<sup>1302</sup> (EB, p.41)

#### 1.6.8 d. Memoria y Materia o Diferencia y Repetición.

Deleuze descubre la incoherencia en el interior del sistema bergsoniano, al comprobar como éste pasa de un dualismo a un monismo. Del dualismo como diferencia de naturaleza entre materia y memoria, percepción y recuerdo, presente y pasado, etc. a un monismo que anula todo dualismo anterior. Según Deleuze eso se produce en el momento en que Bergson conduce toda diferencia entre imágenes-recuerdo e imágenes-percepción, a una diferencia de grado. Este descubrimiento causa una inquietud profunda en Deleuze, que es explícita en el capítulo IV de *El Bergsonismo*. Por eso vamos a abordar cómo intentará salir de ella y como lo solucionará el propio Deleuze.

Deleuze se da cuenta de una diferencia de naturaleza entre materia y memoria, y por tanto entre el pasado de la memoria y el presente de la materia., pero también se afirma una proposición ontológica más importante: que el pasado coexiste con el presente por un lado, y por el otro coexiste con el mismo pasado en diversos grados de contracción. Esto supone que la materia y la memoria, constituyen una unidad ontológica (monismo), y solo manifestarán diferencias en función de los dos movimientos inversos: contracción y dilatación<sup>1303</sup> Deleuze lo resume así: hemos fundado la posibilidad de un nuevo “monismo”.<sup>1304</sup> (EB, p.76) Este monismo, Deleuze lo ejemplariza en la descripción de lo que es el fenómeno de la sensación:

Es la operación de contraer trillones de vibraciones sobre una superficie receptiva. De ellas sale la cualidad, que no es otra cosa la cantidad contraída. De este modo la sensación de contracción (o de tensión) nos proporciona el medio para superar la dualidad cantidad homogénea-cualidad heterogénea y de hacemos pasar de una a otra, en un movimiento continuo. Y a la inversa”.<sup>1305</sup> (EB, pp.76-77)

En realidad también se trata de la dualidad entre lo extensivo y lo intensivo, o entre lo homogéneo y lo heterogénea, o en como pasar por continuidad de un mundo de cualidades a otro de cantidades y a la inversa: “De este modo la idea de distensión -o de extensión (como acción de extender)- sobrepasa la dualidad de lo inextenso y de lo extenso y nos proporciona el medio para pasar de uno a otro.”<sup>1306</sup> A fin de cuentas, el mismo problema que plantearon los psicofísicos como Fechner (ya lo hemos tratado en Bergson y en Leibniz).

Pero planteado por Deleuze, el problema toma una naturaleza ontológica, epistemológica y en resumidas cuentas metafísica. Deleuze observa que es el proceso de ascensión y descenso, de la materia a la memoria, por medio de dos caminos inversos, el que permite superar la contradicción entre el monismo y el dualismo, a la vez afirmado por Bergson. Pero Deleuze insiste en ver una contradicción interna en el sistema de Bergson por cuanto éste señalaba dos momentos en el método de la intuición:

- a) dualismo de las diferencias de naturaleza.
- b) monismo de la memoria que se hace una, en un doble movimiento de contracción-dilatación.

Deleuze en un artículo de 1956, anunciaba ya, que “La intuición (de Bergson) como método es el método que busca la diferencia. Se presenta como la facultad que busca y encuentra las diferencias de naturaleza, las articulaciones de lo real. El ser está articulado, y se crea un falso problema cuando no se respetan esas diferencias.”<sup>1307</sup> (Deleuze, 1956). Años más tarde, se preguntaba si: “¿No está Bergson restaurando todo lo que había derribado? ¿Qué diferencias puede haber entre la distensión y, la contracción salvo las diferencias de grado y de intensidad? El presente no es más que el grado más contraído del pasado y la materia no es más que el grado más distendido del presente (mens momentánea).”<sup>1308</sup> (EB, p.78)

Deleuze cree que Bergson huye de una filosofía que consideraba la materia como degradación del espíritu (platonismo), para caer en una filosofía que piensa la materia como inversión del espíritu. Cayendo Bergson de este modo, en una especie de pluralismo cuantitativo donde la duración disipa las diferencias de grado, de distensión y de contracción. Entonces Deleuze se fija que mientras que en *Materia y Memoria* se nos presenta una pluralidad de duraciones según los ritmos de cada organismo vivo, sin embargo en el *Ensayo sobre lo datos inmediatos de la conciencia* se nos presentaba un única duración global. Y en el caso de *La evolución creadora*, a través de la noción de impulso vital, Bergson se pronuncia en favor de una memoria universal en coexistencia virtual con una infinidad de grados de duración específicas de cada ser

vivo. Es una sola memoria de la vida, en la que todo ser participa, en mayor o menor grado, de esa memoria del universo.<sup>1309</sup> Según Deleuze esto ya supone un pluralismo restringido, no generalizado entre la memoria universal y las particulares.

Deleuze esquematiza todas las interpretaciones, hipótesis posibles del bergsonismo a lo largo de su desarrollo:

- 1) pluralismo generalizado, según el cual hay coexistencia de ritmos según el nivel de duración.
- 2) pluralismo restringido, por el que las cosas participan de modo relativo en nuestra duración.
- 3) monismo, por el cual solo hay un tiempo único e impersonal, como duración universal

Deleuze indica que en Bergson hay una diferencia de naturaleza en un movimiento doble de contracción-dilatación, pero además hay la existencia de un tiempo único universal y absoluto. Pensemos en el cono de duración, que sería único para todos los seres, pero al mismo tiempo tendría distintos niveles de intersección con el plano S de lo real, en diferentes alturas del propio cono. Además habría un doble movimiento ascendente y descendente, en el acto de percibir la materia y recordar imágenes con el fin de reaccionar según una duración determinada para cada sujeto. No vemos desde este dibujo del cono, contradicción alguna en el sistema de Bergson.

Deleuze a raíz de la disputa entre Bergson y Einstein, recuerda que Bergson le reprocha a Einstein no haber sabido distinguir la noción de un tiempo virtual de la de un tiempo actualizado. Deleuze llama virtual al tiempo expresado simbólicamente de la física-matemática, mientras que denomina actual al tiempo vivido, de la duración. Pero Deleuze llega a la conclusión de que: "La teoría bergsoniana de la simultaneidad viene, por tanto a confirmar la concepción de la duración como coexistencia virtual de todos los grados en un único y mismo tiempo."<sup>1310</sup> (EB, p.89)

Otro aspecto relevante es la asociación entre la duración de Bergson y la noción inventada por Deleuze de devenir vital:

El devenir puede y debe ser calificado como devenir-animal, sin que tenga un término que sería el animal devenido. El devenir-animal del hombre es real, sin que sea real el animal que él deviene; y, simultáneamente, el devenir-otro del animal es real sin que ese otro sea real. .... Es el principio de una realidad propia característica del devenir (la idea bergsoniana de una coexistencia de duraciones, muy diferentes, superiores o inferiores a la nuestra, y todas comunicantes).<sup>1311</sup> (MM, p.244)

La pregunta fundamental es saber a qué se refieren Bergson y Deleuze, cuando hablan del doble movimiento entre la materia y la memoria, a través de la contracción y dilatación. "¿Qué es lo que se distiende sino algo contraído? ¿Qué es lo que se contrae sino algo extendido, distendido? Por eso hay extensión en nuestra duración y siempre hay duración en la materia".<sup>1312</sup> (EB, p.92)

A raíz del ejemplo de las miles de vibraciones o sacudidas elementales, que en el proceso de percepción contraemos en nuestra memoria, Deleuze afirma que: "Las cualidades pertenecen a la materia tanto como a nosotros mismos: pertenecen a la materia, están en la materia en virtud de las vibraciones y de los números que las escanden interiormente."<sup>1313</sup> Deleuze vuelve entonces a la imagen del cono de duraciones, de modo que la materia se inserta en nuestra memoria, como la memoria se insertará también en la materia, a través del punto de intersección entre el plano y el vértice del cono (el punto "S").

De ahí se desprende una conclusión que se convertirá en principio fundamental de la filosofía de Deleuze: "Sólo puede haber una génesis simultánea entre la materia y de la inteligencia."<sup>1314</sup> (EB, p.93) La idea de génesis simultánea, entre la materia y la memoria implica que ninguna de ellas es causa antecedente de la otra. Y además se necesitan mutuamente en constante reciprocidad. A partir de esta reflexión Deleuze definirá la memoria y la materia, en su libro más profundo: *Diferencia y Repetición*. Pero en *El Bergsonismo* Deleuze ya afirmaba que:

"La duración comprende todas las diferencias cualitativas, hasta el punto de definirse como alteración en relación consigo misma. Es el espacio el que experimenta exclusivamente diferencias de grado, hasta el punto de aparecer como el esquema de una divisibilidad indefinida. De igual modo la Memoria es esencialmente diferencia y la materia esencialmente repetición."<sup>1315</sup> (EB, pp. 96-97)

Deleuze identifica la memoria a la diferencia y la materia a la repetición. Si Bergson tituló su obra *Materia y Memoria*, según esta identificación en *El Bergsonismo* (1966) Deleuze escribirá "Memoria y Materia" es decir: Diferencia de la Memoria y Repetición en la Materia: *Diferencia y Repetición* (1968).

Deleuze propone que ya no se daría una diferencia de naturaleza entre las dos series (materia y memoria), sino que ahora encontraremos una diferencia más profunda: la diferencia entre diferencias de naturaleza y diferencias de grado. Deleuze eleva así, a la diferencia como idea suprema para un sistema filosófico fundado sobre ella. Para Deleuze, de este modo se superará el dualismo bergsoniano, mediante lo que él denomina dualismo neutralizado o compensado: "La duración, la memoria o el espíritu, es la diferencia de naturaleza en sí y para sí, y el espacio, o la materia, es la diferencia de grado fuera de sí y para nosotros. Entre ambas se dan todos los *grados de la diferencia* o, si se prefiere, toda *la naturaleza de la diferencia*".<sup>1316</sup> (EB, p.97)

Finalmente, en la reelaboración de la teoría bergsoniana por parte de Deleuze, no habrá ninguna contradicción, si entendemos que la idea de diferencia se superpone por encima del sistema como principio fundador del mismo. Como concluye Deleuze, las diferencias de grado serían el grado más débil o más bajo de la Diferencia<sup>1317</sup>. Al mismo tiempo, las diferencias de naturaleza serán el nivel más alto o elevado de la idea de diferencia y entonces no habrá dualismo alguno en este sistema: "Este es el momento del monismo: todos los grados coexisten en un solo Tiempo. Que es la naturaleza en sí misma. No hay contradicción entre este monismo..."<sup>1318</sup> (EB, p.97)

La Diferencia como principio ( <sup>1319</sup> ) De MATERIA y MEMORIA (Bergson) a DIFERENCIA y REPETICIÓN (Deleuze)		
Diferencia de naturaleza	Diferencia entre dos modos de diferencia	Diferencia de grado
Diferencia fuera de sí		Diferencia en sí
Diferencia para nosotros		Diferencia para sí
Repetición		Diferencia (propriadamente)
Materia (Cuerpo)		Memoria (Espíritu)
Espacialidad		Temporalidad

#### 1.6.8 e. El bergsonismo deleuziano: la diferenciación y la evolución creadora

Decíamos que el proceso de diferenciación puede referirse al proceso de evolución de los sistemas biológicos, bajo la forma bergsoniana de la evolución creadora. Pero en su manifestación deleuziana lo hará bajo un proceso que él llamará *estructuralismo diferencial* de la idea (como veremos en la parte II de la tesis). Tal relación la encontremos explícitamente en *Mil Mesetas*, donde Deleuze que se trata de la "différenciation creadora":

"¿Pero en qué consiste esa correspondencia sin semejanza o diferenciación [différenciation] creadora? El esquema bergsoniano que une *La evolución creadora a Materia y memoria* comienza por la exposición de una gigantesca memoria, multiplicidad formada por la coexistencia virtual de todas las secciones del «cono», siendo cada sección como la repetición de todas las otras, y distinguiéndose tan sólo por el orden de las relaciones y la distribución de los puntos singulares."<sup>1320</sup> (MM, p.320)

Esta "diferenciación creadora" nos conduce hasta la termodinámica de sistemas. En concreto a la teoría de sistemas caóticos o mejor dicho caosmóticos (que trataremos en el capítulo III de esta tesis). Pasando así, de la endosmosis de Bergson hasta la caosmosis de Deleuze. En *El bergsonismo* dice Deleuze:

La noción de virtual, llamada a adquirir una importancia cada vez mayor en la filosofía bergsoniana. Pues, como veremos, el mismo autor que recusa el concepto de posibilidad, reservándole solamente un uso en relación con la materia y con los «sistemas cerrados», (...) es el que lleva también a su punto más alto la noción de virtual, y fundamenta sobre ella toda una filosofía de la memoria y de la vida."<sup>1321</sup> (EB, p.42)

Es decir, el universo de lo posible-real se circunscribe a un marco epistemológico de los sistemas cerrados. Bergson desarrolla toda una teoría de sistemas abiertos y cerrados. Donde estos últimos, son los de la mecánica de la materia en los que hay lugar para el azar sino para el determinismo de la física mecánica de sólidos y cuerpos. Mientras que la noción de lo virtual y la de actualización de lo real, se aplicaría sobre los sistemas abiertos en el contexto físico-químico y termodinámico, donde los sistemas están abiertos a la incertidumbre y de ese fondo caótico, extraen situaciones de orden surgido de ese caos primigenio.

Violando así la segunda ley de la termodinámica (como ya vimos). En estos últimos sistemas abiertos de virtualidad diferenciante, se situarían los procesos de la evolución y de la vida: los del elan vital, de Bergson.

Pero el problema principal, que Deleuze plantea a raíz de su lectura de la *La evolución creadora*, es la idea de diferencia evolutiva y creadora. Una diferenciación entendida como principio genético. En *El Bergsonismo* (capítulo V. El impulso vital), e presentan tres momentos de un método filosófico, que a juicio de Deleuze fue el método bergsoniano de la intuición:

3 MOMENTOS en el MÉTODO FILOSÓFICO del BERGSONISMO		
Momento primero	Diferencia de naturaleza, partiendo de un "mixto" que es la Materia-Memoria o el Espacio-Duración.	DUALISMO entre <b>MATERIA y MEMORIA</b>
Momento segundo	Diferencia entre una Diferencia-de-naturaleza asociado a la cantidad de la extensión y una Diferencia-de-grado asociada a la cualidad intensiva.	DUALISMO entre <b>DIFERENCIA-EN-SÍ y REPETICIÓN</b> o DIFERENCIA fuera de sí.
Momento tercero	Grados de diferencia entre la Diferencia-de-naturaleza y la Diferencia-de-grado. A través de dos movimientos inversos: la dilatación de la de la Memoria o de la contracción de la Materia.	MONISMO a partir de un <b>TODO VIRTUAL</b> (Natura Naturans) que se actualiza (Natura Naturata) según grados de elasticidad de la DURACIÓN, en líneas de divergencia y ramificación.

En un Curso dado por Deleuze en 1960.<sup>1322</sup> Deleuze se planteó la misma pregunta que luego se hará en *El Bergsonismo*: ¿Cómo podemos conciliar los dos órdenes de diferencia de naturaleza y al mismo tiempo decir que uno (la materia) no es más que la interrupción del otro (memoria)?<sup>1323</sup> (Deleuze, 1960). En este curso, seis años antes de *El Bergsonismo* y ocho años antes de *Diferencia y repetición*, Deleuze apuesta por analizar, el capítulo III de *La Evolución creadora*, a part bajo el plantear de la idea de la génesis diferencial. Idea que sustentará todo el desarrollo de *Diferencia y repetición*, done la diferencia es el principio genético del estructuralismo diferencial<sup>1324</sup>.

Deleuze partiendo de la idea de Bergson propone la necesidad de este principio genético de la Filosofía. Considerando, que hasta ahora la filosofía había pensado la génesis de la memoria a partir de la materia, o bien al revés, se la materia a partir de la memoria. Y en una tercera opción, Kant había pretendido fundar la génesis del fenómeno en las condiciones trascendentales de la experiencia. Deleuze también recuerda, que el interés por la génesis, en perjuicio de una razón trascendental kantiana, sería el objetivo de la filosofía de Maimón y Fichte.

Seguidamente, Deleuze muestra como el todo de Bergson es un todo entendido como sistema abierto de la materia viva (materia con memoria) y contrapuesto al todo como sistema cerrado de la materia inerte. Oponiendo as, una visión determinista, a una de creación a partir de fenómenos caóticos. Deleuze al respecto hace referencia a la idea de Bergson, en virtud de la que lo virtual que se actualiza y sobre la ue "la diferenciación entre orden y desorden es inútil. Pes el verdadero problema no es el orden o el desorden, sino la diferenciación del orden".<sup>1325</sup> (Deleuze, 1960)

Deleuze también enuncia una idea, que luego será central en *Diferencia y Repetición*. Se trata de del principio de identidad y semejanza, asociado a una repetición material o física, que se distinguiría de una repetición espiritual fundada sobre la diferencia creadora:

Muchas veces confundimos el orden vital y el orden geométrico...porque quien dice orden, dice repetición y semejanza. La repetición física es la identidad del efecto por la repetición de sus causas...la repetición vital es el resultado de un mismo efecto a pesar de la diferencia de causas".<sup>1326</sup> (Deleuze, 1960)

De modo que la evolución creadora de Bergson, Deleuze la identifica con una repetición vital, cuya génesis es diferencial.<sup>1327</sup> (DR; p.139) Mientras que la repetición material es un automatismo fundado en el principio de identidad y semejanza. Por el contrario la repetición espiritual es libre e indeterminada, estando fundada sobre el principio de una diferencia genética o virtual. Este problema del orden y el caos, en términos bergsonianos bajo la perspectiva de la duración, se entiende como el tiempo de espera para la reacción ante el entorno. El desorden, entonces, es lo inesperado, Un mundo de determinaciones mecanicistas, según Deleuze, expresaría un deseo de emerger a un mundo ya hecho. En contraposición a una teoría de sistemas emergentes, que se rige por la hipótesis de una creación de orden resurgida de una situación

anterior de indeterminación, inestabilidad y caos. Deleuze añade que “Bergson quiere aportar una nueva concepción del concepto de creación. (Ver capítulo III de esta tesis sobre estadística y termodinámica).<sup>1328</sup>

Como ya vimos, Deleuze considera que Bergson introduce un nuevo sentido, en el primer principio de la termodinámica (el de la conservación de la energía), al decir que no se trata de una conservación cuantitativa sino de una compensación que equilibre las ganancias y las pérdidas cuantitativas que simbolizan a un desequilibrio dado entre cualidades. Respecto al segundo principio de la termodinámica (con el paso del tiempo todo sistema degenera hacia un estado entrópico de mayor desorden o caos), Bergson interpretará, que lo que sucede es que el sistema tiende a restituir las diferencias que lo condicionaban, hacia el desequilibrio interno o hacia su inestabilidad. Bergson propone que los sistemas pueden ir también hacia no la degradación de energía, sino hacia una reconcentración de ésta. Pero en tales casos, la razón habrá que buscarla en términos no de espacio sino de duración. De modo que los procesos o los sistemas vivos se definirían por un doble movimiento de concentración y explosión de energía. Para Bergson, esto implícitamente remite a un principio de diferenciación de todo sistema vivo, que bien deviene en acumulación, o bien en explosión de energía.<sup>1329</sup> (Deleuze, 1960) Esto supone un principio de armonía entre el elan vital y la materia, de modo que la variabilidad de vida dependería del modo en que la materia opone su resistencia al impulso de la vida reflejado en la memoria.

Deleuze a raíz del segundo capítulo de *La Evolución creadora*, recuerda la idea del impulso vital (elan vital) como un impulso único que es el principio generador por diferenciación de tanto materia inerte como materia viva (con memoria). De modo que si la Filosofía es fundamentalmente una filosofía sobre la vida, la duración será la expresión de ese principio único que es el elan vital. Llegando a hasta la conclusión de que: “el elan vital es la duración que diferencia”.<sup>1330</sup> (Deleuze, 1960)

Deleuze confirma que el doble movimiento entre materia y memoria y viceversa, es justo el método que permite a Bergson superar la teoría dualista en beneficio de un principio genético diferencial del pensamiento: “La conciencia es anulada en la materia por el movimiento opuesto al de la diferenciación de la duración”.<sup>1331</sup> (Deleuze, 1960) En este contexto de la materia a la conciencia, para Deleuze se interpreta como sigue: “la génesis de la inteligencia, la materia y el espacio es una, con el movimiento de dilatación por el cual el Todo contraído al máximo, se dilatará”.<sup>1332</sup> De modo que los dos movimientos inversos (dilatación y contracción) se corresponden a dos mitades y dos sentidos del Ser: materia y memoria. De los que la Ciencia sería la que estudie una mitad del Ser y la Metafísica la otra mitad. La Ciencia se volvería simbólica (no real) cuando decide estudiar la duración o la mitad del Ser que no le corresponde, a través sobretodo del análisis infinitesimal.<sup>1333</sup>

Es en el tercer capítulo de *La evolución creadora*, donde Deleuze sitúa el núcleo de lo problemático en relación al principio genético del pensamiento y de la Naturaleza: “Bergson afirma que ante de él, no se comprendía la génesis filosófica”. De ahí que Bergson inaugure un principio genético creador a partir del brote simultáneo de materia y memoria, suponiendo que mientras la materia es la potencia de fragmentarse, la memoria es el poder de cortar o seccionar.<sup>1334</sup> Desde el punto de vista del cálculo diferencial, la materia es fragmentación, en el sentido de divisibilidad infinita en el espacio infinitesimal. Es decir, es análisis de lo infinito. Mientras que la memoria es la potencia de divisibilidad en unidades de medida. Sería la operación de ese análisis de lo infinito, a través de la derivación de esa diferenciación. De aquí proviene la génesis recíproca de la materia y la memoria, porque según Deleuze: “entre materia y memoria hay tal afinidad, que la materia se descompone de tal manera que solo la inteligencia cree que la descuartiza”.<sup>1335</sup>

Deleuze, resuelve (en este Curso de 1960) la cuestión fundamental del proceso de creación como lo hará en *El Bergsonismo* y en *Diferencia y Repetición*, como también la que posteriormente seguirá desarrollando a lo largo de su vida. Esta solución que propone Deleuze, sin embargo ya la expuso de pasada, en dos artículos de 1956 y 1957 sobre Bergson, en uno de los cuales acaba diciendo: “Todo el movimiento del pensamiento bergsoniano se encuentra concentrado en *Materia y memoria*, bajo la triple forma de la diferencia de naturaleza, los grados coexistentes de la diferencia, y la diferenciación.”<sup>1336</sup> Además en uno de ellos Deleuze, predice otra tesis que desarrollará en *Diferencia y repetición*:

El método y la teoría de Bergson se contraponen a ese otro método, a esa otra teoría de la diferencia que llamamos dialéctica, tanto a la dialéctica platónica de la alteridad como a la dialéctica hegeliana de la contradicción, pues ambas implican la presencia y la potencia de lo negativo. La originalidad de la concepción bergsoniana consiste en mostrar que la diferencia interna no llega ni debe llegar a la contradicción, a la alteridad o a lo negativo, porque estas tres nociones son más superficiales que ella, son visiones de la diferencia considerada únicamente desde fuera. Pensar la

diferencia interna como tal, como pura diferencia interna, llegar al puro concepto de la diferencia, elevar la diferencia a lo absoluto, tal es el sentido del esfuerzo de Bergson.”<sup>1337</sup> (ID, p.54)

La solución deleuziana para superar la contradicción en el sistema filosófico de Bergson, en torno a todo proceso de creación (inmanente)<sup>1338</sup>, es la siguiente:

- 1.- Se parte de un monismo (lo Uno es la duración) que sin embargo conserva toda la potencia de la pluralidad. El impulso vital se diferencia porque la materia le opone resistencia, según el principio de diferencia de naturaleza. Sin embargo, también se afirma, que la diferenciación como proceso de contracción y dilatación de la memoria, tiene origen en el interior mismo del impulso vital en tanto duración.
- 2- Los grados de diferenciación material se corresponden con grados de la duración (conciencia de la temporalización de cada ser vivo). La duración contendría en su cono, todos los posibles o virtuales grados de temporalización.

Al finalizar el primer capítulo de nuestra tesis, nos preguntamos si ¿No serán Leibniz con la concepción de una diferencia de grado en el espacio del continuo infinitesimal y Bergson con la diferencia de naturaleza en el continuo temporal de la duración, los dos personajes más fundamentales para Deleuze? Por último recordamos la comparación a raíz de lo que dice Deleuze en *El pliegue*: “Sorprende la semejanza entre los temas de Leibniz y la tesis de Bergson: la misma crítica de las ilusiones sobre los motivos, la misma concepción de las inflexiones del alma, la misma exigencia de la inherencia o de la inclusión como condición del acto libre, la misma descripción del acto libre....”<sup>1339</sup> (EP, p.97)

Debemos una mención al tercer hombre: Spinoza, que cierra la tríada de referentes para Deleuze: “Todo acontece como si la Vida se confundiera con el movimiento mismo de la diferenciación en series ramificadas Este movimiento se explica sin duda por la inserción de la duración en la materia”<sup>1340</sup> (EB, p.99). Deleuze interpreta la noción del elan vital, bajo la teoría spinozista de la expresión<sup>1341</sup> a través del doble movimiento de lo Uno que se explica (despliega) en lo múltiple y lo múltiple se implica (envuelve) en lo Uno:

Es esta unidad la que se actualiza siguiendo líneas divergentes que difieren en naturaleza; es ella la que «explica» y desarrolla lo que tenía virtualmente envuelto. Por ejemplo, la duración pura se divide a cada instante en dos direcciones, una de las cuales es el pasado y la otra el presente; o bien, el impulso vital se disocia a cada instante en dos momentos, una de distensión que se hunde de nuevo en la materia y otro de contracción que de nuevo se eleva hasta la duración.”<sup>1342</sup> (EB p.100)

## Capítulo II: La mathesis differentialis ante la crisis de la metafísica.

*Hay un cálculo diferencial correspondiente a cada Idea, alfabeto de lo que significa pensar. (Deleuze. DR, 1968)*

### 2.0. Introducción

Deleuze en *Diferencia y Repetición* nos propone un nuevo sistema filosófico que se contrapone a los cuatro principios de la tradición metafísica:

- 1) la Identidad y la semejanza en la dialéctica de Platón, entre el mundo inteligible de las ideas y el mundo sensible de los entes o las cosas.
- 2) la división analógica del ser en Aristóteles, bajo la doble dialéctica del género y las especies por un lado y por el otro de la teoría hilémórfica de materia y forma.
- 3) La dialéctica kantiana entre el fenómeno y el noumeno. El primero en tanto aparición sensible con sus condiciones de posibilidad de los apriori de espacio-tiempo en la intuición y el proceso de esquematización a través de las categorías en el entendimiento.
- 4) La dialéctica de Hegel, fundada en el principio de oposición y contradicción, que es superado en un tercer momento de síntesis comprensiva.

A este nuevo método filosófico deleuziano lo denominaremos “dialéctica diferencial”, por el que la idea se funda sobre el concepto de diferencia de intensidad y ésta en tanto multiplicidad, tiene una doble naturaleza: como cantidad intensiva y como cantidad de potencia. Estas dos naturalezas de la idea diferencial constituirán las dos síntesis, que Deleuze desarrolla en dos capítulos (IV y V de DR): la síntesis ideal de la diferencia y la síntesis asimétrica de lo sensible. Esto significa que el sentido de todo sistema de pensamiento o de su lógica debe originarse a partir de una diferencia ontológica de intensidades, que generará a su vez una estructura diferencial de dos caras: lo virtual implícito y lo actual explícito. Deleuze tratará de pensar dialécticamente, a partir de una nueva categoría denominada doblemente cantidad intensiva y cantidad de potencia, que sustituirá en su función genética del pensamiento a los dos grandes grupos de categorías metafísicas consideradas por Kant: la cantidad extensa y la cualidad de la esencia. Por eso Deleuze desea tomar el relevo de Kant, cuando propone una filosofía que no sea ni la del racionalismo, ni la del empirismo como tampoco la del idealismo.

Si consideramos los dos ejes de coordenadas de la filosofía: (el eje del sujeto y el del objeto), el eje del sujeto recorrerá los extremos desde lo inteligible (racionalismo) a lo sensible (empirismo). Y el eje del objeto desplaza el pensamiento desde lo extenso a la intensidad. Podemos a partir de aquí dibujar una gráfica con estos dos ejes para ver que Deleuze sitúa a una distancia igual de separación: tanto de las categorías (extensión y esencia) sobre el eje horizontal, como de lo sensible y lo inteligible en el eje vertical.

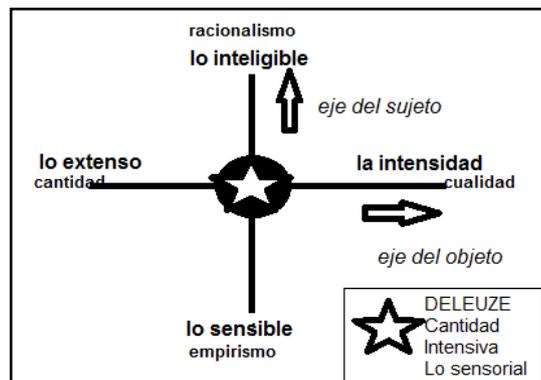


Ilustración 45. Posicionamiento del pensamiento deleuziano, en el momento de iniciar su proyecto

Se trata de un problema dialéctico entre la cualidad y la cantidad, que para Deleuze en su clase del 30 de noviembre de 1955 (*¿Qué es fundar?*), se traduce de este modo:

¿Por qué, en un momento así, una continuidad cuantitativa se transforma en una nueva cualidad? La cantidad de temperatura del agua desciende continuamente, el agua se convierte en hielo, pero el hielo emerge de repente como una nueva cualidad. La continuidad cuantitativa trae consigo de repente una nueva cualidad ¿por qué en este momento y no en otro?".<sup>1343</sup> (Deleuze, 1955)

Pero esta dialéctica se subordinará a una estructura diferencial formada por series, que originariamente dan lugar a una tríada complicada: *complicatio-implicatio-explicatio*. La génesis de esta estructura diferencial y serial se encuentra en la idea de la cantidad intensiva, que permite pensar la diferencia-en-sí como principio genético de cualquier pensamiento. Es una estructura diferencial, serial y complicada, porque según la teoría de la expresión simbólica, el sentido se expresa en la explicación y esta explicación está implicada en el sentido. Como un papel plegado y desplegado, así se expresa el sentido y así funciona el pensamiento. Lo complicado es esta cantidad intensiva, que subyace de modo virtual a todo inicio, tanto del pensamiento como del fenómeno. Lo complicado es una diferencia intensiva que debe explicarse o desplegarse o actualizarse, fundamentalmente en las dos grandes categorías de la metafísica: las extensiones y las cualidades. Pero al tiempo que lo "com-PLICADO" se ex-PLICA, también desaparece o se disuelve en su mismo proceso de desarrollo ex-PLICADO. El sentido está pues im-PLICADO en una categoría llamada diferencia de intensidad. Y este será el juego del pliegue y el despliegue del sentido, que propone Deleuze a partir del concepto original y originario de cantidad intensiva, como expresión de la diferencia-en-sí y entendida doblemente: como grados diferenciales de intensidad y como niveles de potencia.

Un fondo, *mathésico*, subyace a esta teoría de la idea como estructura diferencial, nacida a partir de la tríada spinozista que no es otro que el del cálculo diferencial e infinitesimal levantado sobre dos nociones: el continuo infinitesimal ( $dx_1, dx_2, \dots$  y  $dy_1, dy_2, \dots$ ) en sucesión de puntos que conforman una función y el cociente diferencial de intensidad ( $dy/dx$ ) que permite calcular su función derivada y su posterior función integral. De modo que el continuo es lo que está complicado, bajo la forma originaria de una relación diferencial, explicándose en lo extenso a través de una derivada (que es la pendiente de la tangente a la curva justo donde se localiza ese punto). Explicándose así esta virtualidad infinitesimal, gráficamente en la función integral que agrupa la trayectoria de los puntos de naturaleza extensiva, y las reúne bajo la figura de una forma o de una cualidad. La complicación que supone la idea diferencial del continuo infinitesimal es a la vez que lo se explica en la operación de derivación y se implica en la operación de la integración.

Tenemos de este modo una estructura diferencial que permite pensar las diferencias en términos distintos a cómo la pensaron los metafísicos (Platón, Aristóteles, Kant, Hegel). Detrás de este pensamiento de la diferencia como noción autónoma respecto a los cuatro principios de la metafísica (identidad, semejanza, oposición y analogía) se encuentran fundamentalmente tres pensadores (desarrollados en el capítulo I) que (hemos visto en el capítulo I de esta tesis): Leibniz, inventor del cálculo diferencial; Bergson, inventor de la noción de cantidad intensiva, multiplicidad y la duración; Spinoza como el filósofo de la teoría de la *Complicatio* y su tríada de la expresión simbólica.

En este marco interpretativo de la teoría deleuziana sobre la idea como estructura dialéctica, serial y diferencial fundada sobre la cantidad de intensidad, debemos desarrollar la tesis de que la filosofía deleuziana está guiada desde sus principios por la *Mathesis differentialis*. Esta *Mathesis differentialis*, es diferencial porque se funda en el cálculo diferencial, pero es *Mathesis* porque Deleuze aplicará los principios de este cálculo a todo saber pensable y a toda disciplina sea filosófica, científica, psicológica o artística. La *Mathesis differentialis* excede el campo de la matemática, para traducirse en una teoría ontológica del Ser, una teoría de los problemas lógicos, una teoría lingüística del sentido, una teoría biológica del organismo, una teoría sociológica del deseo y finalmente en una teoría psicológica del inconsciente.

Nos interesa mostrar cómo esta dialéctica diferencial surge alrededor de la tarea por pensar lo infinito y el principio del continuo. De pensar lo infinito en relación a conceptos como: la existencia del infinito potencial o actual, el continuo (divisible infinitamente o no), la diferencia infinitesimal (cálculo de las derivadas e integrales), la diferencia infinitésima (cálculo de las series y los límites) o la relación entre lo finito discreto y lo infinito continuo, siempre enmarcado en dos laberintos o dos problema leibnizianos: el de un nuevo espacio y tiempo (en relación los a priori kantianos) y el problema de la libertad, el determinismo y el azar. Surgirá de todo ello una dialéctica estructural deleuziana, que trata de jugar entre dos mundos: por un lado el de un cálculo apoyado en la noción de límite o un cálculo que la refuta (cálculo esotérico) y por otro, entre el mundo de la tradición metafísica constituido por extensiones (*res extensa*) y cualidades (*res*

cogitans), o bien otro (deleuziano) pensado en cantidades de intensidad y de potencia. Entre una ciencia matemática fundada en la geometría de Euclides o una geometría basada en los métodos de la exhaución arquimidiana. Entre un cálculo leibniziano guiado por el principio de convergencia de series o bien un mundo de funciones sin derivada o de series no convergentes. Entre la materia sin memoria y la memoria sin materia de la filosofía de Bergson. Entre la mathesis cartesiana y la mathesis deleuziana, o entre un mundo suavizado hecho de pliegues redondeados (Leibniz) y uno arrugado formado por ángulos (Mandelbrot).

Pero esta dialéctica general entre los dos mundos (el de la identidad y el de la diferencia) converge en una solución doble, de la síntesis deleuziana: la síntesis ideal de la diferencia y la síntesis sensible en la repetición. La dialéctica seguirá existiendo, en la filosofía de Deleuze, cuando se contraponga el pensamiento de la identidad al de la diferencia, pero igual que se opondrán dialécticamente lo estriado y lo liso, lo harán sabiendo que se necesitan una de la otra. Deleuze nos advertirá, de que el pensamiento no para de traducir la una en la otra y la otra en la una. Es una dialéctica implicada en la propia estructura serial y diferencial, donde el pensamiento no para de ir y venir, de lo virtual a lo actual. Deleuze dirá que de que no basta con una desterritorialización y descodificación de la máquina del pensamiento metafísico. Esto es que nunca será suficiente contar con una metafísica de la diferencia: "Nunca hay que pensar que para salvarnos basta con un espacio liso" (MM, p.506). Deleuze viene a decirnos, al final de su obra, que es necesario saber complicar todo problema (en las cantidades intensivas de la diferencia) para luego explicarlo en identidades (cualidades y cantidades extensas).

Este recorrido por la idea diferencial, a partir del cálculo infinitesimal, toma la simbolización de la Mathesis differentialis. Y este proyecto de Mathesis, fundada sobre la idea de un infinito diferencial y un continuo infinitesimal, cabe integrarlo en una atmosfera donde se respira la crisis del pensamiento, tanto de la metafísica clásica como de la filosofía moderna:

En ese sentido, la universalidad de la dialéctica se corresponde con una mathesis universalis. Si la Idea es la diferencial del pensamiento, hay un cálculo diferencial correspondiente a cada Idea, alfabeto de lo que significa pensar. (...) Todo ese carácter atrevido de las Ideas es el que queda por escribir. (DR, p.276)

Es la crisis de los cuatro principios o razones de la metafísica clásica (identidad, semejanza, analogía y contradicción) que también supone la crisis de las facultades de la razón (intuición, imaginación, entendimiento) de la crítica moderna kantiana. Ambas están vinculadas a la crisis de las ciencias y de la filosofía. Y Deleuze propondrá esta Mathesis differentialis primero y finalmente fractalis, para abordar una crítica de ambas filosofías (la clásica y la moderna) e intentar conciliar los dos saberes contrapuestos de Ciencia y Filosofía, así como integrar en la propia Mathesis a las tres dimensiones del pensamiento y de la vida: ciencia, filosofía y arte:

Resumiendo, el caos tiene tres hijas en función del plano que lo secciona: son las Caoideas, el arte, la ciencia y la filosofía, como formas del pensamiento o de la creación. Se llaman caoideas las realidades producidas en unos planos que seccionan el caos. La junción (que no la unidad) de los tres planos es el cerebro. (QF, p.209)

Dibujamos el siguiente gráfico donde mostramos los epígrafes que componen este segundo capítulo:

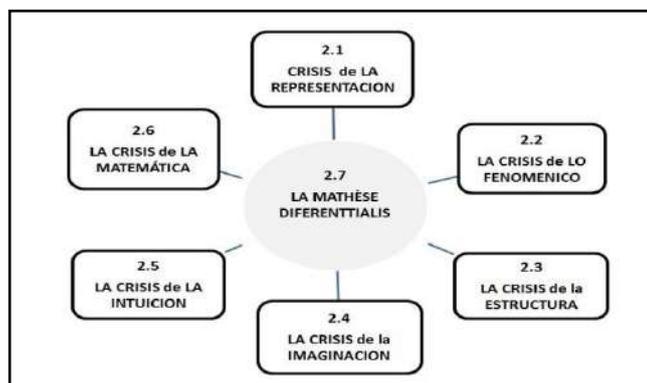


Ilustración 46. La Mathèse differentialis de Deleuze frente a las crisis del pensamiento.

## **2.1. La crisis de la representación**

### **2.1.1 Las cuatro ilusiones trascendentales: de Platón a Aristóteles**

Deleuze distingue dos momentos cruciales en el comienzo de la historia de la metafísica: uno primero en torno a Platón con su método del modelo y la copia, a través del criterio de semejanza y uno segundo en Aristóteles y su método de la representación, fundada sobre el principio de identidad en la sustancia. Semejanza en Platón e identidad en Aristóteles. Estos dos momentos tempranos de la filosofía hacen del pensamiento un sujeto engañado por dos ilusiones metafísicas<sup>1344</sup>, que según Deleuze no llegarán a ser conscientes para la propia historia de la filosofía (exceptuando a los estoicos) hasta la llegada de Hume (1711-1776) primero y Kant (1724-1804) posteriormente: "Kant parecía estar bien armado para derribar la imagen del pensamiento. Sustituía el concepto de error con el de ilusión: ilusiones internas, interiores a la razón, en vez de errores procedentes de afuera y que sólo serían el efecto de una causalidad del cuerpo."<sup>1345</sup> (DR; p.211)

La primera etapa de este camino deleuziano tratará de recorrer la pregunta, de por qué la idea de diferencia se sometió la idea de la representación. Y es en Platón donde Deleuze encontrará la respuesta, cuando aquel subordinó la diferencia al concepto de semejanza. Platón distinguía el mundo de las ideas eternas y perfectas como identidades absolutas ( $A=A$ ), de otro mundo separado y constituido por las copias con semejanza a esas ideas. Estas representaciones sensibles participarán, en función de su grado de semejanza o desemejanza, de la idea eterna e inteligible. Pero Deleuze concentra su análisis, no en esta dualidad platónica de modelo y copia, sino en el criterio por el que las copias se considerarán buenas y dotadas de semejanza o malas y sin semejanza. De modo que el principio de semejanza es en realidad un criterio de selección de lo semejante respecto a lo diferente. Siendo este principio, a la vez que epistemológico, un criterio moral de selección de lo semejante como bueno y de lo desemejante como malo. Deleuze entonces recuerda el simbolismo de lo dionisiaco, asociado a esa copia que no es semejante al modelo, frente a un mundo apolíneo configurado por las copias semejantes a la idea y las proporciones ideales. De ahí que Deleuze denomine a las copias no semejantes o dionisiacas como: fantasmas o simulacros. Esto nos convoca a una lógica dionisiaca, a la que Deleuze hace referencia tanto en *Lógica del sentido* como en *Diferencia y repetición*:

Pero el falso pretendiente no puede ser llamado falso en relación a un supuesto modelo de verdad, como tampoco la simulación puede ser llamada apariencia, ilusión. La simulación es el fantasma mismo, es decir, el efecto de funcionamiento del simulacro en tanto que maquinaria, máquina dionisiaca.<sup>1346</sup> (LDS; p.186)

Habrà pues según Deleuze, en Platón una necesidad ontológica y moral de distinguir entre la buena representación semejante a la idea y la mala, denominada simulacro. El platonismo es un proyecto metafísico cuya voluntad es exorcizar el simulacro o el fantasma, por el que la diferencia sería independiente del principio de identidad y funcionaría al margen del principio de semejanza. El simulacro se definirá como el mundo de las desemejanzas o diferencias sin sometimiento a la identidad, ni a la semejanza, que libera a éstas de la representación (identidad) y de la distribución fija o proporcional del ser entre los entes (analogía). Quedando la noción de diferencia bajo la influencia, de lo que Deleuze denominará, la anarquía coronada (univocidad del Ser y diferencia individuante de los entes con ser equívoco).

Esta lógica fantasmática en *Lógica del sentido*, hace referencia directa a la inversión del pensamiento platónico que realizaron los estoicos:

... los estoicos llevan a cabo la primera gran inversión del platonismo, la inversión radical. Porque si los cuerpos, con sus estados, cualidades y cantidades, asumen todos los caracteres de la sustancia y de la causa, a la inversa los caracteres de la idea caen del otro lado, en este extra-ser impasible, estéril, ineficaz, en la superficie de las cosas (...) Los estoicos han descubierto los efectos de superficie. Los simulacros dejan de ser estos rebeldes subterráneos, hacen valer sus efectos (lo que se podría llamar «fantasmas», independientemente de la terminología estoica).<sup>1347</sup> (LDS, p.11)

Pero ¿qué quiere significar Deleuze cuando habla de simulacro? El simulacro en realidad no sería una mala copia o una pretensión de imitación desmejorada, sino que sería el símbolo de un pensamiento que invierte el sistema de la metafísica platónica y de la jerarquía de los seres. Introduciéndose un elemento de divergencia entre las dos series (modelo original de lo inteligible y copia sensible) en esta nueva lógica:

... oculta una potencia positiva que niega el original, la copia, el modelo y la reproducción. De las dos series divergentes, al menos, interiorizadas en el simulacro, ninguna puede ser asignada como original, ninguna como copia. (..) No hay jerarquía posible: ni segundo, ni tercero... La semejanza subsiste, pero es producida como el efecto exterior del simulacro en cuanto que se construye sobre las series divergentes y las hace resonar. La identidad subsiste, pero es producida como la ley que complica todas las series (...) En la inversión del platonismo, la semejanza se dice de la diferencia interiorizada; y la identidad, de lo Diferente como potencia primera. Lo mismo y lo semejante sólo tienen ya por esencia el ser simulado, es decir, expresar el funcionamiento del simulacro. Ya no hay selección posible.<sup>1348</sup> (LDS, p.186)

El segundo momento fundamental en el comienzo de la metafísica, que señalaba Deleuze, es la filosofía de Aristóteles. Pues considera que es este fantasma o copia desemejante, la que derrumba el modelo del ser analógico distribuido en género y especies, y la teoría de la sustancia y sus accidentes.

Es en este tránsito de Platón a Aristóteles que Deleuze señala lo siguiente:

La dialéctica platónica no es una dialéctica de la contradicción ni de la contrariedad, sino una dialéctica de la rivalidad (*amphisbetesis*), una dialéctica de los rivales o de los pretendientes: la esencia de la división no aparece a lo ancho, en la determinación de las especies de un género, sino en profundidad, en la selección del linaje. Seleccionar las pretensiones, distinguir el verdadero pretendiente de los falsos.<sup>1349</sup> (LDS; p.180)

Pues Platón no profundiza en la potencia del principio de representación, solo señala su importancia. Y será a continuación Aristóteles, el que la desarrolle.<sup>1350</sup> (LDS; p.184) De modo que el método de división platónica no persigue la especificación del concepto, ni la determinación de las especies, sino la autenticación de la idea y la selección del linaje.<sup>1351</sup> (LDS; p.181). Y es la imagen-fantasma, la que pone en crisis el proyecto inicial de la metafísica iniciada con Platón y Aristóteles.

Deleuze seguidamente califica estos cuatro principios, que fundan la metafísica, como cuatro ilusiones trascendentales: "La representación es el lugar de la ilusión trascendental. Esa ilusión tiene varias formas, cuatro formas interpenetradas que corresponden particularmente al pensamiento, a lo sensible, a la Idea y al ser."<sup>1352</sup> Estas cuatro ilusiones se corresponden con las cuatro razones metafísicas, distribuidas según dos ejes que son: lo epistemológico y lo ontológico. Respecto a lo epistemológico, las ilusiones se refieren a la del pensamiento y a lo sensible En cuanto a lo ontológico, la de la idea y la del ser.

i	Epistemología	El sentido común del pensamiento es fruto de una conciencia del sujeto
ii	(el sentido)	El buen sentido nos señala que la diferencia es relativa a la extensión
iii	Ontología	La diferencia se piensa como frontera o perímetro de un interior respecto a su exterior
iv	(la diferencia)	La diferencia bajo el principio de analogía cuyos extremos son: géneros y especies

¿Cómo estos 4 principios están asociados a las 4 ilusiones de la razón?

(i) La ilusión del sentido común.

La primera ilusión es la del sujeto con conciencia concebido bajo el principio de identidad (subjetiva) que se corresponde con una identidad objetiva en el concepto. A esta ilusión, la denomina: la del sentido común. Pues la diferencia, según Deleuze, no está ni en las esencias ni en las cantidades extensas, sino que la diferencia se encuentra originariamente en la cantidad intensiva:

... me pregunta es cuál es el papel de la ilusión en el esquema que propongo, le respondo que ninguno. Porque me parece que poseemos los medios para penetrar en lo sub-representativo y para llegar hasta la raíz de los dinamismos espacio-temporales, hasta las Ideas que se actualizan en ellos: los elementos y acontecimientos ideales, las relaciones y las singularidades son perfectamente determinables. La ilusión aparece después, del lado de las extensiones constituidas y de las cualidades que llenan esas extensiones.<sup>1353</sup> (Deleuze, 1967)

(ii) La ilusión del buen sentido.

Deleuze considera que el ser de lo sensible es la intensidad y no la cantidad ni la cualidad. Y la ilusión del pensamiento es la hace cree que lo sensible se encuentra en la cantidad y la cualidad. La ilusión entonces, es aquella por la que la intensidad como cantidad intensiva se anula<sup>1354</sup>, en beneficio de la cantidad y de la cualidad. Es la ilusión del buen sentido. Según Deleuze cuando interpreta en *El Bergsonismo* (1966,

observa que ya la denunció Bergson. Este no ser consciente de la cantidad intensiva es tanto mayor, según Léon Selme, cuanto más pequeña sea la diferencia. Y pone el ejemplo que contextualiza esta ilusión (como veremos en capítulo III): los sistemas termodinámicos.<sup>1355</sup> En este sentido Deleuze también afirma que: “hay una ilusión trascendental, esencialmente ligada a la *qualitas* del calor y a la extensión de la entropía.”<sup>1356</sup> (DR; p.343) Esta segunda ilusión trascendental, Deleuze la descubre a partir de su teoría del estructuralismo diferencial de la idea, donde las categorías kantianas de cantidad y cualidad serán sustituidas por una génesis de las cantidades de intensidad en la implicatio-explicatio spinozista:

La diferencia está invertida, en primer lugar, por las exigencias de la representación que la subordina a la identidad. Luego, por la sombra de los «problemas», que suscita la ilusión de lo negativo. Finalmente, por la extensión y la cualidad que vienen a recubrir o explicar la intensidad. Es bajo la cualidad, es en la extensión donde la intensidad aparece invertida, y que su diferencia característica toma la figura de lo negativo (de limitación u oposición). La diferencia no liga su suerte a lo negativo sino en la extensión, bajo la cualidad que, precisamente, tiende a anularla.<sup>1357</sup> (DR, p.352)

(iii) La ilusión de la idea de límite.

En la tercera ilusión es la idea la que se ve afectada, en cuanto la diferencia queda sometida tanto a la noción de límite como a la de oposición. Toda identidad se genera por la existencia de un límite que sirve de frontera ante su diferencia. De modo que la diferencia siempre se considera como diferencia respecto a algo exterior a una identidad cerrada. Jamás se ha pensado como diferencia interna a la propia identidad y so s precisamente la relación diferencial entre dos series de una misma estructura. Además, esta noción de diferencia que delimita un exterior de un interior, se define como perímetro geométrico o límite y frontera que simboliza la noción de oposición y en consecuencia como principio de no-contradicción. Dicha noción se remonta al concepto griego de perímetro, donde “peras” es límite, que sirve a la metafísica griega para evitar el pensamiento monstruoso del *a-peyron*: lo que no tiene perímetro. Lo a-morfo es lo que no dispone de una definición que lo delimite y por tanto aquello que no puede ser pensado como una idea o esencia.

(iv) La cuarta ilusión es la de la analogía

La tradición metafísica se ha creado la ilusión de que el ser se expresa por analogía. Que el ser se análogo significa que la diferencia aparece bajo una previa semejanza de proporción. La analogía es el principio del Ser por el que se distribuye entre los entes, según un criterio de jerarquía y proporcionalidad. La razón de ser se distribuye en relación, tanto a las categorías del pensamiento como a la división del ser en géneros y especies. Deleuze aclara que en esta cuarta ilusión, la diferencia quedaría limitada por dos extremos: uno superior que sería el de la de géneros análogos y categorías a priori; la otra como límite inferior en la oposición entre especies y conceptos empíricos. Y en este marco, la ilusión nace de la inversión entre especies e individuos: “El individuo no es una ilusión en relación con el genio de la especie; más bien, la especie es una ilusión —en verdad, inevitable y bien fundada— en relación con los juegos del individuo y de la individuación”.<sup>1358</sup> (DR; p.372)

Las cuatro ilusiones trascendentales son para Deleuze las cuatro ilusiones de la filosofía de la representación. Pero además, se hace aparecer la noción de repetición, vinculada a la idea de diferencia. Habría pues una quinta ilusión referida, no ya a la idea de diferencia, sino a la idea de repetición: la repetición malentendida. Por eso Deleuze inicia *Diferencia y repetición*, afirmando que la representación cae en la ilusión de confundir la repetición con el criterio de generalización. Este criterio de generalización es aquel por el que una ley, de pretensión universal, subsume a todos los casos particulares como idénticos por su semejanza perfecta. De tal modo que la semejanza perfecta se traduce en una equivalencia o extrema igualdad, por la que todos los casos particulares son intercambiables dentro de una ecuación. La ecuación sería el símbolo matemático de la ley de generalidad. Pero habría una repetición de lo particular que no es intercambiable y que, según Deleuze, se comprende también en el marco económico: la del don y la del regalo. Robo y regalo son las figuras de aquello particular que no es intercambiable y por tanto no está sometido a la ley general de los casos. En un plano ontológico, las singularidades serán aquellos particulares que escapan a la ley de los ordinarios. En un ámbito del cálculo infinitesimal, los puntos singulares serán los puntos no ordinarios, que escapan a la ley de lo componible (Leibniz) y con ello que escapan también a la ley de convergencia entre dos series.

Finalmente podemos considerar que estas cuatro ilusiones, que analiza Deleuze en *Diferencia y repetición*, se corresponden además con los cuatro aspectos de la razón, según una terminología propia de la tradición escolástica:

(a) La ratio cognoscendi se corresponde con la ilusión del principio de identidad en el concepto.

- (b) La ratio fiendi está relacionada con el principio de oposición en la predicación.
- (c) La ratio essendi se corresponde con el principio de analogía en el juicio.
- (d) La ratio agendi está asociada a la ilusión del criterio de semejanza en la percepción.

Estas cuatro razones suficientes del pensamiento metafísico serían, a juicio de Deleuze, las responsables de las cuatro ilusiones que a su vez constituyen una ensoñación común: la de someter la idea de diferencia a la idea de identidad desde una filosofía de la representación. Pero la ilusión trascendental fundamental, frente a la que ha de luchar el empirismo trascendental deleuziano, es la que el mismo Deleuze reconoce en este fragmento al final de *Diferencia y Repetición*:

Esa ilusión es trascendental porque es completamente cierto que la diferencia se anula cualitativamente y en extensión. Sin embargo es una ilusión, pues la naturaleza de la diferencia no reside ni en la cualidad que la recubre ni en la extensión que la explica. La diferencia es intensiva, se confunde con la profundidad como spatium inextensivo y no calificado, matriz de lo desigual y de lo diferente. Pero la intensidad no es sensible, es el ser de lo sensible donde lo diferente se relaciona con lo diferente.<sup>1359</sup> (DR, p.395)

Y esta ilusión que sobresale sobre las demás, es la idea propia de un pensamiento dionisiaco:

Si llamamos «distinto» al estado de la Idea completamente diferenciado [différentié], pero «claras» a las formas de la diferenciación [différenciation] cuantitativa y cualitativa, debemos romper con la regla de proporcionalidad de lo claro y lo distinto: la Idea, tal como es en sí misma, es distinta-oscuro. Y de ese modo es dionisiaca, contra lo claro-y-distinto de la representación apolínea<sup>1360</sup> (DR, p.413)

Esta idea dionisiaca proviene de un continuo infinitesimal indiferenciado pero hormigueante, puesto que dionisiaco significa pensar lo infinito, según un método de representación orgánica (como veremos). Este infinito pensado se constituye a partir de la noción originaria de cantidad de intensidad, constituida por diferencias de potencial, no perceptibles o virtuales: “La ilusión límite, la ilusión exterior de la representación, que resulta de todas las ilusiones internas, es que el sin fondo no tenga diferencia, cuando, en verdad, ella hormiguea en él. ¿Y qué son las Ideas, con su multiplicidad constitutiva, sino esas hormigas que entran y salen por la fisura del Yo?”<sup>1361</sup> (DR, p.439)

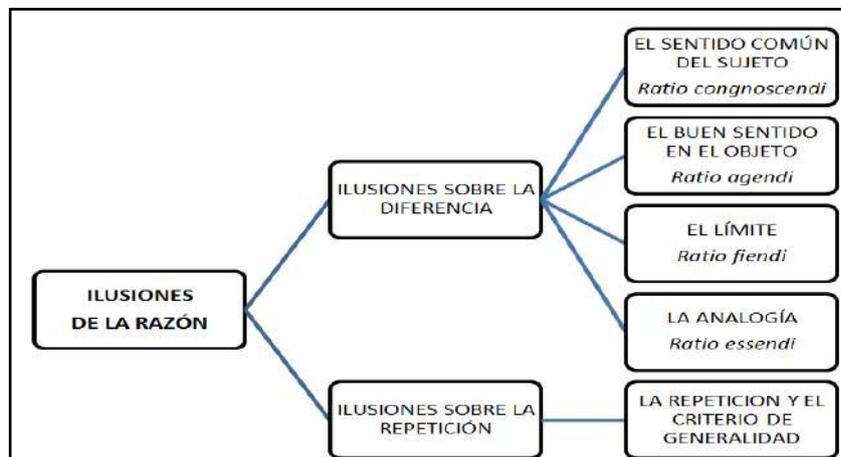


Ilustración 47. Las 5 ilusiones de la razón metafísica.

### 2.1.2 ¿Qué no es la filosofía?

Si en *Diferencia y repetición* Deleuze analizaba la metafísica desde la perspectiva de las cuatro ilusiones de la representación, años más tarde en *¿Qué es la filosofía?* se preguntará por lo que no es la filosofía. La filosofía no es el pensamiento bajo la ilusión metafísica por excelencia: la trascendencia. La trascendencia es la ilusión ontológica de la tradición metafísica cuando piensa el ser.

Deleuze en seguida nos dice lo que la filosofía: “no es contemplación, ni reflexión, ni comunicación”.<sup>1362</sup> Pero sin embargo, ha sido capaz de producir esas ilusiones. No es contemplación pues toda contemplación se realiza desde el lugar donde se crea la cosa, no desde la creación del concepto. Tampoco es propiamente reflexión porque la actitud reflexiva no es exclusiva de la perspectiva filosófica. Y tampoco es

comunicación, porque la filosofía no pretende crear un consenso en un mundo de opiniones. Por lo tanto a juicio de Deleuze: “La filosofía no contempla, no reflexiona, no comunica, aunque tenga que crear conceptos para estas acciones o pasiones. La contemplación, la reflexión, la comunicación no son disciplinas, sino máquinas para constituir universales en todas las disciplinas”. <sup>1363</sup> De aquí se deriva que la filosofía deleuziana tiene que tener un carácter, por naturaleza, constructivista.

La tradición metafísica es también constructivista porque se construye a través de conceptos universales. Esos universales construidos son ilusiones elaboradas con el fin de dominar a las otras disciplinas del saber. Según esto, habría tres tipos de filosofía idealista: el idealismo objetivo que se construye sus universales de contemplación y el idealismo subjetivo que elabora su ilusión al inventarse universales de reflexión. Y un tercer sistema constructivista de ilusiones: el idealismo intersubjetivo, que construye los universales de la comunicación. Como conclusión general, todo idealismo filosófico es un sistema que construye idealizaciones, que son a su vez ilusiones expresadas en universales: objetivos, subjetivos e intersubjetivos.

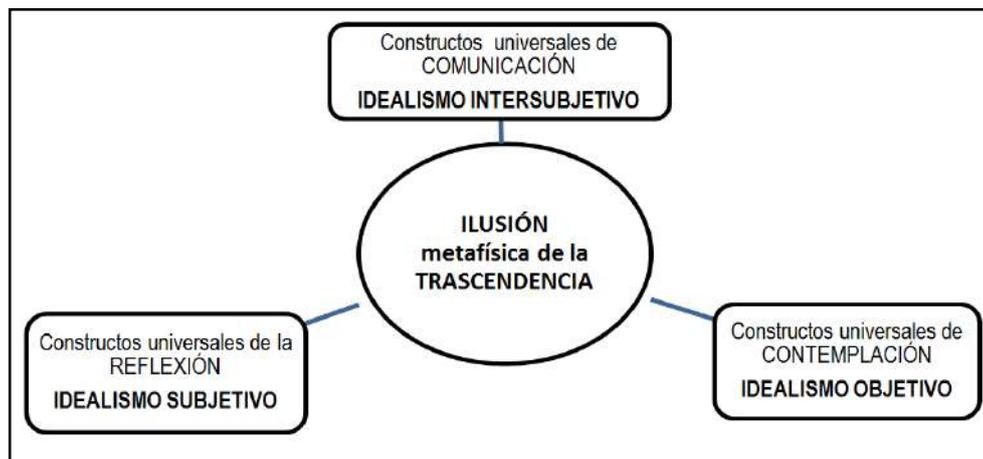


Ilustración 48. Ilusión metafísica de la trascendencia

Deleuze contextualiza esas ilusiones de los constructos universales en lo que denomina: plano del pensamiento. Todo universal se construye como ilusión dentro de un plano imaginario. La noción de plano de construcción será para Deleuze fundamental (como veremos en epígrafes siguientes). Los conceptos no se representan desde el exterior (*exorreferencia*)<sup>1364</sup> y a partir de lo dado, sino que se construyen a partir de ilusiones e intuiciones.

Pues, de acuerdo con el veredicto nietzscheano, no se puede conocer nada mediante conceptos a menos que se los haya creado anteriormente, es decir construido en una intuición que les es propia: un ámbito, un plano, un suelo, que no se confunde con ellos, pero que alberga sus gérmenes y los personajes que los cultivan. El constructivismo exige que cualquier creación sea una construcción sobre un plano que le dé una existencia autónoma.<sup>1365</sup> (QF, p.13)

Deleuze dibuja una historia de la filosofía en la que aparecen tres etapas que se corresponderían con esas tres ilusiones de los universales: “Los tres tipos de Universales, contemplación, reflexión, comunicación, son como tres épocas de la filosofía, la Eidética, la Crítica y la Fenomenología, que no se separan de la historia de una prolongada ilusión”.<sup>1366</sup> Deleuze en *¿Qué es la filosofía? (1991)* ya no habla de la ilusión metafísica de la representación, como lo sí lo hizo en *Diferencia y Repetición*, ahora la ilusión fundamental, que se prolonga a lo largo de la historia y que es común a las tres etapas personificadas por Platón, Kant y Husserl, es el sentido de la trascendencia. Por ello Deleuze propondrá, durante toda su vida, un antídoto contra la enfermedad metafísica de las ilusiones: la inmanencia.<sup>1367</sup> (QF, p.51) Deleuze entonces, presenta el plano de inmanencia como idea que nos vicia la ilusión metafísica. Pues Deleuze, en realidad, no dejará nunca esta idea fundadora de su pensamiento, desde los inicios, en su tesis sobre Spinoza (1968) hasta el final de su vida cuando publique *La inmanencia: una vida* (1995).

Si el plano de trascendencia es un plano dibujado con ilusiones metafísicas, el plano de inmanencia será el plano trazado con intuiciones consistentes. Deleuze toma como espacio del pensamiento este plano de inmanencia, que aspira a ser un plano de consistencia filosófico. Este será el verdadero problema de todo sistema constructivista. La consistencia se dará a partir del modo cómo el pensamiento finito se enfrenta con lo infinito: “El problema de la filosofía consiste en adquirir una consistencia sin perder lo infinito en el

que el pensamiento se sumerge".<sup>1368</sup> (QF, p.46) Pero el plano inmanente de consistencia también está hecho de espejismos: "El plano es circunscrito por ilusiones. No se trata de contrasentidos abstractos, ni siquiera de presiones del exterior, sino de espejismos del pensamiento."<sup>1369</sup> Es necesario, al menos en parte, que estas ilusiones sobrevuelen el propio plano hasta lograr evaporarse de él: "como los vapores de un estanque, como las miasmas presocráticas que se exhalan de la transformación de los elementos siempre activos sobre el plano".<sup>1370</sup>

Según Deleuze, Nietzsche estableció la lista de las cuatro grandes ilusiones en todo plano de construcción, pero la fundamental, la de la trascendencia es aquella de la cual derivarán las demás. De modo que la trascendencia es seguida por la ilusión de los universales en sus tres manifestaciones: la contemplación objetivista, la reflexión subjetivista y la comunicación intersubjetiva. Esta la ilusión de la trascendencia puede nacer de dos maneras: una que consiste en hacer que la inmanencia sea concebida como inmanencia-a-algo (a un Dios, a un yo o a un mundo); la otra que busca algún principio trascendente en la propia inmanencia (por ejemplo la teoría de la emanación). Esta lucha de Deleuze contra el pensamiento de la trascendencia deberá contextualizarse en una tradición al margen de la metafísica, que afirma tal inmanencia. Cuyos autores de referencia serán: Nicolás de Cusa y Spinoza fundamentalmente. Pero ocasionalmente también estarán incluidos Guillermo de Ockham y Giordano Bruno.

Pero es necesario señalar que los planos del pensamiento son, para Deleuze, híbridos de trascendencia e inmanencia, mezclas o variaciones de unos a otros, tanto entre las escuelas como entre los pensadores. Ya que la historia de la filosofía debe renunciar a una historicidad cronológica de tipo lineal. Pues en realidad: "Se trata de un tiempo *estratigráfico*, en el que el antes y el después tan sólo indican un orden de superposiciones."<sup>1371</sup> Pero la predilección que Deleuze siente por dos planos, especiales de inmanencia, es notoria: el de Spinoza y el de Bergson (desarrollados en el capítulo I de la tesis, pero que reaparecerán constantemente en este capítulo II). En este sentido, Deleuze dice del plano spinozista que es el que menos ilusiones ha sostenido: "Spinoza es el Cristo de los filósofos. (...) Mostró, estableció, pensó el plano de inmanencia «mejor», es decir el más puro, el que no se entrega a lo trascendente ni vuelve a conferir trascendencia, el que inspira menos ilusiones, menos malos sentimientos y percepciones erróneas."<sup>1372</sup> Sobre el plano de Bergson, Deleuze se pregunta: "¿Estaremos alguna vez maduros para una inspiración spinozista? Le sucedió a Bergson, en una ocasión: el inicio de *Matière et mémoire* traza un plano que corta el caos..."<sup>1373</sup>

En realidad este constructivismo de los planos filosóficos expuesto en *¿Qué es la filosofía?* entronca con una teoría anterior de Deleuze (en *Diferencia y repetición*) sobre la concepción de la Idea--problema (la veremos en epígrafes de este capítulo). Deleuze afirma que no puede decirse si un plano es bueno o si es más verdadero que otro, sino que se trata de pensarlos como planos construidos a partir de su planteamiento de los problemas. Estos problemas, que se van definiendo en el propio plano, darán lugar a soluciones en relación a cada construcción problemática. Este constructivismo deleuziano denuncia por un lado, las ilusiones de cada plano sobre el que construye su sistema aparentemente infalible, pero por otro lado señala los falsos problemas construidos a través de esas ilusiones. De ahí que la filosofía sea un estado de crisis permanente a lo largo de los siglos: "La filosofía vive de este modo en una crisis permanente. El plano opera a sacudidas, y los conceptos proceden por ráfagas, y los personajes a tirones."<sup>1374</sup> Y es a partir de esta idea deleuziana, de la crisis permanente que estructuramos este capítulo II con el fin de mostrar qué soluciones o alternativas aporta Deleuze ante los distintos momentos críticos de la filosofía, tanto clásica como moderna. Lo que tratará Deleuze, es de construir un sistema filosófico que intente conciliar (con gusto filosófico) los tres aspectos siguientes correspondientes a las tres facultades de la razón.<sup>1375</sup>

- i) un plano pre-filosófico que debería trazar la razón desde la idea de inmanencia.
- ii) unos personajes pro-filosóficos que hará revivir (con insistencia), según la imaginación.
- iii) unos conceptos filosóficos que creará (con consistencia) según el entendimiento.

### 2.1.3. La representación orgánica ante la órgica de Hegel y Leibniz

Hay una antinomia fundamental que guará el pensamiento de Deleuze y que ya fue desarrollada desde otra perspectiva por Kant, en la *Crítica del Juicio* (ver epígrafe en el capítulo I). Deleuze piensa que esta antinomia afecta a la representación, fundamentalmente, por su condición de responsable sobre el pensar de lo finito, lo infinito, lo continuo y lo discreto:

La antinomia de lo finito y lo infinito surge precisamente cuando Kant, en virtud del carácter especial de la cosmología, se cree obligado a verter en la representación el contenido correspondiente de la Idea de mundo.<sup>1376</sup> (DR; p.271)

Pero del mismo modo que Deleuze nos presenta la antinomia de la representación sobre lo infinito y lo infinito, también nos dice que: "Toda la alternativa de lo finito y de lo infinito se aplica muy mal a la diferencia, porque esta constituye solamente la antinomia de la representación".<sup>1377</sup> (DR; p.392) Deleuze cree que mientras la filosofía permanezca dentro de los límites de representación estará presa de las antinomias teóricas de la conciencia.<sup>1378</sup> Es decir, la antinomia aparece fundamentalmente en una filosofía de la representación y no así en la filosofía de la diferencia. Esto permite entrar en el planteamiento de Deleuze, sobre los dos tipos de representación: la orgánica y la órgica (la primera apolínea, la segunda dionisiaca). Contrapuesta a la representación orgánica u organicista del mundo, la diferencia pensada en-sí es el pensamiento de lo que es sin medida (apeyron) y de lo que no es orgánico (anorgánico). Estos son los principales aspectos de aquello que Kant denominó: lo sublime.

La idea de diferencia pensada sin el principio de la representación orgánica será lo maldito, lo impensable, lo dionisiaco, lo que ha sido exorcizado, durante siglos, por la tradición metafísica. Pensar la diferencia-en-sí nos remite a pensarla como: diferencia infinitésimamente grande y como diferencia infinitesimalmente pequeña. Y de este modo la idea de diferencia queda íntimamente ligada a la idea de lo infinito.

En este contexto, la representación órgica de Leibniz y de Hegel serán dos pretensiones por pensar lo infinito-in-se, pero que según Deleuze acaban degenerando en el pensamiento del infinito-in-alio. Porque el infinito-in-alio se dice de un infinito, que es por otro. El otro que lo limita (oposición) o lo compara ( semejanza). Este otro que define al infinito-in-alio toma dos formas: como el límite de convergencia entre dos series del cálculo diferencial leibniziano y como el límite de la dialéctica sintética de los contrarios hegeliana. El otro es el límite.

Estos dos intentos de pensar lo infinito-in-se son dos intentos de representar orgiásticamente lo infinito, por eso constituyen el pensamiento de la representación órgica. La representación órgica alude a un pensamiento dionisiaco que se abre a pensar lo infinito. Pero a juicio de Deleuze en ambos pensadores, lo órgico de pensar lo infinito quedará finalmente frustrado y sometido al principio de representación. La representación órgica es entonces, el pensamiento de lo infinito pero pensado in-alio, a través de la diferencia-in-alio o exterior, que implica quedar supeditado al principio de la representación. La pretensión de la representación órgica es la de domar el infinito para hacerlo desaparecer: "Hegel, no menos que Leibniz, concede importancia al movimiento infinito del desvanecimiento como tal, es decir, al momento en que la diferencia se desvanece"<sup>1379</sup> Es la noción de infinito evanescente, que decíamos, cuando hablábamos del cálculo leibniziano. Aun así, Deleuze reconoce que la representación órgica dista mucho de la representación orgánica, puesto que: "la representación órgica tiene el fundamento como principio y el infinito como elemento, contrariamente a la representación orgánica que conservaba como principio la forma, y como elemento, lo finito."<sup>1380</sup> (DR; p.83) Por eso, la distancia que separa las dos formas de representaciones es la que se vincula con la idea de límite: "Lo que cambia por completo de significación es la noción misma de límite: ya no designa las fronteras de la representación finita, sino, por el contrario, la matriz en que la determinación finita no deja de desaparecer y de nacer, de envolverse y desplegarse en la representación órgica."<sup>1381</sup> (DR; p.82)

Resumiendo, hay dos tipos de representación: la representación de lo finito y la representación de lo infinito. La primera será la representación orgánica, la segunda se denomina representación órgica, porque posee rasgos dionisiacos, propios de una *hybris* del pensamiento. La representación orgánica consiste en representarse el mundo a través de la finitud, donde no hay ni diferencias demasiado grandes ni demasiado pequeñas, que serían las que imposibiliten o hagan impensables el propio pensamiento. Es el mundo de la representación metafísica constituida y delimitada por dos límites: el límite superior donde la diferencia no puede crecer más, y un límite inferior que ponga límite a una regresión infinitamente pequeña. En este sentido, la representación se rige por la regla del límite: ha de poner límite a la diferencia infinitésima (muy grande a través de un límite a una serie infinita de términos) y a la infinitesimal (demasiada pequeña a través de la relación diferencial  $dy/dx$ ). Entre las dos, el pensamiento metafísico de la representación apoyado en categorías (de Aristóteles primero y de Kant posteriormente), hace pensable la diferencia: ya sea razonablemente grande (entre géneros) y moderadamente pequeña (entre especies). Pero, según Deleuze, surgirá a lo largo de la historia de la filosofía, la voluntad de representarse lo infinito como aquello que escapa al límite de una diferencia inferior y de una diferencia superior: el pensamiento órgico. Un pensar órgico no sometido a la representación, que será que traspasa los límites: "Cuando la

representación halla en sí lo infinito, aparece como representación orgánica y no ya orgánica: descubre en sí el tumulto, la inquietud y la pasión bajo la calma aparente o los límites de lo organizado. Encuentra el monstruo.”<sup>1382</sup> (DR; p.81)

Deleuze, esta vez en *LDS*, asigna (com ya vimos) las dos momentos del pensamiento de la representación orgánica (a Platón y a Aristóteles), pero señala la aparición de un tercer momento: el de la representación orgánica:

Podemos asignar un tercer momento cuando, bajo la influencia del cristianismo, ya no se busca solamente fundar la representación, hacerla posible, ni especificarla o determinarla como finita, sino hacerla infinita, hacer que valore una pretensión sobre lo ilimitado, que conquiste tanto lo infinitamente grande como lo infinitamente pequeño, abriéndola en el Ser, más allá de los más grandes géneros, y en lo singular, más acá de las especies más pequeñas.<sup>1383</sup> (LDS; p.184)

De las dos pretensiones de la representación orgánica, la de Leibniz al pensar lo infinitamente pequeño (infinitesimal) y la de Hegel al pensar lo infinitamente grande (infinitésimo), la primera de hizo desde el método del análisis, mientras que la segunda desde el método de la síntesis. Estos dos pensadores son, según Deleuze, los representantes de un pensamiento orgánico que sin embargo continua usando el método metafísico de los cuatro principios de la representación (identidad, semejanza, oposición y analogía). Por lo tanto, aunque pretendan ser pensadores intempestivos y alejarse de la metafísica tradicional, no dejan de ser parte de la tradición metafísica. Por eso Deleuze dice que la representación orgánica es un intento de poner sangre dionisiaca en las venas de Apolo. Y tanto Leibniz como Hegel, usarán técnicas más sutiles para domar los dos caballos de lo infinito (infinitésimo e infinitesimal) bajo el yugo de la representación. Por ello, Deleuze piensa que son dos filósofos fingiendo la embriaguez y el aturdimiento dionisiaco ante el pensamiento de lo infinito.

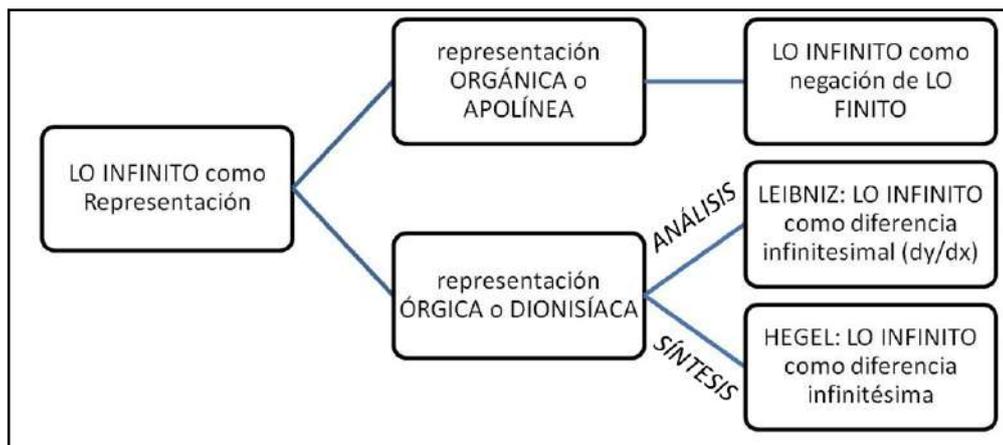


Ilustración 49. Representación orgánica y orgánica.

Sobre Hegel, Deleuze afirma que la representación se sitúa ante lo infinitamente grande como la mayor diferencia posible que conduce hasta lo contradictorio (la tesis y su antítesis), con el objetivo de representarla a través del método dialéctico y la superación en un tercer momento de síntesis. Según Deleuze, Hegel invierte la mirada de la diferencia, haciendo del fondo la figura y de la figura el fondo (este comentario de Deleuze recuerda a la teoría de Mc Luhann): “La dialéctica hegeliana consiste en la reflexión sobre la diferencia, pero invierte la imagen. Sustituye la afirmación de la diferencia como tal por la negación de lo que difiere; la afirmación de sí mismo, por la negación del otro; la afirmación de la afirmación, por la famosa negación de la negación.”<sup>1384</sup> (Nietzsche y la filosofía, p.272).

Deleuze habla de un Hegel situado ante el desmembramiento de la diferencia inmensa (dialéctica). Mientras que de Leibniz dirá, que se enfrenta al desvanecimiento de la diferencia minúscula (cálculo infinitesimal). Pero aunque Deleuze afirme estos dos enfoques distintos, de análisis leibniziano y de síntesis hegeliano, en realidad no es exactamente así, pues debemos señalar que Hegel trata el cálculo diferencial (como veremos en un epígrafe posterior), y Leibniz tratará también el infinito mediante la síntesis, cuando estudie el cálculo en las series de infinitos términos.

Pero Deleuze nos muestra un aspecto crucial para detectar, que estos dos autores pese a ser orgánicos, también pertenecen a la tradición filosófica de la representación. Ambos conducen lo infinito hasta los

dominios de la identidad. Hegel reconduce su infinito hacia una lógica de lo concéntrico, que dibuja un gran círculo dialéctico. Leibniz por su parte, nos conduce por lo infinito según el principio de su lógica matemática: el principio de composibilidad que hemos interpretado (como interpreta Deleuze) como principio de convergencia entre dos series diferenciales. La composibilidad será la condición suficiente del cálculo infinitesimal (ver epígrafes sobre Leibniz) siendo la continuidad su condición necesaria. De modo que el principio de convergencia es también, según el mismo Deleuze, el que garantiza un máximo de continuidad para un máximo de diferencia. En este marco de interpretación (que guía nuestra tesis), Deleuze detalla que:

Leibniz y Hegel marcaron con su genio esta tentativa. No obstante, si no se sale así del elemento de la representación, es porque persiste la doble exigencia de lo Mismo y de lo Semejante. Simplemente, lo Mismo ha encontrado un principio incondicionado capaz de hacerlo reinar en lo ilimitado: la razón suficiente; y lo Semejante ha encontrado una condición capaz de aplicarla a lo ilimitado: la convergencia o la continuidad.<sup>1385</sup> (LDS; .184)

Este concepto de convergencia entre series define la exigencia de la razón metafísica, en el sentido de querer poner un límite al infinito. Desde el cálculo leibnizano, el límite es el que determinará cada punto de la función mediante la convergencia de las dos series laterales al mismo punto, que es la definición técnica de límite. Las dos series se aproximan a un punto de la curva, de modo que el límite lateral por la izquierda se acerca al punto desde el menos infinito y el límite lateral por la derecha se acerca al punto por el más infinito. Pero también hay un principio de límite de convergencia infinitésima, en el cálculo (no de funciones) sino de series, cuando al calcular la suma infinita de una sucesión cuyos términos son infinitos obtenemos su valor de límite. En ambas ideas de convergencia, la de lo infinito diferencial o muy pequeño en las funciones, y la del o infinitesimal o muy grande en las series, es necesaria la noción de límite matemático para pensar el propio infinito. Y esto es lo que criticará Deleuze.

Deleuze continua explicando como la idea de composibilidad (en Leibniz) permite asimilar las mónadas con sus puntos singulares, donde cada serie que converge alrededor de uno de ellos y se prolongará en una serie de más puntos<sup>1386</sup>, constituyendo la función de la curva monádica. Pero realmente la composibilidad está vinculada a los puntos ordinarios y no a los puntos singulares. Pues los primeros son puntos donde existe la función derivada por el principio del límite de convergencia entre las dos series laterales, mientras que los segundos (las singularidades) constituyen el mundo de los imposibles, en los que no se da esa convergencia y por tanto no existirá derivada. La ausencia de convergencia es lo que precisamente define matemáticamente, lo que es el punto singular de inflexión o de discontinuidad. Deleuze en este contexto precisa que:

Un mundo diferente comienza en las inmediaciones de los puntos que harían divergir las series obtenidas. Vemos, de este modo, cómo Leibniz excluye la divergencia, distribuyéndola en "imposibles" y conservando el máximo de convergencia o de continuidad como criterio del mejor de los mundos posibles, es decir, del mundo real (Leibniz presenta los otros mundos como pretendientes peor fundados).<sup>1387</sup> (LDS; p.184)

En paralelo al análisis sobre Leibniz, Deleuze explica que Hegel con su dialéctica hace girar y converger todo un mecanismo lógico de la contradicción y la superación final de esa contradicción, en círculos que giran en torno a un solo centro. Y es así como:

... desde los círculos o convergencia de las series, la filosofía no abandona el elemento de la representación cuando parte a la conquista de lo infinito. Su ebriedad es fingida. Siempre prosigue la misma tarea, Iconología, y la adapta a las exigencias especulativas del cristianismo (lo infinitamente pequeño y lo infinitamente grande). Y siempre busca la selección de los pretendientes, la exclusión de lo excéntrico y de lo divergente, en nombre de una finalidad superior, de una realidad esencial o incluso de un sentido de la historia.<sup>1388</sup> (LDS, p.184)

Deleuze muestra que si la contradicción hegeliana remite al principio de concetricidad dialéctica, la vicedicción leibniziana lo hace al principio de convergencia entre series. Deleuze entonces intentará pensar lo infinito sin someterlo a la síntesis hegeliana y sin subordinarlo al principio de convergencia serial de Leibniz. Deleuze por eso, plantea su filosofía de lo infinito en base a dos caminos: el principio de descentramiento en la dialéctica y el principio de divergencia en la matemática. Y se pregunta: ¿Por qué existe una alternativa en la representación orgica, cuando los dos puntos, lo pequeño y lo grande, lo

máximo y lo mínimo, se han vuelto indiferentes o idénticos en lo infinito, y la diferencia totalmente independiente de ellos en el fundamento?"<sup>1389</sup> (DR, p.83)

Para Deleuze, lo infinito no es el límite o el lugar donde la determinación finita desaparece, sino que lo infinito es el camino de aproximación que nunca se agota (de ahí la importancia que damos en esta tesis, al método de agotamiento o exhaución arquimidia). Deleuze interpreta que esta aproximación a lo infinito debe representarse, en cualquier caso:

(la diferencia) no como desvanecida o desaparecida (en el límite), sino como evanescente y a punto de desaparecer, y, por lo tanto, como engendrándose en lo infinito. Esta representación es tal que lo infinito y lo finito tienen en ella la misma «inquietud» que permite precisamente representar el uno en el otro.<sup>1390</sup> (DR; p.83)

Finalmente podemos recurrir a una imagen para ilustrar las dos formas de la representación orgánica en relación al infinito. Son dos formulaciones matemáticas sobre el todo Uno y sus infinitas partes:

- O bien escribiremos  $(1 / \infty)$  Esta primera fracción, del Uno (en el numerador) entre infinitas partes (en el denominador) es un símbolo del método analítico de Leibniz, donde toda unidad en el continuo es divisible infinitamente. Y donde la diferencia minúscula de las partes, acaba desapareciendo resultando un cero.
- O bien  $(\infty / 1)$ . El infinito (en el numerador) entre la unidad (como denominador). En esta segunda simbolización se representa el método de síntesis de Hegel, donde lo Uno es el denominador común a las infinitas partes y lo infinito como resultado indeterminado es su unidad final de síntesis.



Ilustración 50. Los dos modos de representación orgánica: análisis y síntesis.

#### 2.1.4. La pretensión del pensamiento orgánico: fundar es curvar.<sup>1391</sup>

Deleuze califica a estos dos principios de la representación orgánica, que son la concentricidad de círculos hegeliana y la convergencia de series leibniziana, como las dos razones suficientes que el logos usa para poder reconducir el pensamiento orgiástico hacia un principio de refundación orgánica de la razón.

Pues fundar es determinar un origen o una base, a priori presentada como indeterminada. Y por ello, según Deleuze, esta pretensión de fundación de la razón se vincula a un pasado de recuerdos míticos (sea el de Eros) o a un pasado inmemorial, fundacional de la filosofía (como el de Mnemosine). El fundamento del mito o el del logos. Pero precisamente fundar será, para Deleuze, representar el presente como memoria inmemorial o como pasado puro, sobre el que giran todos los demás presentes coexistiendo en un círculo que proyecta la conciencia. El círculo del pensamiento.

Este ánimo de fundamentar el pensamiento, según Deleuze, se apoya en tres pretensiones:

- (i) Como filosofía de la representación orgánica, el fundamento será la idea de lo mismo en la identidad y la semejanza respecto a un ideal.
- (ii) Como representación específicamente orgánica, traducir el pensamiento en circularidad, de dos modos:
  - (ii.a) en Platón, a través del triángulo: modelo-copia buena-copia mala
  - (ii.b) en Hegel, a través de cerrar el círculo de la lógica dialéctica

(i) Como filosofía de la representación, el fundamento será la idea de lo mismo (principio de identidad). El modelo ideal fundamenta el criterio de seleccionar las buenas representaciones de las malas copias. Esta

pretensión del fundamento, Deleuze la explica a través del triángulo constituido por tres vértices: lo pretendido, el pretendiente y la autoridad, que pone una prueba al pretendiente con el fin de legitimar su pretensión (debes matar al dragón). Y en este triángulo de la pretensión y el fundamento, Deleuze enlaza con la noción de dialéctica. Deleuze pone como ejemplo, el dialogo socrático, en el que Sócrates es el fundador que pone a prueba a sus discípulos y ciudadanos, a través de un juego de preguntas en forma de diálogo (platónico) que simula una conversación. Pero las preguntas tienen el fin único de hacer entrar en contradicciones al discípulo que las responde. La *dialéctica* es por definición etimológica, según Deleuze<sup>1392</sup>, una conversación y distribución de preguntas y respuestas. Sócrates es el juez que distribuye la conversación mayéutica, o el mismo Platón organiza los diálogos para erigirse como fundador de la episteme, en perjuicio de la *doxa*. Su pretensión es anular al mal pretendiente, poniéndolo a prueba, con sus contradicciones. Erigiéndose la identidad como fundante de la verdad.<sup>1393</sup> (LDS, pp.181-182). Este mecanismo de la dialéctica, según Deleuze, habría sido una continuidad desde Platón hasta Hegel.

(ii) La segunda pretensión de filosofía de la representación, específicamente orgánica, toma dos maneras distintas de traducir el pensamiento en la operación de curvar:

Las dos significaciones del fundamento se reúnen en una tercera. En efecto, fundar siempre es plegar, curvar, volver a curvar, organizar el orden de las estaciones, de los años y de los días. El objeto de la pretensión (la cualidad, la diferencia) se halla en un círculo; los arcos de círculo se distinguen en tanto el fundamento establece en el devenir cualitativo estagnaciones, instantes, detenciones comprendidas entre los dos extremos del más y del menos.<sup>1394</sup> (DR; p.404)

ii.a) La pretensión técnica de domar la infinitud a través de suavizar un ángulo, o de curvar cualquier línea en un arco de circunferencia. En Leibniz el principio del cálculo diferencial se funda en la posibilidad de hallar la función derivada en cada punto. Y ésta depende de encontrar una recta tangente a la curva. Solo se podrá calcular la recta tangente, si previamente hemos convertido una línea en un arco de circunferencia. Esto se realiza mediante la conversión de un triángulo minúsculo en un arco de circunferencia Sin la suavización de las curvas no es posible el cálculo diferencial leibniziano. El redondeo de un ángulo es el acto fundamental para fundar el cálculo. Si una curva leibniziana no es derivable estará llena de singularidades, a modo de una curva rugosa propia de la geometría fractal. Por eso, Leibniz descubre el cálculo diferencial a partir de una idea de Pascal (*Traité des sinus du quart de cercle*) sobre el triángulo infinitesimal o triángulo característico usado para la cuadratura del seno, parecido al que Barrow utilizó para el trazado de tangentes.

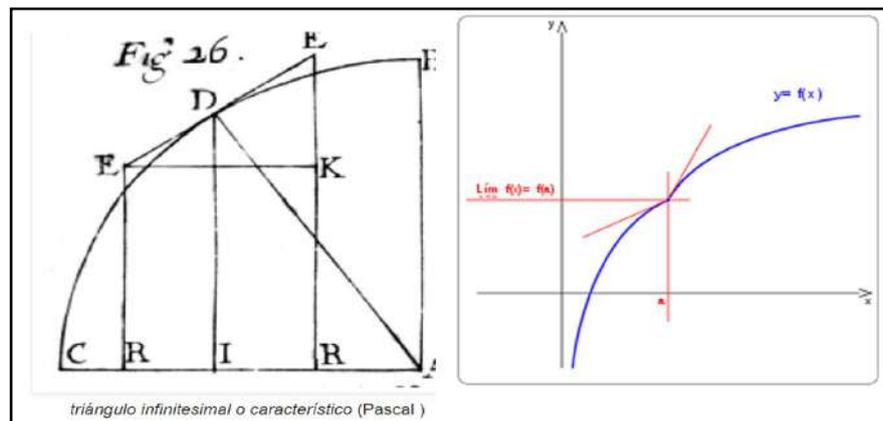


Ilustración 51. Curva suave con tangente y singularidad sin tangente en una curva no suavizada

ii.b) La que pretende conquistar lo infinito, haciendo de la propia representación un acto de infinitud, que piense en un círculo perpetuo (ciclo de la naturaleza). En esta pretensión, destaca la de Hegel, que considera en *la Doctrina del concepto* (GW, 12) que la naturaleza de su método es como un círculo de círculo (*Kreis von Kreisen*). Deleuze considera que todo círculo concéntrico a otros, sigue la lógica dialéctica de Hegel. Es el mismo círculo que funda el tiempo cíclico de la naturaleza: el del retorno de lo mismo. Y sólo podrá salvar el pensamiento esta limitación de lo cíclico concéntrico, si considera la posibilidad de descentrar los círculos, o incluso de convertir a éstos en espirales y turbulencias o torbellinos inspirada en el clinamen de Lucrecio<sup>1395</sup> (MM, p. 368) (Ver capítulo III de esta tesis).

El planteamiento de Deleuze estará entonces orientado por el descentramiento de los círculos y la divergencia de las series. Círculos transformados en espirales y líneas curvas formadas por arcos de

circunferencia convertidas en líneas de arrugas no rectificables, como la curvas fractales de Mandelbrot. (Ver desarrollo en Capítulo III). Estas dos acciones serán los principios de una máquina dionisiaca deleuziana, que pretende evitar las cuatro razones suficientes o las ilusiones de la representación orgánica: lo mismo, lo semejante, la participación, la analogía del ser: “un hundimiento universal, pero como acontecimiento positivo y gozoso, como *defundamento*: Detrás de cada caverna hay otra que se abre aún más profunda, y por debajo de cada superficie un mundo subterráneo más vasto, más extraño, más rico...”<sup>1396</sup> (LDS; p.186)

## **2.2. La crisis de lo fenoménico. Lo noemático**

### **2.2.1. La crisis de lo fenoménico**

Deleuze define la fenomenología como la filosofía que tiene por centro de reflexión lo fenoménico contrapuesto a lo nouménico y que está representada básicamente por tres pensadores:

- (i) Husserl
- (ii) Kant
- (iii) Hegel

#### (i) Husserl

Deleuze se refiere a la fenomenología de Husserl como pensamiento vinculado a la lógica estoica, que a su vez supone la inversión de la lógica platónica. En este contexto, Deleuze introduce la lógica estoica como aquella que hace girar el pensamiento alrededor de la teoría del sentido en tanto expresión:

El sentido, lo expresado de la proposición, sería entonces irreductible a los estados de cosas individuales, y a las imágenes particulares, y a las creencias personales, y a los conceptos universales y generales. Los estoicos supieron decirlo: ni palabra, ni cuerpo, ni representación sensible, ni representación racional.<sup>1397</sup> (LDS, p.20)

Deleuze recuerda que en la lógica proposicional, configurada por sus tres dimensiones (la designación objetiva, la significación ideal y la manifestación subjetiva), es necesario añadir una cuarta: la del sentido como aquello que es lo expresado por la proposición. Pero al mismo tiempo Deleuze concibe la lógica del sentido como una lógica inspirada por el empirismo, pues solo desde el empirismo se puede superar la caracterización de la lógica clásica dirigida por las tres dimensiones antes citadas. A continuación, hace referencia directa a la *Fenomenología* de Husserl, cuando afirma que éste define la dimensión del sentido como “lo expresado en la proposición”, para distinguirla de la designación, de la manifestación y de la demostración. Además señala que Husserl inventa el término “noema perceptivo”, definido como aquello que no es ni el objeto físico, ni la vivencia psicológica, ni la representación mental del concepto. Sino que más bien se trata de “un impasible, un incorporal, sin existencia física ni mental, que ni hace ni padece”<sup>1398</sup> (LDS, p.20). De esta asociación, del empirismo con la fenomenología de Husserl y con la teoría del sentido-expresión, Deleuze crea su propia teoría del sentido proposicional entendida como un noema de percepción. Pues según él existen muchos sentidos o “noemas” para un mismo designado. El noema” es lo percibido cuando se presenta o aparece ante nosotros. Y ya no se trata de ningún dato sensible bajo la categoría de la cualidad, sino como aquello que no existe fuera de la proposición misma. Este noema no tiene existencia fuera de la expresión, por eso Deleuze dice que éste no existe sino que insiste, por un lado (como sentido) y subsiste por el otro (como extraser). No reside ni en el objeto designado, ni el sujeto manifestado, ni tampoco en un significado ideal. Es este noema husserliano, el que dará lugar a una teoría deleuziana de lo noemático, como alternativa a lo fenoménico. Deleuze lo aclara en el siguiente fragmento:

Un noema cualquiera no está dado en una percepción (ni en un recuerdo o en una imagen), tiene un estatuto completamente diferente que consiste en no existir fuera de la proposición que lo expresa, proposición perceptiva, de recuerdo o de representación. Del verde como color sensible o cualidad, distinguimos el «verdear» como color noemático o atributo. El árbol verdea. (LDS, p.21)

Tanto es así, que Deleuze identifica esta noemática fenomenológica de Husserl con una lógica del sentido coordinada con una ontología del acontecimiento. En esta lógica del sentido noemático la predicación ya no se expresa en el atributo como adjetivo del verbo conjugado en alguna persona, sino en el atributo como verbo en infinitivo. Este modo peculiar de atribución del infinito en la lógica, juega el mismo papel que la cantidad intensiva en la dialéctica de la idea diferencial, pues no se confunde nunca con una cualidad

atribuida sino con un acontecimiento hecho de grados de intensidad. También, en esta lógica del sentido se reproduce la estructura diferencial de los modos de ser en la teoría de la substancia de Spinoza. Bajo esta perspectiva, el noema es el acontecimiento, el sentido expresado y la cantidad intensiva. Los tres constituirán una noemática deleuziana (fenomenología de los efectos de superficie) propia del empirismo trascendental.

¿Qué es el noema sino un acontecimiento puro, el acontecimiento árbol (aunque Husserl no hable así por razones terminológicas)? Y lo que se denomina apariencia, ¿qué es sino un efecto de superficie? Entre los noemas de un mismo objeto, o incluso de objetos diferentes, se elaboran lazos complejos, análogos a los que la dialéctica estoica establece entre los acontecimientos. ¿Será la fenomenología esa ciencia rigurosa de los efectos de superficie? (LDS, p.21)

El calificativo de trascendental se constituye por la apropiación del noema del empirismo de Husserl, gracias a la interpretación de Paul Ricoeur (*Idées de Husserl*). Ricoeur interpreta que esta relación del noema con el objeto es lo producido por una conciencia trascendental. Ya no es lo fenoménico, ni tampoco el proceso de síntesis hegeliano, ni el resultado de un esquema kantiano. Hemos pasado, con Deleuze, de un racionalismo trascendental y un empirismo sensible, a este nuevo empirismo trascendental. También es gracias a la herencia de la lógica estoica, según Deleuze insiste.

... siguiendo a los estoicos, había descubierto la impasibilidad del sentido en la expresión gracias a los métodos reductores de la fenomenología. Porque (el noema)... poseía además un núcleo completamente independiente de estas modalidades de la conciencia y de estos caracteres técnicos de la proposición, completamente distinto también de las cualidades físicas del objeto ...los predicados puros, como el color noemático, en los que no interviene ni la realidad del objeto ni el modo como se tiene conciencia de él). Pero resulta que, en este núcleo del sentido noemático, aparece algo todavía más íntimo: un «centro supremamente» o trascendentalmente íntimo que no es otra cosa sino la relación del sentido mismo con el objeto en su realidad, relación y realidad que ahora deben ser engendradas o constituidas de modo trascendental. (LDS, p.73)

Este atributo noemático puede asimilarse también, tanto a la palabra-valija en la lógica del sentido, como al cociente diferencial entre dos series del cálculo diferencial leibniziano. El atributo noemático es, bajo este punto de vista, lo propio de una expresión diabólica antes que simbólica (etimológicamente). Pues no constituye la síntesis entre palabras y cosas, o entre dos series o dos fenómenos, sino que es el agente que hace diferir las dos series de la estructura, en una extraña comunicación del tipo como la abeja y la orquídea (en MM). Ya que el atributo, en tanto noema, está orientado a las cosas designadas y a la vez a los significados ideales, pero no forma parte de ninguno de esos dos mundos o series.

#### (ii) Kant

El noema no es pues ni inteligible ni sensible, ni racional ni tampoco empírico. Deleuze sigue el camino que intentó Kant, para desembarazarse tanto del racionalismo clásico (lo noético) como del empirismo tradicional (lo fenomenológico). Por eso Deleuze rehará una nueva crítica del pensamiento basada en lo noemático. Con esta intención, Deleuze afronta la tarea (ver epígrafes de Kant, en el *capítulo I*) de enfrentarse a la crítica kantiana. En este caso, Deleuze critica la dialéctica planteada por Kant, entre lo fenoménico y lo nouménico (en capítulo III, *Analítica de los principios de KrV*). No obstante, Deleuze aclara que Kant es el primer pensador que cambia el sentido del término “fenómeno”, pues desde la antigüedad el *phaenomenon* griego fue concebido por el platonismo, como una apariencia sensible ligada al proceso de degradación respecto al mundo inteligible. Por eso el mérito de Kant es proponer otro sentido del fenómeno: como aquello que aparece la razón, ya no degradado sino limitado tanto por los a priori como por las categorías. Por el otro lado, el del noumenon, Kant lo concibe como la frontera que bordea la zona oscura de lo incognoscible. Por eso, en primer lugar se estima como una limitación a la percepción sensible y en un segundo momento como el límite a nuestro conocimiento inteligible.

Como hemos dicho, Deleuze enjuicia esta fenomenología de Kant tanto en su aspecto positivo como en el negativo: “Kant supera lo psicológico y lo empírico, pero se queda en lo antropológico. Mientras la determinación siga siendo subjetiva, no podemos salir de la antropología”<sup>1399</sup> (Deleuze, 1953). Pues Kant sustenta su filosofía en la identidad de un sujeto, que mediante un proceso de síntesis entre lo sensible y lo inteligible alcanza lo fenoménico, pero no al mismo noumenon. Deleuze entonces razona del siguiente modo: por un lado la *Crítica de la Razón pura* se orienta en el esquema construido por el entendimiento con sus categorías y a las condiciones a priori que aplica a los fenómenos. De modo que lo fenoménico queda sometido a los límites de las facultades (imaginación, entendimiento). Por otro lado, según Deleuze, la

*Crítica de la Razón práctica*, al problematizar las Ideas de la razón (como la de la libertad moral), queda también sometida a una razón que necesita de la armonía entre las facultades. Ésta segunda razón juzga con un interés eminentemente práctico y no especulativo. Y cuando llega finalmente la tercera crítica, la de lo estético, Deleuze señala la impotencia de esas facultades, que fueron el fundamento de las otras dos razones (teórica y práctica).

Según Deleuze, la razón pura legisla sobre lo fenoménico y la razón práctica pretende legislar sobre lo nouménico, sin embargo la razón estética no dispone de una materia sobre la que legislar. En el juicio estético, la imaginación quedaría liberada de la facultad del entendimiento y de la razón. Por lo tanto, en esta reflexión de lo estético no cabe distinción entre lo fenoménico y lo nouménico, aparentemente. Pero Kant salva dicha confusión en la zona oscura, a través de la dialéctica de lo bello y lo sublime. Y es en lo sublime, donde realmente el fenómeno y el noúmeno se oscurecen y se confunden en un fondo monstruoso. Es este fondo monstruoso de lo sublime, es donde Deleuze se aposentará para elaborar su pensamiento alrededor de lo infinito. Ya que en dicho fondo, la imaginación se vuelve una facultad impotente ante la desaparición de los límites y su encuentro descarnado ante a lo infinito:

La Idea estética desborda todo concepto porque produce la intuición de otra naturaleza distinta (la intuición sin concepto) de la que nos es dada: crea una naturaleza en la cual los fenómenos son inmediatamente hechos del espíritu y los hechos del espíritu fenómenos de la naturaleza. (ID, p.90)  
1400

(iii) Hegel

El tercer referente de la fenomenología, para Deleuze, es Hegel. Deleuze al referirse a la *Fenomenología del Espíritu*, introduce el concepto de "epifenómeno". Se trata de un término para designar el falso fenómeno en un contexto de interpretación negativo. Primero, Deleuze hace uso de este término cuando se refiere a la falsa fenomenología, que Hegel desarrolla cuando concibe el movimiento de lo infinito en el desarrollo dialéctico de los conceptos. Este movimiento dialéctico da lugar a una dinámica de contrarios, solamente pensada para conceptos universales y no para los casos particulares o singulares. Por otro lado, dice Deleuze, que en la dialéctica hegeliana la diferencia se piensa a partir de una negatividad, como negación de una tesis identitaria previa. Deleuze la califica de fenomenología fantasma ("fantasma" aquí, en sentido de falsa):

Siempre es posible mediatizar, pasar por la antítesis, combinar la síntesis, pero la tesis no se lleva a cabo, subsiste en su inmediatez, en su diferencia que hace en sí el verdadero movimiento. La diferencia es el verdadero contenido de la tesis, el empecinamiento de la tesis. Lo negativo, la negatividad ni siquiera captura el fenómeno de la diferencia, sino que sólo recibe de él el fantasma o el epifenómeno, y toda la Fenomenología resulta así una epifenomenología.<sup>1401</sup> (DR, p.94)

El epifenómeno hegeliano es como el fenómeno que aparece tras la negación previa y que se genera en el pensamiento. Ya que las antítesis, las oposiciones o las contradicciones son, a juicio de Deleuze, como fenómenos percibidos y contruidos por el sujeto y su conciencia, "mientras que el inconsciente vive de problemas y diferencias".<sup>1402</sup> (DR; p.397). De modo que el no-ser se propone como la expresión de una negación y como condición de posibilidad del epifenómeno ante la conciencia. El epifenómeno aparece en la negación originaria del Ser Uno, bajo la forma de multiplicidad que niega el Uno del Ser. Por el contrario, el (no)-ser, deleuziano, es el principio diferencial genético que afirmación la fenomenología de lo múltiple.

Este epifenómeno hegeliano, que envuelve la negación como principio, según Deleuze, es

La sombra de ese principio más alto, la sombra de la diferencia junto a la afirmación producida" de modo que "cuando confundimos el (no)-ser con lo negativo, es inevitable que la contradicción sea llevada en el ser; pero la contradicción es todavía la apariencia o el epifenómeno, la ilusión proyectada por el problema <sup>1403</sup> (DR; p.112)

En términos matemáticos (de topología) Deleuze expresa la diferencia como algo negativo en Hegel respecto a la diferencia como afirmación positiva en el propio Deleuze:

Nos referimos por el contrario a una operación según la cual dos cosas o dos determinaciones son afirmadas por su diferencia, es decir, no son objetos de afirmación simultánea sino en la medida en que su diferencia es también afirmada, es también afirmativa. No se trata en absoluto de una identidad de los contrarios, todavía inseparable en tanto que tal de un movimiento de lo negativo y de la exclusión. Se trata de una distancia positiva de los diferentes: no ya identificar dos contrarios

a lo mismo, sino afirmar su distancia como aquello que los remite uno a otro en tanto que «diferentes». La idea de una-distancia positiva en tanto que distancia (y no distancia anulada o franqueada) nos parece lo esencial, porque permite medir los contrarios según su diferencia finita en lugar de igualar la diferencia en una contrariedad desmesurada, y la contrariedad en una identidad ella misma infinita. (LDS, p.125)<sup>1404</sup>

Según Deleuze, no es la diferencia la que debe ir hasta la contradicción (como en Hegel), sino que es la contradicción la que debe mostrar su diferencia. De modo que la idea de distancia como algo positivo, es de naturaleza topológica y geométrica de las superficies y excluye la idea de profundidad o elevación que Deleuze la asociar negativamente a la identidad.

(Deleuze profundiza en la idea de fenómeno propia de la dialéctica de Hegel, apoyándose en J. Hyppolite (*Génesis y estructura de la fenomenología del espíritu*), para reflexionar sobre la *Fenomenología*. De su maestro Hyppolite, Deleuze extrae la idea principal de que: “La filosofía debe ser ontología, no puede ser de otro modo; pero no hay ontología de la esencia, sólo hay ontología del sentido.”<sup>1405</sup> Según Deleuze, Hegel en la *Fenomenología* tratará de reducir la diferencia como principio, mediante el método dialéctico de superación de la contradicción entre el ser-en-sí (ontología) y el ser-para-sí (reflexión fenomenológica). Pero Deleuze recuerda la tesis de Hyppolite, donde el ser es el sentido, con lo cual solo puede haber una lógica posible: *la Lógica del sentido*.

Esta influencia de Hyppolite sobre Deleuze, en la concepción y crítica de la *Fenomenología* de Hegel, se muestra también en un artículo de Deleuze de 1953, y posteriormente en su libro LDS de 1969. La ontología de Deleuze será la del sentido y no la de la esencia, ni la de la sustancia sino la de la expresión. La ontología deberá centrarse en la expresión del sentido:

El empirismo planteaba la determinación como algo puramente subjetivo; el esencialismo se limita a llevar esta limitación hasta el final, oponiendo las determinaciones entre sí y lo Absoluto. Lo primero está del mismo lado que lo segundo. Por el contrario, la ontología del sentido es el pensamiento total que sólo se conoce en sus determinaciones, que son los momentos de la forma.” (ID, p.23)

Deleuze, al final de este artículo de 1953, al final se preguntará sobre el sentido de la contradicción: “¿No sería posible hacer una ontología de la diferencia que no tuviese que elevarse hasta la contradicción?... ¿No sería la contradicción solamente el aspecto fenoménico y antropológico de la diferencia?” (ID, p.25) Estas preguntas serán respondidas por Deleuze, en *Diferencia y repetición (1968)*, creando una filosofía de la diferencia no sometida a la representación, ni a los cuatro principios de la metafísica (identidad, semejanza, contradicción y analogía). Pero Deleuze va más lejos cuando reflexiona acerca de lo que su maestro Hyppolite le argumentaba. Pues éste se pregunta, si una ontología de la diferencia-en-sí, ¿no nos devolvería a una ontología de la esencia? Deleuze entonces justifica por qué de su propuesta filosófica y explica que la pregunta de Hyppolite podría formularse de otro modo: “¿decir que el Ser se contradice es lo mismo que decir que el Ser se expresa?”<sup>1406</sup> (ID, p.25). Que el Ser se exprese, es decir que el Ser sea expresión, nos conduce una vez más a la teoría de la expresión spinozista. La nueva noemática del noema deleuziano será la filosofía de la diferencia bajo la teoría del expresionismo.

Recordamos, ahora, que este expresionismo se revelará en la tesis que hace Deleuze sobre Spinoza (*Spinoza y el problema de la expresión*, 1967). En ella, Deleuze resuelve dicho problema: el del Ser es expresión, y la substancia spinozista es expresión de la diferencia modal a través de la teoría de la expresión simbólica denominada “complicatio”. Esta teoría que adopta Spinoza, para elaborar su teoría de la substancia única en relación a los modos de expresión y sus atributos, es la que Deleuze en el futuro aplicará a la teoría de la estructura del cálculo diferencial de naturaleza virtualmente expresiva. Pero además, Deleuze la usará en una segunda etapa de su filosofía cuando desarrolle la teoría del pliegue y el despliegue (*El pliegue*, 1988), a nivel no solo matemático sino ontológico.

Finalmente debemos preguntarnos qué es el fenómeno para Deleuze. Lo fenoménico deleuziano ser la manifestación de una diferencia de intensidad que hace fulgurar al propio fenómeno. El fenómeno tienen una estructura diferencial generada a partir de la diferencia en la cantidad intensiva: “todo lo que pasa y aparece es correlativo de órdenes de diferencias, diferencia de nivel, de temperatura, de presión, de tensión, de potencial, diferencia de intensidad”.

Pero al mismo tiempo, esta nueva fenomenología estará ligada al empirismo trascendental:

En verdad, el empirismo se vuelve trascendental, y la estética, una disciplina apodíctica, cuando aprehendemos directamente en lo sensible lo que no puede ser sino sentido, el Ser mismo de lo sensible: la diferencia, la diferencia de potencial, la diferencia de intensidad como razón de lo diverso cualitativo. La diferencia es el ámbito donde el fenómeno fulgura, se explica como signo, y el movimiento se produce como «efecto». El mundo intenso de las diferencias, donde las cualidades encuentran su razón, y lo sensible, su ser, es precisamente el objeto de un empirismo superior. Este empirismo nos enseña una extraña «razón», lo múltiple y el caos de la diferencia (las distribuciones nómades, las anarquías coronadas). (DR, p.102)

El otro elemento fundamental del fenómeno de Deleuze es su forma serial en divergencia que permite producir el acontecimiento (de sentido). El acontecimiento es el fenómeno deleuziano por excelencia que, en la cita anterior, se describe como fulguración de tipo como el relámpago o el rayo<sup>1407</sup> (DR, p.185). Estos acontecimientos son los dinamismos espacio-temporales pensados bajo la metáfora de la fulguración: “El fenómeno es un signo, es decir, lo que fulgura en ese sistema a favor de la comunicación de los elementos dispares”.<sup>1408</sup> (DR; p.333) Pues todo fenómeno fulgura en un sistema “señal-signo” la fulguración es resultado de la comunicación, diferencial, entre las dos serie dispares. Si hablamos en términos kantianos, como interpreta el mismo Deleuze, la condición de posibilidad de todo fenómeno será la disparidad, entendida como diferencia de intensidad. Hablando en términos leibnizianos, Deleuze afirma que la razón suficiente del fenómeno será la cantidad intensiva expresada en el cociente diferencial (dy/dx).

Deleuze, sobre el nómeno, precisará que “la diferencia no es el fenómeno, sino el más cercano nómeno del fenómeno.”<sup>1409</sup> (DR, p.333) En el campo de la biología. Deleuze describe que el fenómeno es lo explicado, y lo implicado que remite al nómeno de la diferencia serial originaria. (DR, p.381) A partir de estos centros de envolvimiento (o de plegamiento o implicatio), Deleuze afirma que se definirán los factores de individuación y que tales factores “forman una especie de nómeno del fenómeno”. De modo que: “el nómeno tiende a aparecer como tal en los sistemas complejos, y encuentra su propio fenómeno en los centros de envolvimiento”.<sup>1410</sup> (DR, p.381). Deleuze contextualiza esta dificultad para llegar hasta lo nouménico, en el contexto de la mathesis differentialis, pues la inexactitud del cálculo en cualquier determinación futura, o el grado de libertad que entraña todo fenómeno muestran como el nómeno es inalcanzable o algo no pre-determinable: “Por consiguiente, es muy cierto que Dios hace el mundo calculando, pero esos cálculos nunca son exactos, y esa inexactitud en el resultado, esa irreductible desigualdad, es la que forma la condición del mundo. El mundo «se hace» mientras Dios calcula... (DR, p.333)

En la reflexión de *¿Qué es la filosofía?* sobre la fenomenología, se concibe el pensamiento como un cálculo del concepto, análogo al cálculo de funciones. Pero este cálculo no está expresado en funciones de conceptos ni de proposiciones lógicas, sino de vivencias:

la vivencia sólo proporciona variables, mientras que los conceptos tienen todavía que definir auténticas funciones. Estas funciones sólo tendrán referencia con la vivencia, como las funciones científicas con los estados de cosas. Los conceptos filosóficos, serán funciones de la vivencia, como los conceptos científicos son funciones de estados de cosas; pero ahora el orden o la derivación cambian de sentido puesto que estas funciones de la vivencia se convierten en primeras; Se trata de una lógica trascendental (también puede llamársela *dialéctica*) (QF, p.143)

Es necesario que la fenomenología para que sea trascendental, nazca en el seno de esta inmanencia de la vivencia y construya funciones de variables de vivencia o de referencias conceptuales: “el sujeto, en este sentido, ya no es solipsista y empírico, sino trascendental”.<sup>1411</sup> (QF, p.143). Deleuze afirma que Kant intentó realizar esta fenomenología trascendental, pero finalmente fue Husserl el que consiguió culminar tal proyecto. Husserl, nos dice Deleuze, descubre la noción de multiplicidad no numérica (la multiplicidad no métrica, propia de las multiplicidades de intensidad). Así como también descubrió los conjuntos que fusionan perceptos y afectos. De modo que en Husserl se revela un mundo constituido por tres niveles: el mundo sensible de los objetos, el mundo ideal de las fórmulas matemático-lógicas y un mundo intersubjetivo de la sociedad.

Pero ¿no decía Deleuze (en QF) que la filosofía no debía ser, precisamente, la filosofía de esos tres tipos de universales, (contemplación objetiva, reflexión subjetiva y comunicación intersubjetiva), correspondientes a las tres ilusiones de la Eidética, la Crítica y la Fenomenología? ¿No son éstas, las tres trascendencias husserlianas (subjetiva, intersubjetiva y objetiva) las que están apareciendo en el campo de inmanencia

trascendental? Entonces Deleuze explica matizando sus palabras sobre Husserl, pues su filosofía haya que sumergirla en la idea de plano de inmanencia:

No se trata únicamente de vivencias inmanentes al sujeto solipsista, sino de las referencias del sujeto trascendental a la vivencia; no se trata de variables perceptivo-afectivas, sino de las grandes funciones que encuentran en estas variables su recorrido respectivo de verdad. ... El concepto como significación es todo esto a la vez, inmanencia de la vivencia del sujeto, acto de trascendencia del sujeto respecto a las variaciones de la vivencia,.... ésta es forzosamente inmanencia a un sujeto, cuyos actos (funciones) serán los conceptos relativos a esta vivencia – como ya hemos visto siguiendo la prolongada desnaturalización del plano de inmanencia. (QF, p.144)

De modo que las pretensiones modernas de la fenomenología cayeron en la misma ilusión en la que cayó la filosofía griega: buscando la inmanencia pero siempre respecto a un plano trascendente apoyado en: un Dios, un yo, o en un mundo. Deleuze parece concluir que deberíamos encontrar una posición de equilibrio, entre los conceptos lógicos de la Ciencia y los conceptos fenomenológicos de la Filosofía, siguiendo a G. Granger (*Pour la connaissance philosophique*). Pues: “el concepto (no es), ni denotación de estado de cosas ni significación de la vivencia, es el acontecimiento como mero sentido (...) El concepto es una forma o una fuerza, pero jamás una función en ningún sentido posible. Resumiendo, el único concepto es filosófico en el plano de inmanencia, y las funciones científicas o las proposiciones lógicas no son concepto.”<sup>1412</sup> (QF, p.146). En realidad habrá hibridaciones de nuevos conceptos que viven en ambos mundos, de modo que la matemática-lógica y la fenomenología serían según Deleuze, como el rinoceronte y el pájaro que vive de sus parásitos:

... todavía más importantes nos parecen ahora los problemas de interferencia entre planos que se juntan en el cerebro. Un primer tipo de interferencia surge cuando un filósofo trata de crear el concepto de una sensación, o de una función (por ejemplo un concepto propio del espacio riemanniano, o un número irracional...); o bien un científico, unas funciones de sensaciones, como Fechner o en las teorías del color o del sonido, o incluso unas funciones de conceptos, como muestra Lautman para las matemáticas, en tanto que éstas actualizarían unos conceptos virtuales; o bien cuando un artista crea meras sensaciones de conceptos, o de funciones, como se ve en las variedades de arte abstracto o en Klee. (QF, p.218)

### 2.2.2 La Dianoemática de Gueroult

Antes de profundizar en la noción deleuziana de lo dianoemático debemos hacer referencia a la influencia más directa sobre Deleuze, como fue la de su profesor Martial Gueroult. Gueroult se especializó en el análisis de la idea de diferencia durante el poskantismo. Pero Gueroult también profundizó en la obra de Leibniz en su obra: *Espace, point et vide Chez Leibniz*, 1946. La referencia de Gueroult sobre el poskantismo es la de Salomon Maïmon (*La philosophie transcendantale de Salomon Maïmon*, Alcan, 1929). Y esto es un dato importante por cuanto el pensamiento postkantiano de Maïmon influirá directamente en la mathesis differentialis de Deleuze (epígrafes finales del capítulo II). Los estudios de Gueroult sobre Maïmon, además de los de Spinoza y Leibniz, influirán sobre Deleuze en relación a conceptos no solo ontológicos, sino matemáticos y físicos como por ejemplo: la fuerza viva y el spatium.

Pero la obra fundamental, en la que Deleuze se inspira,<sup>1413</sup> para elaborar su noción de lo noemático es la *Dianoématique: Histoire de l'histoire de la philosophie* (Volums 1-2 Ed. F. Alcan, 1929). La dianoemática de Gueroult puede ser definida como una ciencia de las estructuras que rigen los sistemas filosóficos en su contexto histórico.

Principalmente vamos a analizar la dianoemática, a través del artículo de Deleuze en 1968: *Spinoza y el método general de Martial Gueroult*<sup>1414</sup>, donde analiza este método estructuralista. En el año de este artículo se sabía que el segundo volumen de Gueroult estaba a punto de ser publicado, aunque ya estuviera redactado. Deleuze se refiere al método de Gueroult como un método esencialmente estructuralista y en cierto modo pre-estructuralista pues: “Gueroult ha renovado la historia de la filosofía mediante un método estructural- genético que había elaborado mucho antes de que el estructuralismo se impusiera en otros dominios.”<sup>1415</sup> (ID, p.191). Que dicho método sea definido como estructural y a la vez genético, ya nos debe dar pistas sobre el análisis y la perspectiva que Deleuze tomará de Gueroult, para elaborar su propio sistema. Esta estructura de Gueroult, Deleuze la define según las siguientes 4 características:

- La estructura se define por un orden de razones que son “elementos diferenciales” y “generadores” del sistema. Dando lugar a los “filosofemas” generados por relaciones recíprocas.
- Hay dos tipos de sistemas según dos clases de razones: las relativas al ser (ontológicas) en un procedimiento de síntesis y las relativas al conocer (epistemológicas) según el procedimiento de análisis. Este sería el principio de lo dianoemático.
- En el procedimiento de síntesis, la génesis epistemológica es indistinta de la génesis ontológica, dentro del propio sistema.
- Ejemplos de este método, son el caso del sistema de Kant (analítico) contrapuesto en comparación al método de Fichte (sintético). El otro ejemplo es el del sistema de Descartes (geométrico analítico) comparado con el geométrico-sintético de Spinoza.

Según Gueroult, no habría entonces una sola lógica para una misma filosofía, sino que cada sistema filosófico o tradición de pensamiento elaboraría su propia estructura lógicamente cerrada, pero con variaciones distintas. La dinámica comparativa entre sistemas y sus estructuras es, según Deleuze, la de una transformación o traducción de unos en los otros, por el mero desarrollo del propio sistema en hibridación. Gueroult al analizar los dos métodos estructuralistas fundamentales (análisis y síntesis), mostrará como el método sintético no es una simple contraposición al proceso analítico y regresivo:

La oposición (entre síntesis y análisis) no consiste en una dualidad radical, sino en una transformación peculiar: Fichte no ignora ni rechaza el proceso analítico, sino que lo pone al servicio de su auto-supresión. «A medida que el proceso tiende a absorberlo completamente, el proceso analítico adquiere una amplitud cada vez más considerable [...] En cualquier momento [*La Doctrina de la Ciencia*] puede afirmar siempre que, puesto que el principio debe valer por sí mismo, el método analítico no debe perseguir más fin que el de su propia supresión.<sup>1416</sup> (ID, p.192)

Otro aspecto importante del método de Gueroult es que muestra cómo la estructura no está oculta, ni es algo latente que habría que interpretar, sino que está explícita pues solo es necesario seguir el orden de razones que va exponiendo cada autor al desarrollar su sistema. Sin embargo, dice Deleuze, aunque la estructura esté desarrollada en el sistema ésta es lo más difícil de apreciar.

A continuación Deleuze define la forma de toda estructura, que recordemos estaba formada por elementos diferenciales y genéticos, a los que ahora se añade la idea de la composición en series. De modo que tenemos tres aspectos característicos: relaciones diferenciales, génesis diferencial y las series. Con estos tres elementos, Deleuze desarrollará (en LDS y en DR) su propio sistema, que en esta tesis denomino estructura dialéctica diferencial, dentro del proyecto general de su mathesis differentialis.

Es necesario explicar, ahora, por qué en algunos momentos de nuestra tesis, hablaré en términos de “dialéctica diferencial”. Deleuze insiste en que su filosofía se elabora en torno a la Idea de naturaleza diferencial. ¿Podemos afirmar entonces que el deleuzianismo es un idealismo diferencial? Pero del mismo modo, si la dialéctica es un juego por el que se distribuyen preguntas y respuestas en una conversación o diálogo, ¿por qué no podemos decir que el deleuzianismo es una dialéctica diferencial?

La Idea dialéctica, problemática, es un sistema de relaciones entre elementos diferenciales, un sistema de relaciones diferenciales entre elementos genéticos. (...) El cálculo diferencial, en el sentido más preciso, no es sino un instrumento matemático que, aun en su dominio, no representa necesariamente la forma más acabada de la expresión de los problemas y de la constitución de las soluciones en relación con el orden de Ideas dialécticas que encarna. (DR, p.276)

Con ello Deleuze afirma que hay una dialéctica diferencial, que supera al propio cálculo diferencial matemático. Pues la dialéctica diferencial es la forma filosófica de la diáfora, dice Deleuze. Pero además, hay una mathesis differentialis fundada en la estructura diferencial de toda idea, que sustituirá tanto a la mathesis universalis de Descartes, como al cálculo diferencial de Leibniz.

No por eso tiene un sentido menos amplio (el cálculo diferencial), por el cual debe designar universalmente el conjunto del compuesto Problema o Idea dialéctica. Las Ideas siempre tienen un elemento de cuantitabilidad, de cualitabilidad, de potencialidad; procesos de determinabilidad, de

determinación recíproca y de determinación completa; distribuciones de puntos notables y ordinarios, y cuerpos adjuntos que forman la progresión sintética de una razón suficiente. No hay en eso ninguna metáfora, salvo la metáfora consustancial a la Idea, la del transporte dialéctico o de la «diáfora». En eso reside la aventura de las Ideas. (DR, p.276)

Pero como sostenemos en esta tesis, el deleuzianismo combina la diáfora o filosofía de la diferencia-en-sí con el cálculo diferencial, pues la dialéctica de la Idea diferencial constituye el fundamento de la propia mathesis differentialis:

No son las matemáticas las que se aplican a otros dominios, es la dialéctica que instaura para sus problemas, en virtud de su orden y de sus condiciones, el cálculo diferencial directo correspondiente al dominio considerado, propio del dominio considerado. En ese sentido, la universalidad de la dialéctica se corresponde con una mathesis universalis. Si la Idea es la diferencial del pensamiento, hay un cálculo diferencial correspondiente a cada Idea, alfabeto de lo que significa pensar. (...) Todo ese carácter atrevido de las Ideas es el que queda por describir. (DR, p.276)

Deleuze da un paso más y califica a la misma estructura diferencial y genética, a la que se refiere Gueroult en relación al pensamiento de Spinoza, como la propia de un autómata espiritual: “la estructura del sistema spinozista, es decir, la determinación de los elementos generadores y de los tipos de relaciones que mantienen entre sí, de las series en las que se organizan y de los «nexos» entre estas series (la estructura como autómata espiritual)”. (ID, p.93)

Sobre cómo evoluciona la dinámica del sistema-estructura en un mismo pensador, Deleuze según Gueroult nos explica, que un sistema evoluciona en paralelo al lugar que sus conceptos ocupan en distintos momentos de evolución del sistema. El lugar de cada concepto varía en orden de su amplitud comprensiva dentro del sistema: “Geroult hablaba de «impulsos internos del sistema» que determinan nuevas disociaciones, desplazamientos y relaciones.”<sup>1417</sup> En este aspecto, Deleuze según Gueroult, comenta que la *Ética* de Spinoza desarrolla una variación estructural muy distinta a la que construye en el *Tratado*.

Finalmente Deleuze, en este artículo que hemos tomado de referencia (*Spinoza y el método general de Martial Gueroult*), interpola su análisis sobre la dianoemática como método de interpretación, con la aplicación práctica a la filosofía de Spinoza. La propia filosofía de Gueroult podría considerarse como una metafilosofía en el sentido que Goldschmidt<sup>1418</sup> comenta: “la dianoemática es una filosofía de filosofías” que practica una técnica de sistemas o un análisis de las técnicas de pensamiento de cada sistema.<sup>1419</sup> Deleuze reconoce su admiración por el método no ya de interpretación de Spinoza, sino del propio método:

El admirable libro de Geroult tiene una doble importancia, desde el punto de vista del método general que pone en funcionamiento, y desde el punto de vista del spinozismo, que no representa una aplicación (...) Sino que, constituye el término o el objeto más adecuado, más saturado, más exhaustivo. Este libro funda el estudio verdaderamente científico del spinozismo.”<sup>1420</sup>

Finalmente debemos señalar el aspecto práctico del método dianoemático aplicado al spinozismo, ya que todo parece entonces entrelazarse: “No habría método sintético y genético si lo engendrado no fuera en cierto modo igual a su generador (así, los modos no son ni más ni menos que la *substancia*), y si el generador no fuera él mismo objeto de una genealogía que funda la génesis de lo engendrado así, los atributos como elementos genealógicos de la substancia y principios genéticos de los modos.” (ID, p.203)

### 2.2.3. Lo noemático de Deleuze

Hemos llegado hasta la idea de lo noemático, a través de la voluntad de Deleuze por separarse de la dialéctica de lo fenoménico y lo nouménico, influida por Martial Gueroult y su teoría de las estructuras dianoemáticas. Pero Deleuze introduce el término noema, después de su artículo sobre el método dianoemático de Gueroult, en *Lógica del sentido* (como ya hemos visto). Aunque las referencias al método de Gueroult son intermitentes a lo largo de su obra, no son explícitas. Sin embargo sí lo son, cuando Deleuze se apoya en sus análisis, sobre las interpretaciones que hizo Gueroult del cálculo leibniziano (véase los *Cursos sobre Leibniz* o *El pliegue*). De todas maneras, la conceptualización del noema y lo noemático se realiza fundamentalmente en *Logica del sentido*, como propuesta frente y al mismo tiempo, a partir de la visión fenomenológica inspirada por Husserl. La referencia de lo noemático con la fenomenología de Husserl es constante en esta obra (LDS), pero no para seguir los principios

fenomenológicos, sino para confrontarlos en el contexto de la lógica proposicional y de sus tres dimensiones: la designación (lo objetivo), la manifestación (lo subjetivo) y la significación (lo representativo).

### 2.2.3.a) El noema como espíritu o aliento de Klossowski

También hay un trasfondo en lo noemático, que hace referencia a lo espiritual (en el sentido de espíritu-pneuma). Deleuze parece no estar a gusto con la dualidad entre los cuerpos y las almas. Y desde esa incomodidad, se refiere numerosas ocasiones a los alientos o a los soplos y en concreto a los espíritus. Estas constantes referencias en LDS, provienen del influjo que Klossowski tuvo en Deleuze durante esa época. Deleuze asistió entonces, por esos años, a las conferencias de Klossowski sobre el eterno de retorno, en los congresos de Rouyamont dirigidos por M. Guerault. Si tomamos en cuenta que Deleuze quiere enfrentarse al pensamiento dialéctico de la contradicción y de la oposición, se puede interpretar que también estaría en contra de la dualidad del cuerpo y el alma. De ahí que Deleuze sugiera un nuevo mundo poblado de cuerpos-sin-alma y de almas-sin-cuerpo.

Desde esta perspectiva, el noema está también abriendo un nuevo horizonte como alternativa al mundo clásico de los fenómenos sensibles y los noúmenos inteligibles. Deleuze al reflexionar sobre la lógica clásica proposicional en LDS, trata de la metáfora siguiente: el espíritu de la letra. El espíritu de la letra sería como el noema de la proposición. Si la proposición o el lenguaje son concebidos por Deleuze como una estructura *día-noemática*, es decir como una estructura diferencial constituida por dos series heterogéneas (significante y significada) que se corresponden con dos mundos (estados de cosas y proposiciones lógicas), es también posible interpretar, que esta estructura alcanza la universalidad de los cuerpos y las almas, dejando de lado a los espíritus que serían como entidades que funcionan como las palabras-valija en la lógica deleuziana del sentido. Los espíritus no son ni cuerpos ni almas, pero los comunican en una relación diferencial (no simbólica), sino más bien, diabólica (en su sentido etimológico de lanzarlos separados). El espíritu de la letra es el sentido y el acontecimiento de sentido es un acontecimiento espiritual:

... el cuerpo se refleja en el lenguaje: lo propio del lenguaje es recobrar en sí la escena fijada y hacer de ella un acontecimiento del espíritu, o más bien un advenimiento de los «espíritus». Es en el lenguaje, en el seno del lenguaje, donde el espíritu capta el cuerpo, los gestos del cuerpo, como objeto de una repetición fundamental. Es la diferencia lo que hace ver y lo que multiplica los cuerpos; mas es la repetición lo que hace hablar y lo que autentifica lo múltiple, lo que hace de ello un acontecimiento espiritual.<sup>1421</sup> (LDS; p.205)

No es tarea ni objetivo de esta tesis, pero no podemos finalizar esta reflexión sobre el noema en tanto espíritu, aludiendo al contexto diabólico que le da el propio Deleuze en un contexto más que teológico, de tradición ocultista influenciada por Klossowski:

Es en tanto que ligado a un cuerpo, encarnado, que el espíritu adquiere la personalidad: separado del cuerpo, en la muerte, encuentra su potencia equívoca y múltiple. Y es en tanto que devuelto a su cuerpo que el espíritu adquiere la inmortalidad, siendo la resurrección de los cuerpos la condición de la sobrevivencia del espíritu: librado de su cuerpo, declinando su cuerpo, revocando su cuerpo, el espíritu cesaría de existir, pero «subsistiría» en su inquietante potencia. (LDS, .207)

Deleuze convierte el noema en algo diabólico, cuando en LDS afirma que comprende que Dios es el enemigo de los espíritus y que su orden de creación va contra el orden de los espíritus. Que Dios apuesta por los cuerpos con alma, antes que por los espíritus:

(Dios) Somete a los espíritus a la función privativa de la persona, a la función privativa de la resurrección. El fin último de los caminos de Dios es «la vida de la carne». Dios es, esencialmente, el Traidor: traiciona a los espíritus, traiciona a los alientos y, para prevenir su respuesta, redobra la traición encarnándose él mismo. (LDS, p.207)<sup>1422</sup>

Estos espíritus que se introducen en los cuerpos a modo de soplos, son los puros alientos como dice Deleuze. Pero el lector interpretará que son como posesiones diabólicas. El termino soplo resuena al pneuma (griego) contrapuesto al ánimus (alma de los vivos). Se produce así una sustitución de los cuerpos encarnados por almas, por los cuerpos poseídos por espíritus. Por eso no vemos lógico en el interior del sistema deleuziano que es profundamente vitalista, esta referencia a lo pneumático, en perjuicio del ánimus (principio vital). Aun así, Deleuze insiste en esta deriva klossowskiana (que la encontramos innecesaria en

el sistema deleuziano). Pensemos que Deleuze cita como obras de referencia de Klossowski a *Le Baphomet* (el diablo de los Templarios) o *Le souffleur* (el sopro de las posesiones diabólicas). En esta cita Deleuze vuelve a señalar la importancia de las insuflaciones o soplos del pensamiento: "Siempre hay otro aliento en el mío, otro pensamiento en el mío, otra posesión en lo que poseo, mil cosas y mil seres en mis complicaciones: todo pensamiento verdadero es una agresión. Y no se trata de las influencias que sufrimos, sino de las insuflaciones" (LDS, p.211)

Hemos comprobado como el espíritu de la letra no es, en el caso de Deleuze, ni el verbo de Dios al principio de los tiempos de la Biblia, ni la palabra de su hijo encarnado del Nuevo testamento. Pero la sorpresa viene al final, cuando Deleuze identifica esos pneumas, soplos, espíritus de posesión, alientos puros, con las nociones fundamentales de su teoría filosófica estructural serial y diferencial del sentido en el marco de una *mathesis universalis*. (Los términos que aparecen: cantidad intensiva, singularidades preindividuales, multiplicidades de intensidad y la teoría de la complicatio)<sup>1423</sup>.

Llegamos al punto donde el mito klossowskiano de los *alientos* se convierte también en una filosofía. Parece que los alientos, en sí y en nosotros, deben ser concebidos como intensidades puras. Bajo esta forma de cantidades intensivas o de grados es como los espíritus muertos tienen una «sustancia», cuando han perdido la «existencia» o la extensión del cuerpo. Bajo esta forma son singulares, cuando han perdido la identidad del yo. Las intensidades comprenden en sí lo desigual o lo diferente; cada una es ya diferente en sí, hasta el punto de que todas están comprendidas en la manifestación de cada una. Es un mundo de intenciones puras, explica el Baphomet... Singularidades preindividuales e impersonales, esplendor del "se", singularidades móviles y comunicantes que penetran unas en otras a través de una infinidad de grados, una infinidad de modificaciones. Mundo fascinante donde la identidad del yo está perdida, no en beneficio de la identidad de lo Uno o de la unidad del Todo, sino en provecho de una multiplicidad intensa y de un poder de metamorfosis, en el que actúan unas en otras relaciones de potencia. Es el estado de lo que es preciso llamar *complicatio*, contra la *simplificatio* cristiana. (LDS, p.210)

Deleuze (poseído por el espíritu del ocultismo diabólico de Klossowski) llega a afirmar que:

El sistema del Anticristo es el de los simulacros que se oponen al mundo de las identidades. (...) Todos los simulacros ascienden a la superficie, formando esta figura móvil en la cresta de las olas de intensidad, fantasma intenso.<sup>1424</sup> (LDS, p.211)

Para enlazar el concepto de sopro baphométrico, anterior, con la reflexión filosófica en torno a la proposición y sus caracteres de lógica y metafísica clásica (designación, manifestación y significación) es apropiado traer el siguiente comentario de Deleuze:

Al mismo tiempo que los cuerpos pierden su unidad, y el yo su identidad, el lenguaje pierde su función de designación (su manera particular de integridad) para descubrir un valor puramente expresivo o, como dice Klossowski, «emocional»: no respecto a alguien que se expresa y que se emocionaría, sino respecto a un puro expresado, pura emoción o puro «espíritu»: el sentido como singularidad preindividual, intensidad que vuelve sobre sí misma a través de los demás. (LDS, p.211)

Por ello, para la lógica del sentido deleuziano los nombres no designan a personas o cosas sino que expresan intensidades. Y como ejemplo Deleuze no pone otro sino precisamente el nombre del demonio, Baphomet: "el Baphomet lanza la diferencia de intensidad constitutiva de su nombre, B-A BA («ningún nombre propio subsiste al aliento hiperbólico del mío»<sup>1425</sup> (LDS; p.211)

La reflexión siguiente se encuentra en la *Tercera Serie. De la Proposición* (LDS). Deleuze comienza diciendo que la lógica del sentido está plenamente inspirada por el empirismo. Pero sin embargo, acude en este caso, no a Hume como podría esperarse, sino a Husserl y a su fenomenología. Quizás porque lo que quisiera obtener Deleuze fuera una fusión del empirismo de Hume y de la fenomenología trascendental de Husserl, resultando un pensamiento denominado empirismo trascendental. A eso me refiero cuando Deleuze en DF detalla de qué empirismo se trata:

El empirismo es el misticismo del concepto y, al mismo tiempo, su matematismo. Pero, precisamente, trata el concepto como objeto de un encuentro, como un aquí-ahora, o más bien como un *Erewhon* del cual brotan, inagotables, los «aquí» y los «ahora», siempre nuevos, con otra

forma de distribución. Sólo el empirista puede decir: los conceptos son las cosas mismas, pero las cosas en estado libre y salvaje, más allá de los «predicados antropológicos». (DR, p.217)

Se trata de un empirismo que se nutre de la fenomenología, tanto como de la lógica proposicional, como de un matematismo (mathesis differentialis), pero que se aleja de la fenomenología y la lógica clásica en cuanto descubre una nueva empiria espiritual o noemática y una lógica no-representacional del sentido. Como a continuación trataré de explicar, Deleuze para elaborar esta nueva lógica del sentido, parte de la crítica a la lógica clásica de la proposición y de sus tres dimensiones relacionales:

i) la designación, que refleja la relación de la proposición con los objetos y cosas (o con el estado de estas cosas). A modo de asociación imaginada entre la palabra y la cosa, sin pretensión de universalidad. Lo que construye esta relación de la designación en las proposiciones es la determinación de la verdad o falsedad de dichas proposiciones.

ii) la manifestación es la segunda relación proposicional que conecta al sujeto y la proposición, a través de fundamentalmente deseos y creencias manifestadas por el sujeto. Aquí ya no hay el objetivo de determinar lo verdadero y lo falso, sino que se introduce un elemento humano como son la honestidad o por el contrario el engaño que contiene la proposición.

iii) la significación es la tercera relación y el núcleo conceptual de la lógica proposicional. Sirve a la función de demostración, pues pone en contacto la proposición con los conceptos universales o ideas de la razón. Ella también determinará las condiciones de su verdad o por el contrario la lógica mal construida que desembocará en la significación sin sentido o absurda.

Podemos dibujar esquemáticamente este sistema de la proposición fundado sobre tres dimensiones, bajo la forma de una trinidad:

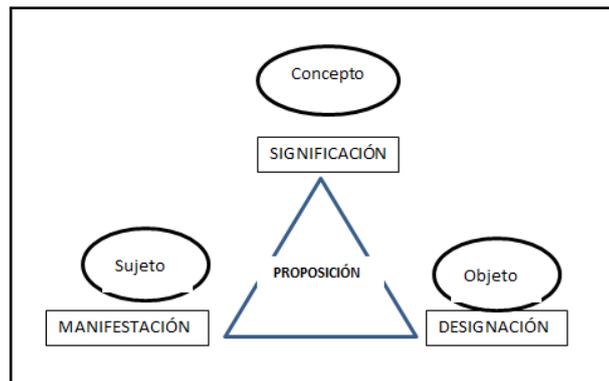


Ilustración 52. Trinidad de la lógica proposicional clásica

### 2.2.3.b) El noema como sentido o cuarta dimensión de la proposición

Para proponer una alternativa a la lógica clásica, Deleuze añade una cuarta dimensión de la proposición. Esta cuarta dimensión suplementaria no solo suplementará a las otras tres, sino que las sustituirá. Será la cuarta dimensión de la proposición: la del sentido. La alternativa surge al observar que la trinidad clásica de la proposición es en realidad un círculo lógico, que puede tomar dos sentidos, pero que igualmente nos encierra en un circuito cerrado del que no hay modo de salir. Estos sentidos se corresponden con dos niveles del lenguaje: la oralidad del habla y la conceptualización de la escritura. De modo que, desde el lugar del hablante, se considera la manifestación como el momento inicial de la circularidad que nos remite a la designación y de ésta a la significación, para retornar a la manifestación del sujeto. En paralelo, desde la escritura el momento inicial es la significación que nos lleva hasta la designación y de ésta a la manifestación que desemboca otra vez en la significación. En el caso del habla todo conduce a un fundamento del círculo, que traza el sujeto como identidad manifestada en la proposición. Desde la escritura, es la identidad universal del concepto, que significando a la cosa y al objeto sensible designa una generalidad simbolizada por la idea, el concepto o la ley.

Deleuze considera que la única forma de romper este círculo alrededor de la identidad (del sujeto o del concepto) y de la representación (designación) no es otra que la de una teoría de la expresión fundada sobre la cuarta dimensión llamada sentido.<sup>1426</sup> (LDS, p.18) Pero Deleuze recurre para ello, a una tradición

marginal de la historia de la filosofía y de la lógica, que se remonta hasta el pensamiento estoico. Sus referencias son continuas a los estoicos en LDS, como momento originario de la "inversión del platonismo".

El sentido es la cuarta dimensión de la proposición. Los estoicos la descubrieron con el acontecimiento: el sentido es lo expresado de la proposición, este incorporal en la superficie de las cosas,...acontecimiento puro que insiste o subsiste en la proposición. (...) el descubrimiento estoico suponía una inversión del platonismo; del mismo modo, la lógica ockhamiana reaccionaba contra el problema de los Universales; y Meinong, contra la lógica hegeliana y su descendencia. (LDS, p.120)

De este modo, Deleuze emprende teoría de la lógica del sentido bajo la herencia de tres épocas históricas distintas pero comunes: la de los estoicos, la de G. de Ockham y la del lógico Meinong. Para definir qué es este sentido de la proposición, Deleuze utiliza las siguientes descripciones<sup>1427</sup> :

- 1) el sentido es el acontecimiento
- 2) el sentido es lo expresado en la proposición
- 3) el sentido es lo incorporal, ni es del mundo de los cuerpos ni de las palabras,
- 4) el sentido no es tampoco representación, ni sensible ni racional.
- 5) el sentido tiene una existencia especial pues insiste y subsiste en la proposición.
- 6) el sentido no se refiere nunca, ni a lo particular ni a lo general
- 7) el sentido no designa ni a lo singular ni a lo universal
- 8) el sentido tampoco se manifiesta como lo personal o lo impersonal

Pero además de esta inspiración del sentido deleuziano, en la lógica estoica, Deleuze parte de la filosofía fenomenológica de Husserl, donde descubre también esta cuarta dimensión de la proposición, junto a la naturaleza expresiva del lenguaje. Deleuze ve en Husserl el pensamiento que concibe la proposición lógica como una expresión del sentido. Introduciendo en la tradición histórica anterior, también a Husserl (junto a los estoicos, Ockham y Meinong). Y lo hace porque según él, Husserl inventa la noción de "noema perceptivo o noema de percepción. No obstante el noema de la percepción de Hume es, para Deleuze, mucho más que la mera percepción del sentido. Porque, a diferencia de lo que entiende Hume, Deleuze considera que el noema perceptivo no es una vivencia psicológica. Para Deleuze, el noema ya no será una percepción de un fenómeno, sino la percepción de un acontecimiento. El acontecimiento deleuziano dista mucho de ser el fenómeno kantiano o el del propio Hume. Vamos a tratar de explicar por qué.

La proposición, bajo la *Fenomenología* de Husserl, expresa solamente las modalidades de la conciencia. Estos modos de percepción son fundamentalmente tres: lo percibido sensiblemente, lo percibido mediante el recuerdo y lo percibido como imaginación. Estas tres facultades fenomenológicas, en realidad no dejan de estar vinculadas a las tres dimensiones de la proposición, bajo la filosofía de la representación (designación, manifestación y significación). Y aunque hay un intento de elevar lo noemático a un nivel metafísico, distinto de la filosofía de la identidad, sin embargo según Deleuze se cae otra vez en la subordinación del noema a la objetividad del fenómeno y a la subjetividad de la conciencia. Pero lo noemático debería de considerarse independiente de la conciencia y de la lógica proposicional. En otras palabras, el noema debe ser el símbolo de lo trascendental pero no de lo trascendente: "Esta oposición entre la lógica formal simple y la lógica trascendental atraviesa toda la teoría del sentido."<sup>1428</sup> (LDS; p.73) Pero Deleuze cita a P. Ricouer para mostrar como esto, no es todavía suficiente:

El sentido apuntado no era todavía más que un contenido, contenido intencional sin duda, no real... [Pero, ahora] la relación del noema con el objeto debería ser constituida por la conciencia trascendental como última estructura del noema. (LDS, p.74)

Esta crítica final de Deleuze a Husserl, irá emparentada a la crítica sobre Kant, pues ambos aunque intentan escapar al lazo de la significación y la designación, sin embargo no pueden desprenderse de la dimensión de la manifestación propia de la conciencia:

... que conserva la forma de la persona, de la conciencia personal y de la identidad subjetiva, y que se contenta con calcar lo trascendental de los caracteres de lo empírico. Lo es evidente en Kant, cuando infiere directamente las tres síntesis trascendentales de las síntesis psicológicas correspondientes, y no lo es menos en Husserl cuando infiere un «ver» originario y trascendental a partir de la «visión» perceptiva.<sup>1429</sup> (LDS p.74)

Deleuze afirma que la fenomenología de Husserl, fundada sobre el noema perceptivo, es a fin de cuentas: “la caricatura racional o racionalizada de la verdadera génesis, de la donación de sentido que debe determinar ésta al efectuarse en las series, y del doble sinsentido que debe presidir esta donación, actuando como casi-*causa*”. (LDS, p.75) Para superar esa caricatura del noema, Deleuze propone la noción de campo trascendental, sobre el que se ha de constituir la nueva lógica del sentido. Solamente con esta noción se puede escapar de la dimensión de la manifestación subjetivista, que era la expresión de la conciencia de un sujeto trascendental. El campo trascendental deberá sustituir a la forma de la conciencia personal, sintética (en Kant) y subjetiva (en Hume). Este campo trascendental no será propio de un individuo, ni de una persona, ni de una conciencia. ¿Es la premonición, esta lógica sin sujeto, de una conciencia esquizofrénica, que a en LDS parece augurar el esquizoanálisis de *Mil Mesetas*? Pus el campo trascendental es tan poco individual como personal: tan poco general como universal. ¿Equivale esto a decir que es un sin-fondo sin figura ni diferencia, abismo esquizofrénico?”<sup>1430</sup> (LDS; p.75). Deleuze parece identificar el campo trascendental de esta lógica del sentido con el abismo esquizofrénico.

Si por otro lado nos adentramos brevemente en la *Fenomenología* de Husserl, para comprender por qué Deleuze se distancia de él, debemos esquematizar sus ideas de acuerdo al recorrido de sus obras:

- En las *Investigaciones lógicas*, Husserl distingue la conciencia y el objeto, pero los considera principios de relación en una representación ideal.
- En *Ideas*, Husserl incorpora un elemento nuevo en esa relación: el “noema perceptivo”. Siendo éste el que permite concebir la relación, no de una representación ideal sino fenomenológica. El noúmeno queda disuelto cuando aparece el noema y la representación ideal queda sustituida por una relación de percepción materialista. De modo que la noésis se transforma en noemática, a través de la aparición de la relación de intencionalidad en toda proposición. Se pasa de la representación a la intención y del noúmeno al noema.
- Pero Husserl también escribe una obra titulada *Estudios psicológicos sobre elementos de la lógica* (1894) donde reflexiona, desde la perspectiva del sujeto psicológico, unas nuevas condiciones de posibilidad del conocimiento (diferentes de los a priori y las categorías, de Kant). Entonces se preguntará ¿es posible una representación sin objeto? De dicha pregunta surgirá la idea husserliana de los “objetos intencionales”. Estos objetos de la intención son descritos como vivencias del sujeto perceptivo. Finalmente, en *Ideas* (1913), que es precisamente el libro al que Deleuze se refiere en sus citas sobre Husserl, se desarrollará una fenomenología con aspiraciones de trascendental a través de esa nueva relación proposicional entre la noesis y el noema.

Todo se desarrolla, en la fenomenología de Husserl, como una intención de alejamiento primero respecto al noúmeno y luego respecto a la concepción de la proposición en tanto representación (ideal). Ahora bien, si nos preguntamos cómo se produce tal alejamiento, podemos pensar que en la nueva proposición de la fenomenología, el que se manifieste ya no es un sujeto sino un objeto. ¿Cómo? A través del noema de percepción. En Husserl, la manifestación del sujeto en la proposición es entonces sustituida por la manifestación (phaenomenon) de una aparición del objeto perceptivo. Mientras que por el otro lado, el de la dimensión de la proposición por la designación objetiva, se vuelve ahora una intención. Con este momento final de Husserl, tendremos una nueva trinidad constitutiva de las dimensiones de la proposición:

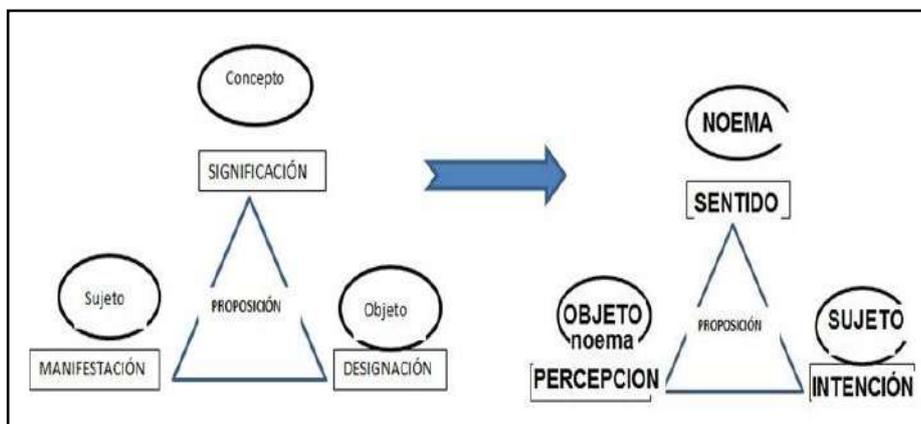


Ilustración 53.3 De la lógica proposicional a la Fenomenología

Pero ante esta transformación de Husserl, del sentido subjetivo por el objetivo, Deleuze no está todavía satisfecho. Lo que pretende Deleuze es una fenomenología distinta de la de Husserl: una noemática trascendental que no trascendente. En este contexto, Deleuze recuerda que ha habido un intento más por concebir la proposición fuera del ámbito de la representación ideal. Es la pretensión de Klossowski, quien concibe la proposición desde un principio denominado: de la intensidad de los cuerpos. Klossowski, a juicio de Deleuze, sí consigue finalmente eliminar las tres dimensiones de la proposición: el yo del principio de manifestación, el mundo de la designación, y el Dios de la significación.<sup>1431</sup> (LDS; p.127) : “Toda la obra de Klossowski tiende hacia una sola finalidad: asegurar la pérdida de la identidad personal; disolver el yo es el espléndido trofeo ... a la vuelta de un viaje al borde de la locura. Pero, precisamente la disolución del yo deja de ser una determinación patológica para convertirse en la potencia más elevada. (LDS, p.201)

Aparece otro elemento nuevo en Klossowski: el signo como símbolo de la fluctuación de intensidad que solo percibimos noemáticamente. Deleuze considera que las cantidades intensivas solo pueden ser percibidas a través del noema en la proposición. Y pasamos así, del signo (diferencial de una cantidad intensiva) al sentido (fluctuación de esa intensidad). El sujeto pierde su identidad y su capacidad de manifestación, al mismo tiempo que el lenguaje pierde su dimensión de designación. Con Klossowski los objetos se convierten en intensidades cualitativas (cantidades intensivas) y por la otra cara de la proposición los sujetos dejan de ser identidades:

Al mismo tiempo que los cuerpos pierden su unidad, y el yo su identidad, el lenguaje pierde su función de designación (su manera particular de integridad) para descubrir un valor puramente expresivo o, como dice Klossowski, «emocional»: no respecto a alguien que se expresa y que se emocionaría, sino respecto a un puro expresado, pura emoción o puro «espíritu»: el sentido como singularidad preindividual... (LDS, .211)

### 2.2.3.c) Los 4 caracteres de la noemática del sentido: acontecimiento, enunciación, estructura y expresión.

Hemos dado un paso más, hacia la teoría de la lógica del sentido deleuziano. Llegamos al final del propósito de este epígrafe. Comprender qué entiende Deleuze por noema, dentro del análisis de la proposición, para alejarse de la lógica proposicional clásica, pero también de la fenomenología tradicional. El primer eje distintivo de la noemática de Deleuze es el de la relación del sentido con la atribución. Este eje está edificado sobre la teoría de la expresión simbólica de Spinoza (complicatio-implicatio-explicatio), donde se expresa la relación de la substancia con los atributos y de éstos con sus modos. En el ámbito de la semiótica, Deleuze utiliza esta estructura de la complicatio para desarrollar la teoría del sentido. Vamos ahora a desarrollar los cuatro principios que fundamentan esta lógica proposicional del sentido:

- (i) el atributo no es el predicado de proposición, sino el acontecimiento
- (ii) el sujeto de la manifestación se diluye en condiciones diferentes a cualquier subjetividad
- (iii) la proposición toma forma de una estructura diferencia
- (iv) la lógica del sentido es la teoría de la diáfora como expresión.

(i) el atributo no es el predicado de proposición, sino el acontecimiento

Primero, se afirma que el atributo no es el predicado de la proposición sino que directamente y sin mediación representativa, el atributo es la predicación de la cosa o del estado de cosas. Pero éste no se confunde con las cualidades o propiedades físicas, se trata más bien de atributos lógicos incluso *dialécticos*.<sup>1432</sup> (LDS, p.9). Esto enlaza con el spinozismo, al distinguir éste, el predicado de la substancia en el contexto de la teoría aristotélica (sustancia y accidentes) y la predicación de la substancia spinozista de carácter modal, donde los modos de existencia son expresiones no predicativas en el sentido clásico.

El predicado está interiorizado en una proposición y no es el predicativo del verbo “ser”, sino un modo o condicional de su existencia: un verbo en infinitivo. Se rompe así la estructura de la lógica proposicional, pues en ella la atribución tomaba la naturaleza del adjetivo calificativo (cualidad), mientras que en la lógica del sentido ésta adquiere el carácter de una acción o de un acontecimiento. Deleuze también recurre a los estoicos para describir esta diferencia en la predicación “(Predicación) de acontecimientos o eventos, lo que Epicuro llama síntomas en oposición a los atributos o propiedades (conjunta)”.<sup>1433</sup> (LDS, p.196)

Esta noción nueva para la lógica, como lo es la del “acontecimiento” está asociada a una concepción nueva también del tiempo (el aión):

No son cosas o estados de cosas, sino acontecimientos. No se puede decir que existan, sino más bien que subsisten o insisten, ... No son sustantivos ni adjetivos, sino verbos. No son agentes ni pacientes, sino resultados de acciones y de pasiones, unos «impasibles»: impassibles resultados. No son presentes vivos, sino infinitivos: Aión ilimitado, devenir que se divide hasta el infinito en pasado y futuro, esquivando siempre el presente. (LDS, p.9)

Deleuze entonces asocia este atributo, con forma de verbo en infinitivo, para expresar el acontecimiento a través del noema. Pero, “hay muchos noemas o sentidos para un mismo designado: ... es decir, dos modos que tiene de presentarse un mismo designado en unas expresiones”.<sup>1434</sup> Los noemas para la proposición son como los modos para la substancia spinozista. Deleuze nos pone otro ejemplo de noema, el “verdear” de cualquier árbol.<sup>1435</sup> (LDS; p.121). Este atributo noemático es el principio genético del acontecimiento fantasma: “el fantasma, como el acontecimiento que representa, es un atributo noemático que se distingue no sólo de los estados de cosas y sus cualidades, sino también de la vivencia psicológica y de los conceptos lógicos. Como tal, pertenece a una superficie ideal sobre la que se produce como efecto, ... (LDS, p.151) El noema, al fin y al cabo, es el acontecimiento<sup>1436</sup> :

Y lo que se denomina apariencia, ¿qué es sino un efecto de superficie? Entre los noemas de un mismo objeto, o incluso de objetos diferentes, se elaboran lazos complejos, análogos a los que la *dialéctica* estoica establece entre los acontecimientos. ¿Será la fenomenología esa ciencia rigurosa de los efectos de superficie? (LDS, p.21)

(ii) el sujeto de la manifestación se diluye en en condiciones diferentes a cualquier subjetividad  
En segundo lugar, el sujeto de la manifestación se diluye en nueva subjetividad. Aquí convendría referirnos, tanto a la LDS como a MM y finalmente a QF. Puesto que en LDS Deleuze no habla del agenciamiento de enunciación, pero todo su desarrollo del sentido gira en torno a una nueva forma de proposición, que se ajusta mucho a esta idea presente en MM. En MM, sí desarrolla su teoría del agenciamiento de enunciación, en un contexto más amplio, donde la lógica de la proposición se traduce en una lógica de las máquinas semióticas. Finalmente en QF, Deleuze pone en relación la enunciación según sea la enunciación filosófica de conceptos fragmentarios o una enunciación científica de proposiciones parciales.<sup>1437</sup>

En (QF) Deleuze se pregunta quién es el yo de esta proposición del noema expresionista. Y responde: el yo es siempre una tercera persona.<sup>1438</sup> (QF, p.66) LA tercera persona de la lógica del sentido está flotando en un campo trascendental, sin primera ni segunda persona: ni sujeto ni conciencia. Junto a Guattari desarrollarán en el contexto de la semiótica y de los regímenes de signos (en *Mil Mesetas*), esta teoría de los agenciamientos en tercer persona, que asociarán (como Deleuze lo hizo en LDS) este agenciamiento de enunciación con la expresión esquizofrenia.<sup>1439</sup> (MM; p.101) Este agenciamiento de la enunciación, contrapuesto a la manifestación de la proposición, es siempre una enunciación colectivo (o en tercera persona). Ya sea bajo la forma de un abstracto singular o de un concreto colectivo. Un ejemplo de estos agenciamientos de enunciación son (en el campo social) las consignas o los lemas, que crearán después una minoría reivindicativa bajo esa consigna el cuerpo social. Pero en el momento en que la lingüística relacione el enunciado con el significante y la enunciación de una conciencia será imposible que se dé un agenciamiento de enunciación.

Si en LDS Deleuze elabora una teoría de la expresión y su sentido noemático, en MM se desarrolla una teoría del agenciamiento de enunciación asociada a la pragmática del lenguaje.: “los regímenes de signos son agenciamientos de enunciación, y ninguna categoría lingüística es suficiente para explicarlos: lo que convierte una proposición o incluso una simple palabra en un “enunciado...Queda, pues, excluido que el agenciamiento pueda explicarse por el significante, o bien por el sujeto” (MM, p.143) Deleuze y Guattari construyen, desde este principio del agenciamiento de enunciación y de una lingüística pragmática, la teoría más general de los agenciamientos. (MM, “Postulados de la lingüística” y “Sobre algunos regímenes de signos”). En ella se describen dos ejes de la proposición o del enunciado: uno horizontal y otro vertical. En el eje horizontal sitúan (en paralelo a la lógica de la proposición cuyos dos vértices eran las palabras y las cosas), la cara maquínica de los cuerpos y la cara enunciativa del lenguaje. En el eje vertical, los dos tipos de movimiento: el de su reterritorialización y el de la línea de fuga en su desterritorialización. Estos movimientos se explican en función de la orientación que el agenciamiento tome en referencia a los cuatro “regímenes del significante” (presignificante, significante, postsignificante y contrasignificante)<sup>1440</sup>. (MM, p.138)

En resumen, el agenciamiento, desde su teoría semiótica, es una estructura diferencial también constituida por dos series (una de expresión y otra de contenido) que divergen, pero al mismo tiempo se comunican. Son las máquinas de los cuerpos (en una perspectiva pragmática) por un lado y los enunciados del lenguaje (en una perspectiva semiótica) por otro. La estructura en movimiento del agenciamiento se muestra en el mismo movimiento de desterritorialización en términos de cálculo diferencial: "Ahora bien, la reterritorialización como operación original no expresa un retorno territorio, sino esas relaciones diferenciales internas a la propia D, esa multiplicidad interna a la línea de fuga..."<sup>1441</sup> (MM, p.158)

(iii) la proposición toma forma de una estructura diferencia

La tercera dimensión de la lógica del sentido es reconocible cuando ésta toma forma de una estructura diferencial. Remitiéndonos, una vez más, a la mathesis differentialis que guía toda la obra deleuziana. Pasamos gráficamente de una trinidad (triángulo de la proposición) a un sencillo plano de dos caras.

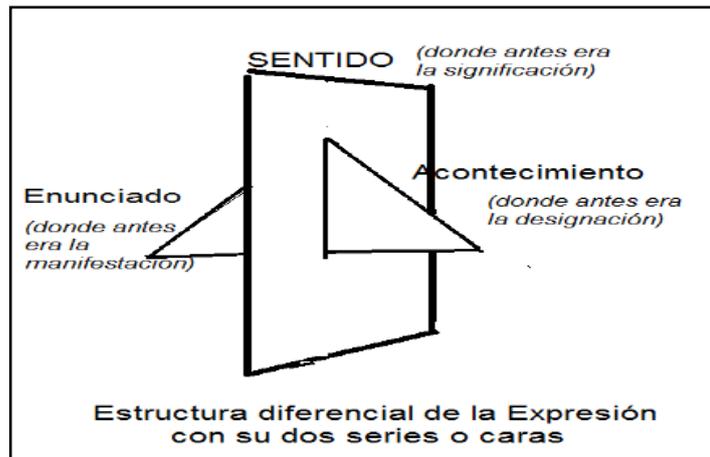


Ilustración 54. Lógica proposicional del Sentido

El sentido es un efecto que habita en el haz que secciona el triángulo, en la superficie bifaz (ver gráfico) Como explica Deleuze, hemos transitado del círculo de la proposición a la superficie de dos caras y una línea que las comunica:

Ahora no se trata de un círculo. Es más bien la coexistencia de dos caras sin espesor, de modo que se pasa de la una a la otra siguiendo su longitud. De modo inseparable, el sentido es lo expresable o lo expresado de la proposición, y el atributo del estado de cosas. ...Tiende una cara hacia las cosas, y otra hacia las proposiciones. Pero no se confunde ni con la proposición que la expresa ni con el estado de cosas o la cualidad que la proposición designa. Es exactamente la frontera entre las proposiciones y las cosas"<sup>1442</sup> (LDS, p.22)

La reconstrucción del triángulo de la lógica proposicional lo transforma en una estructura formada por dos series (un plano de dos caras), que se apoya en el concepto de estructura diferencial del cálculo leibniziano, donde el continuo es determinable por un cociente diferencial ( $dy/dx$ ) que pone en relación dos series. Aquí en la semiótica las dos series son la del acontecimiento por un lado y la de la enunciación por el otro. Ya no hay ni designación de objetos ni manifestación de sujetos como había en la significación. Ahora se trata de un marco lógico-semiótico distinto. . Entre las palabras y las cosas, dice Deleuze también, que aparece un elemento paradójico (palabra esotérica) que es por un lado "casilla vacía" sin elemento y por el otro elemento sin lugar. Noción que Deleuze la extrae fundamentalmente del pensamiento de Lacan (la carta robada o la deuda, son objetos que circulan entre las series pero se hacen ilocalizables). Es el juego de la diferencia entre dos series, el que da sentido a la estructura sea ésta semiótica, lógica, lingüística, o de cálculo diferencial:

La línea-frontera hace converger las series divergentes; pero no suprime de este modo ni corrige su divergencia. Porque las hace converger no en ellas mismas, lo que sería imposible, sino alrededor de un elemento paradójico,...(potencia de afirmar la disyunción). Este elemento, este punto es la casi-causa con la que se relacionan los efectos de superficie, precisamente en tanto que difieren por naturaleza de sus causas corporales. Este punto es lo que es expresado en el lenguaje por las palabras esotéricas de diverso tipo, que aseguran a la vez la separación, la coordinación y la ramificación de las series.<sup>1443</sup> (LDS, p.133)

Deleuze llama a ambas caras del plano o de la estructura o de la proposición: simulacro y fantasma. El fantasma es la dimensión de enunciación y el simulacro a la dimensión de acontecimiento. Por eso Deleuze dice que el sentido insiste y subsiste a la proposición. El atributo noemático (verbo en infinitivo) es el que subsiste, mientras que la enunciación es la que insiste: "existe en la proposición, pero no como un nombre de cuerpo o de cualidad, ni como un sujeto o predicado: sólo como lo expresable o lo expresado de la proposición, envuelto en un verbo. La misma entidad es acontecimiento que sobreviene a los estados de cosas y sentido que insiste en la proposición".<sup>1444</sup> (LDS, p.132)

La lógica del sentido ya no se dibujará como el triángulo de la proposición, sino como la superficie de doble cara propia del fantasma-acontecimiento:

una superficie ideal sobre la que se produce como efecto, y que trasciende lo interior y lo exterior, ya que tiene como propiedad topológica poner en contacto «su» lado interior y «su» lado exterior para desplegarlos en un solo lado. Por ello, el fantasma-acontecimiento está sometido a la doble causalidad, remitiendo, por una parte, a las causas externas e internas de las que resulta en profundidad, y también, por otra parte, a la casi-causa que lo «opera» en la superficie y lo hace comunicar con todos los otros acontecimientos fantasmas<sup>1445</sup> (LDS, p.151)

(iv) la lógica del sentido es el la teoría de la diáfora como expresión.

El cuarto fundamento de la lógica del sentido noemático es el la teoría de la expresión. La lógica de la proposición se nutre de una lógica de la expresión spinozista. La condición de verdad será el sentido expresado por la proposición:

... algo incondicionado capaz de asegurar una génesis real de la designación y de las otras dimensiones de la proposición: entonces la condición de verdad se definiría, no ya como forma de posibilidad conceptual, sino como materia o «estrato» ideal, es decir, no ya como significación, sino como sentido".<sup>1446</sup> (LDS, p.19)

Pero entre lo expresado (que es el sentido, no el significado) y la expresión (no la proposición) hay una diferencia de naturaleza. Aunque el sentido expresado, repite Deleuze<sup>1447</sup>, no existe fuera de su expresión. Se genera en esta expresión un proceso que Deleuze llama diáfora, proceso de la diferencia y la repetición, donde una misma expresión se repite numerosas veces, dando lugar a sentidos diferentes cada vez. Hemos convertido el círculo dialéctico de la lógica proposicional, en un tiempo cíclico entre manifestación y designación y viceversa, en el círculo descentrado (o espiral) donde diverge el sentido, que Deleuze asocia al tiempo del eterno retorno: "Es el movimiento del sentido. Este movimiento debe ser determinado como eterno retorno".<sup>1448</sup> (LDS; p.35) No debe sorprender que la diáfora también sea denominada técnicamente: antanaclasis o equívoco. Pues aquí subyace la otra gran teoría que domina el pensamiento deleuziano: la del ser unívoco (contraria al ser análogo). El ser unívoco se dice igual de todos los entes, pero a la vez subsiste una equivocidad. La equivocidad es al mismo tiempo la voz-que-se-dice-igual de todo ente dentro de la equivocidad del ser. También la equivocidad es la razón de lo equívoco de todo ente, pues entonces un ente puede decirse de mil formas distintas y equívocas. De modo que no se sabrá bien qué es una esencia de caballo por ejemplo: ¿qué es un caballo? el de labor que lleva el peso del arado, o un caballo de carro que arrastra ya no el arado entre la tierra sino el carro por los caminos, ¿o es un caballo de carreras en el hipódromo? o bien pudiera ser un caballo de disfrute para que el noble de palacio pueda salir al campo. Este ejemplo, lo suele poner Deleuze en numerosas ocasiones. No obstante, Deleuze alude a la diáfora aristotélica para señalarla como una diáfora falsa. Pues en ella, el género respecto a las especies, permanece uno mismo mientras que en su divisibilidad en especies se vuelve distinto debido a las diferencias específicas. De hecho, dice Deleuze, la diferencia transporta la unidad de sí mismo hasta las diferencias entre sus especies:

Transporte de la diferencia, diáfora de la diáfora, la especificación vincula la diferencia con la diferencia en los niveles sucesivos de la división, hasta que una última diferencia, la de las especies Ínfima, condense en la dirección elegida el conjunto de la esencia y de su cualidad continuada, reúne ese conjunto en un concepto intuitivo y lo funde con el término a definir, convirtiéndose ella misma en algo único e indivisible. La especificación garantiza así la coherencia y la continuidad en la comprensión del concepto.<sup>1449</sup> (DR, p.165)

De tal forma que la cualidad de la esencia, a través de la noción de género, no obtiene otra cosa que una cualidad. Deleuze cita a Porfirio (*Isagoge*), quien afirma este proceso arborescente que de un mismo género

se ramifican sus especies. Lo que quiere señalar Deleuze es que, sea en la especificidad de todo género en Aristóteles o incluso en el árbol de Porfirio, no se concibe jamás una diferencia productora de un cambio de naturaleza o de esencia: "jamás se descubre en ella un diferenciante de la diferencia que relacionaría, en su inmediatez respectiva, lo más universal y lo más singular".<sup>1450</sup> (DR, p.66) Es decir, jamás se permite el transporte de la diferencia en lo universal hasta la diferencia singular e individual del ser vivo. No hay entonces una diáfora real. Para Deleuze, esta diferencia es un juego de manos o un truco con el que eludir la diferencia propia de lo singular. Se nos confunde, de este modo metafísico aristotélico, con la asignación de una diferencia conceptual a la diferencia específica. Y como Deleuze concluye:

Tal vez todo el resto deriva de ello: la subordinación de la diferencia a la oposición, a la analogía, a la semejanza, todos los aspectos de la mediación. Entonces, la diferencia no puede ser más que un predicado en la comprensión del concepto.<sup>1451</sup> (DR; p.66)

## **2.3. La crisis del estructuralismo. La Idea diferencial**

### **2.3.1 El post-estructuralismo**

Partimos del texto de Deleuze titulado *¿Qué es el estructuralismo?*<sup>1452</sup> (Escrito un año antes de DF y dos años antes de LDS) Queremos comprender qué es lo que lo une y qué es lo que aleja a Deleuze, respecto al movimiento estructuralista. El pensamiento estructuralista estuvo constituido por un grupo de pensadores tan diversos como: Lévi-Strauss, Jakobson, Lacan, Foucault o Althusser, por eso habrá que precisar con detalle las conexiones del pensamiento deleuziano respecto a este movimiento. No obstante hay un denominador común a todos ellos, es la idea de que el sentido se produce en el espacio de una estructura.

Previamente hemos explicado (en la dianoemática), que es Martial Gueroult quien propone el estructuralismo como método de análisis filosófico sobre los propios sistemas filosóficos, mucho antes de que se impusiera este movimiento en otros dominios como la antropología, el lenguaje o el psicoanálisis (según cuenta Deleuze en *Spinoza y el método general de M. Gueroult*, 1969). El estructuralismo es una metodología de análisis que se aplica a diversos saberes y campos, pero su origen surge de la lingüística. Deleuze comienza definiendo al estructuralismo como un sistema común al lenguaje, al inconsciente y a los cuerpos. Se trata entonces, no de preguntar qué es el estructuralismo sino "¿Cómo hacen los estructuralistas para reconocer, en tal dominio u otro, un lenguaje,..?"<sup>1453</sup> (ID, p.224) Deleuze desarrolla, en este texto, los criterios comunes de reconocimiento del estructuralismo. Estos criterios, de un modo resumido y en orden distinto al desarrollado por el propio Deleuze, son los siguientes:

Id.	CRITERIOS para reconocer el ESTRUCTURALISMO	
1	Lo simbólico	frente a la oposición dual de lo real y lo imaginario
2	Localidad y posicionamiento	espacio inextenso, pre-extensivo, puro spatium topológico
3	Organización en series	sus relaciones diferenciales, se organizan en series
4	La casilla vacía	el objeto paradójico dentro de la estructura bi-serial
5	La relación diferencial	el cociente diferencial (dy/dx) entre las dos series
6	La naturaleza virtual	toda actualización se lleva a cabo a través de: especies y partes

He modificado el orden de estas características, que Deleuze detalla en su artículo, con el fin de que se comprenda mejor la naturaleza diferencial y mathésica de la estructura. De ahí que calificaremos este estructuralismo deleuziano, como un estructuralismo mathésico diferencial.

#### (1) Lo simbólico.

Lo simbólico es el tercer nivel, que intercede y supera la oposición dual de lo real y lo imaginario "lo simbólico es siempre tres. No es solamente el tercero después de lo real y lo imaginario, sino que en lo simbólico hemos de buscar siempre un tercero: la estructura es, como mínimo, triádica, pues de no ser así nada circularía por ella -un tercero que es a la vez irreal e inimaginable. (ID, p.226). Además añade que la estructura simbólica está al margen de la forma sensible (d la imaginación) y la inteligible (del entendimiento), pues a modo de palabra esotérica, hay un elemento de divergencia entre la serie imaginaria y la serie de lo real.

#### (2) Criterio de localidad y posición.

A partir de la lógica proposicional con sus tres dimensiones (manifestación, designación y significación), Deleuze señala que:

Los elementos de una estructura no tienen designación extrínseca ni significación intrínseca. ¿Qué nos queda, entonces? Como nos lo recuerda rigurosamente Lévi-Strauss, no tienen más que sentido: un sentido que es necesaria y únicamente de posición. (ID, p.227)

Este elemento simbólico actúa al margen de lo real y lo imaginario. Pero Deleuze sin embargo, no sustituye el término estructura por ningún otro, sino que lo conserva para sí. A diferencia de como sí sustituyó en el campo de la semiótica, la proposición por el enunciado y la significación por el sentido, como también sustituyó el atributo predicativo por el verbo en infinitivo.

Otra característica importante es la de una forma espacial específica de la estructura. Se trata del espacio entendido como "spatium" (el espacio de las cantidades intensivas, de la topología más que de la geometría euclídea y del "espacio liso" denominado así en *Mil Mesetas*): "El espacio es estructural, pero es un espacio inextenso, pre-extensivo, puro spatium constituido por aproximaciones y como orden de vecindad".<sup>1454</sup> (ID, p.227). Es un espacio no extensivo sino intensivo, o de grados de intensidad que encuentra en el espacio del continuo diferencial del cálculo leibniziano su definición. Deleuze añade: "El estructuralismo es inseparable de una nueva filosofía trascendental en la que los lugares priman sobre quien los ocupa".<sup>1455</sup> (ID, p.228). De esta noción de espacio topológico, en la estructura, surge la imagen que propone un espacio de juego: la de una partida en un tablero. Se trata de un campo de juego, que es "el puro spatium infinitamente más profundo que la extensión real del tablero" (la misma referencia al juego del ajedrez sustituido por el tablero del juego del go chino, en *Mil Mesetas*, p.505). Deleuze pone como ejemplo el espacio liso del go frente al espacio estriado del ajedrez. Un juego en el que pensar es como "arrojar los dados" (*Kyb+ballion* hermético, en griego), según describe Deleuze, cuando analiza el pensamiento de Nietzsche. Pensar sería como arrojar los dados al azar del propio pensamiento.<sup>1456</sup> (ID, p.224). Otra consecuencia que extrae Deleuze, de este aspecto local y de posición topológica de la estructura, es la de su vínculo con el materialismo ateo y anti-humanístico. Deleuze vuelve al tema de Klossowski cuando éste deconstruía la trinidad de la proposición (sin persona, sin mundo y sin Dios). Pero Deleuze lo enfoca desde la perspectiva de la estructura, ya que si la posición (situs) es anterior a su ocupación también lo será ontológicamente respecto a un sujeto que la ocupe:

... no basta con poner al hombre en el lugar de Dios para cambiar de estructura. Y si este lugar es el lugar del muerto, la muerte de Dios significa también la del hombre, en beneficio –así lo esperamos- de algo futuro que sólo puede advenir en la estructura. (ID, p.229)

### 3) Tercer criterio: estructura serial.

Aunque Deleuze lo coloca en quinta posición, lo situamos en tercer lugar para comprender mejor el desarrollo de la noción de estructura diferencial: "los elementos simbólicos que acabamos de definir, tomados en sus relaciones diferenciales, se organizan necesariamente en serie. Pero, en cuanto tales, se relacionan con otra serie, constituida por otros elementos simbólicos y otras relaciones." **1457**

Se trata de obtener el sentido mediante la homología estructural entre dos series de términos y no por identificación de una representación. La determinación de una estructura necesita de la selección de dos series (al menos) y el reconocimiento de una intercomunicación que las conecte, al ser éstas divergentes por naturaleza. Por ello estas dos series no pueden estar relacionadas mediante la identificación o la reflexión, puesto que las series de la estructura deben ser de naturaleza distinta y heterogénea. De este modo es como la estructura se construye por la acción simbólica divergente (diabólica) y no por la imaginación representativa que hacía converger las dos series de lo real y lo imaginario.

### 4) Cuarto criterio: el de la casilla vacía.

Deleuze lo pone en sexto lugar. Esta noción es una consecuencia de la anterior (y de la posterior) pues las dos series distintas deben comunicarse por una relación diferencial. En el caso del estructuralismo serial debe haber un elemento que dinamice la estructura, generando el desplazamiento de un elemento móvil que Deleuze llama paradójico. Deleuze define este objeto como objeto ausente dentro de la estructura, bajo el influjo del estudio de Lacan en el campo del inconsciente estructural: el objeto simbólico por excelencia representado como (Objeto = x) es pues este objeto ausente el que se inmiscuye entre la dualidad de lo real y lo imaginario. Lo simbólico no es real ni imaginario pero participa de ambos, aunque sea ilocalizable en las dos series debido a su constante circulación. Por ello Deleuze lo llama también bajo dos aspectos:

elemento supernumerario pues no tiene lugar donde situarse fijo y casilla vacía porque ha dejado el lugar que le correspondía:

Este tercero originario es quien mueve toda la estructura, pero también es quien falta a su propio origen. Al distribuir las diferencias por toda la estructura, al hacer variar las relaciones diferenciales con sus desplazamientos, el objeto = x constituye lo diferenciante de la propia diferencia. ID, p.228)

Deleuze también se refiere a Foucault y a su particular visión estructuralista, entre las palabras y las cosas, para señalar que no hay estructuralismo sin grado cero, del mismo modo que un juego no funcionaría sin una casilla vacía. A esta ilocalización del objeto simbólico, dentro de la lingüística, se la define bajo dos características: como: *significante flotado* y como *significado flotante*. Tanto en LDS como en DR, Deleuze insistirá en que la estructura del lenguaje está constituida por dos series que divergen: la de una *significante* y un *significado*:

Es a la vez palabra = x y cosa = x. Tiene dos caras, porque pertenece simultáneamente a las dos series, pero que no se equilibran, no se juntan ni se emparejan jamás, puesto que está siempre en desequilibrio respecto de sí mismo. Para dar cuenta de esta correlación y de esta disimetría, hemos utilizado parejas variables: es a la vez exceso y defecto, casilla vacía y objeto supernumerario, lugar sin ocupante y ocupante sin lugar, «significante flotante» y *significante flotado*, palabra esotérica y cosa exotérica, palabra blanca y objeto negro, (LDS, p.54).

Siguiendo la línea de Foucault y también la de Derrida, este elemento paradójico de la estructura lingüística se comporta como palabra en una serie, pero como cosa en la otra. Deleuze en LDS añade, que hay niveles de potencia alrededor de este elemento paradójico: el primero es realizado por la palabra-esotérica que conecta las dos series distintas, pero en un segundo nivel está la palabra-valija cuya función es la ramificación serial de la estructura. Hay pues en la dinámica de toda estructura serial diferencial dos cinemáticas del sentido: la resonancia divergente entre las dos series y la ramificación o proliferación de caminos de sentido. Deleuze concluye en LDS señalando que la función del elemento paradójico va más allá del mismo estructuralismo ya que:

Una casilla vacía que no es ni para el hombre ni para Dios; singularidades que no pertenecen ni a lo general ni a lo individual, ni personales ni universales; todo ello atravesando por circulaciones, ecos, acontecimientos que producen más sentido y libertad, efectividades que el hombre nunca había soñado, ni Dios concebido. Hacer circular la casilla vacía, y hacer hablar a las singularidades pre-individuales y no personales, en una palabra, producir el sentido, ésta es la tarea de hoy. (LDS, p.58)

(5) El quinto criterio: las singularidades.

Toda estructura sobre un dominio o disciplina del saber dará lugar, a través de sus relaciones diferenciales entre las series, a una serie de puntos singulares. Deleuze aplica la *mathesis differentialis* al campo de la lingüística. Determina el fonema como unidad elemental, lo que en el cálculo diferencial sería el elemento (dx) del que está hecho el continuo: “El fonema es la unidad lingüística mínima capaz de diferenciar dos palabras de diferente significado: por ejemplo, *billard* [billar] y *pillard* [bandido].”<sup>1458</sup> (ID, p.230)

El mismo argumento y ejemplo lo utilizará en *Lógica del sentido (Sobre la serialización)*, como también en *Diferencia y repetición* en la teoría de la Idea diferencial: “Raymond Roussel funda la comunicación de las series en una relación fonemática («las bandas del viejo pillard» [saqueador], «las bandas del viejo billard» [billar]= b/p)”.<sup>1459</sup> (ID, p.232). Además Deleuze comenta que hay una relación recíproca entre las unidades elementales (dx, dy) tal como la relación diferencial en el cálculo (dy/dx) “Los fonemas no existen independientemente de las relaciones que mantienen y mediante las cuales se determinan recíprocamente.”<sup>1460</sup> (ID, p.226)

Pero Deleuze, en *¿Qué es el estructuralismo?* insiste en el vínculo latente entre lo diferencial y lo simbólico. Clasifica las relaciones entre elementos, en correspondencia con las tres dimensiones de la estructura (lo real, lo imaginario y lo simbólico). El paralelismo es evidente con el análisis de las tres dimensiones de la lógica proposicional (en *Lógica del sentido*): la manifestación, la designación y la significación. Pero esta tríada se desarrolla de la manera siguiente:

- Relaciones de lo real, que se corresponderían con la aritmética. Ejemplo: 3+2, o incluso 2/3.
- Relaciones de lo imaginario, que se asocian a las ecuaciones del álgebra, como:  $x^2 + y^2 - R^2 = 0$  para representar figuras geométricas.

- Relaciones de lo simbólico, que se ejemplifican con las ecuaciones del cálculo diferencial del tipo:  $y \cdot dy + x \cdot dx = 0$ , o  $dy/dx = x/y$ .

Esta tríada simbólica, también diferencial, ahora se puede presentar bajo el análisis estructural con forma de triángulo, paralelo al triángulo semiótico que encontramos en la lógica de la proposición:

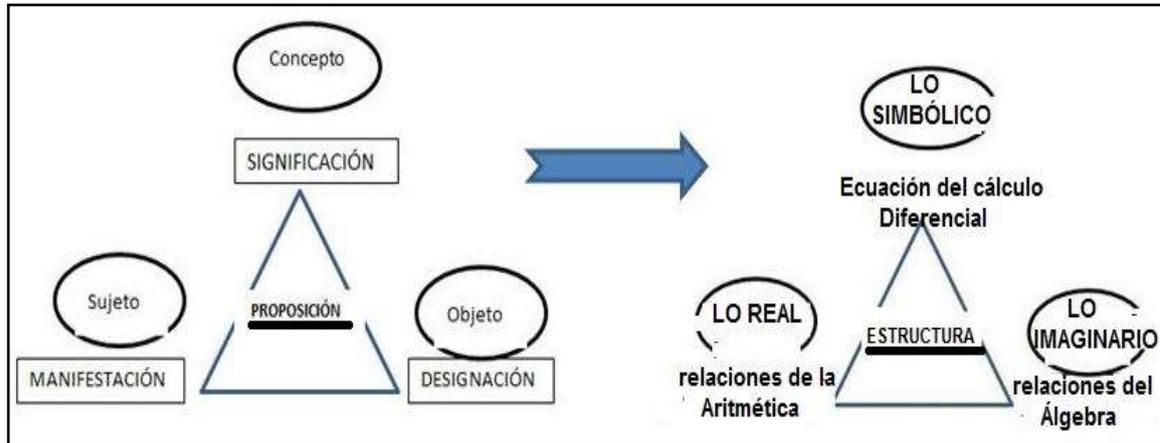


Ilustración 55. Paralelismo entre el análisis de la Proposición y de la Estructura, realizado por Deleuze

Deleuze nos ha mostrado que el estructuralismo se reconoce en cuanto podemos reconocer los siguientes tres elementos: un espacio del continuo constituido por elementos infinitesimales del tipo ( $dx$ ); una relación diferencial entre dos series del tipo ( $dy/dx$ ) y un horizonte de indeterminación más o menos aleatoria. Es decir, una estructura diferencial que sigue el modelo del cálculo infinitesimal. Este estructuralismo será un post-estructuralismo, que deja atrás el estructuralismo de Levi-Strauss (*Antropología estructural*, 1958). Pero no podemos tampoco olvidar que Levi Strauss revela que puede existir una estructura inconsciente en el campo social y en paralelo Nikolai Trubetskoï (*Principios de fonología*, 1939) desarrolla su teoría sobre la lingüística alrededor de la fonética estructural en el campo de los idiomas. Ambos son referentes de Deleuze en su análisis del estructuralismo. Y aunque Deleuze quiera interpretar la antropología estructural de Levi-Strauss sobre el fundamento del cálculo diferencial, también se refiere las dos maneras de entender qué es una estructura según un criterio clásico o un criterio post-estructural, asociándolos a las dos perspectivas que se pueda tener sobre el cálculo infinitesimal:

A veces se busca el origen del estructuralismo en la axiomática. Y es cierto que Bourbaki, por ejemplo, emplea la palabra «estructura». Pero lo hace, a nuestro modo de ver, en un sentido muy diferente al del estructuralismo, puesto que para Bourbaki se trata de relaciones entre elementos no especificados, ni siquiera cualitativamente, y no entre elementos que se especifican mutuamente en sus relaciones. La axiomática, en esta acepción, sería aún imaginaria, y no simbólica en sentido estricto. El origen matemático del estructuralismo ha de buscarse más bien en el cálculo diferencial, y más concretamente en la interpretación que de él hicieron Weierstrass y Russell, una interpretación estática y ordinal, que libera definitivamente al cálculo de toda referencia a lo infinitamente pequeño y que lo integra en una pura lógica de relaciones. (ID, p. 230).

Esta idea de Deleuze sobre la axiomática y el cálculo la desarrollaré en un epígrafe posterior de este capítulo II, junto a las conexiones del grupo Bourbaki, con Deleuze y Mandelbrot. Dicho esto, aquí Deleuze le da la vuelta al razonamiento y lo que comenzaba como un desarrollo de cómo podemos reconocer el estructuralismo acaba girándose, para afirmar por qué el estructuralismo se debe reconocer en el cálculo leibniziano.

Para justificar nuestra tesis, de la relevancia de una Mathesis differentialis en el Estructuralismo deleuziano, nos queda profundizar en el segundo elemento que conformaba el tercer rasgo de la estructura: las relaciones diferenciales o de determinación recíproca entre las dos series y por otro lado, las singularidades o determinaciones completas. Las singularidades son el resultado de las relaciones diferenciales entre las dos series (mínimo) de toda estructura. Son los puntos donde la función matemática dibuja puntos no ordinarios, es decir: máximos, mínimos, puntos de inflexión, puntos de discontinuidad, etc. En física son los llamados puntos críticos o cambios de estado: punto de congelación, punto de ebullición,... Como en cosmología serían por ejemplo, los agujeros negros. En estadística serán los denominados, por Nicholas Taleb, cisnes negros: “La fórmula general «pensar es arrojar los dados» remite por sí misma a las

singularidades representadas por los puntos inscritos en los dados”<sup>1461</sup>. (ID, p.231). Deleuze los denomina “puntos singulares” o singularidades en el contexto de una estructura diferencial lingüística:

A las determinaciones de las relaciones diferenciales corresponden singularidades, distribuciones de puntos singulares que caracterizan a las curvas o a las figuras (un triángulo, por ejemplo, tiene tres puntos singulares). Así, la determinación de las relaciones fonológicas propias de una lengua dada señala las singularidades en cuyas inmediaciones se constituyen las sonoridades y significaciones de esa lengua. (ID, p.231).

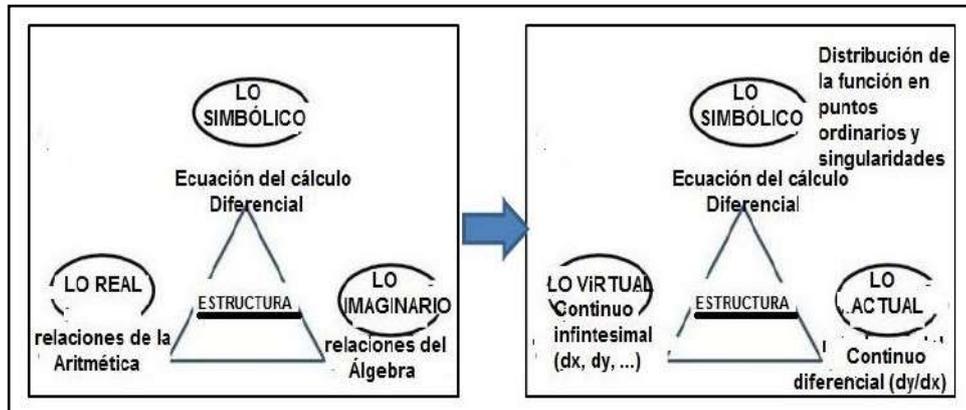


Ilustración 56. Transformación del Estructuralismo al Post-estructuralismo o estructuralismo diferencial

Deleuze afirma claramente, “no se trata de una metáfora matemática. En cada dominio hay que encontrarlos elementos, las relaciones y los puntos” (ID, 231). Desde esta perspectiva, Deleuze, afirma que “El verdadero sujeto es la estructura misma: lo diferencial y lo singular, las relaciones diferenciales y los puntos singulares, la determinación recíproca y la determinación completa.”<sup>1462</sup> Tanto es así que Deleuze trasladará esta estructura de la mathesis diferencial del lenguaje, hasta el análisis del inconsciente: el inconsciente es también una estructura diferencial:

Las estructuras son necesariamente inconscientes, en virtud de los elementos, relaciones y puntos que las componen. Toda estructura es una infraestructura, una microestructura. En cierto modo, no son actuales. Lo actual es aquello en lo que se encarna la estructura o, mejor dicho, lo que ella constituye al encarnarse. Pero, en sí misma, no es ni actual ni ficticia, ni real ni posible. (ID, p.233)

Cuando Deleuze dice que toda estructura es infraestructura, está arremetiendo contra Marx y su visión estructuralista del capitalismo. Ya no habría según Deleuze y el propio Althusser, una superestructura o conciencia marxista de la infraestructura de la producción. Solo quedaría la estructura como infraestructura, es decir como infra-conciencia (la estructura inconsciente de lo fenomenológico). Por eso Deleuze interpreta el estructuralismo marxista en la dirección de Althusser. Ahora bien, no podemos dejar de señalar el alejamiento del estructuralismo deleuziano con el denominado “marxismo estructuralista” influenciado por la particular visión de Althusser. Es con Marx, con quien hay que establecer el distanciamiento entre el pre-estructuralismo y el post-estructuralismo de Deleuze. Aunque esto no sea objeto directo de nuestra investigación.<sup>1463</sup> Estos dos gráficos son muy sencillos a la vez que intuitivos y sirven para mostrar los paralelismos entre el estructuralismo de Marx y el de Deleuze.

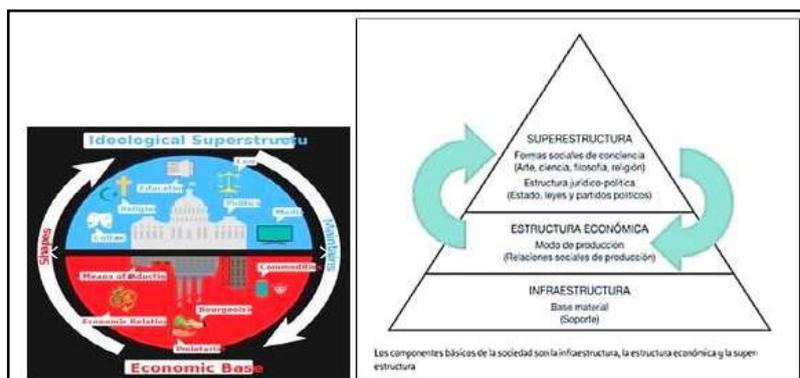


Ilustración 57. Esquemas del marxismo estructural extraídos de Wikipedia

Fuente: Dpto. de Educación pública del estado de México.

Si observamos los dos esquemas, podemos extraer una serie de diferencias fundamentales:

- Lo que primero llama la atención es que hay una comunicación entre dos niveles de la estructura de Deleuze, como también entre los tres niveles de Marx.
- El segundo detalle es que en Marx se muestra una doble cara del sistema estructural: la súper-estructura y la infra-estructura. Mientras que en Deleuze, aparece una estructura y una sub-estructura. La diferencia principal es el principio de virtualidad que da naturaleza al estructuralismo de Deleuze, frente a la dualidad de lo real/lo posible o de lo material/lo ideológico en el estructuralismo marxista. Si en Marx la infraestructura y la superestructura se determinan mutuamente en el plano de lo real (infraestructura) y de lo imaginario (superestructura), sin embargo en Deleuze la subestructura pertenece a lo virtual y la estructura pertenece a la actualización de lo virtual.
- En tercer lugar, en Deleuze los dos planos del sistema-estructura se conectan por diferenciación mientras que en Marx la correspondencia entre los dos se produce por identificación.
- Otro carácter que separa a ambos sistemas es la determinación de la cualidad ideológica (superestructura) por la infraestructura (la extensión productiva), interpretación de la que Deleuze es completamente contrario puesto que todo comienza en la “cantidad de intensidad” para desplegarse progresivamente en “cantidades extensivas” y “cualidades inextensas”.
- Habría un último aspecto a comentar, como es el del problema de la determinación o indeterminación del propio sistema bifaz, que en el caso de Marx estaría determinado completamente sin posibilidad del azar o a la indeterminación aleatoria del desarrollo de la propia estructura. Siendo por el contrario, la estructura deleuziana, una estructura abierta a la aleatoriedad y al azar en su determinación diferencial progresiva. Es decir habría un abanico de subestructuras por desarrollar a partir de las condiciones diferenciales que se originen en la cara virtual de la misma.

#### (6) La naturaleza virtual

Este último aspecto, el de la estructura como infraestructura o inconsciente estructural y diferencial, nos conduce hasta la estructura de naturaleza virtual. Pues en la estructura diferencial, que partió de un análisis de la vieja estructura ideal y representacional, los dos vértices del triángulo se diluyen (lo real y lo imaginario) en beneficio de una nueva triangulación propiamente post-estructuralista: la de lo virtual y su actualización. Con ello termina la reformulación del estructuralismo y deconstrucción realizada por Deleuze:

Así pues, hemos de distinguir la estructura total de un dominio dado, como conjunto de coexistencia virtual, y las sub-estructuras que corresponden a las diversas actualizaciones en ese dominio. De la estructura como virtualidad hemos de decir que es aún indiferenciada (indifférenciée), aunque sea absoluta y totalmente distinta (différentiée). De las estructuras que se encarnan en tal o cual forma actual (presente o pasada), hemos de decir que se diferencian (différencient), y que actualizarse consiste para ellas solamente en diferenciarse (se différencier). La estructura es inseparable de este doble aspecto o de este complejo que puede designarse con el nombre de *différen(t/c)iation*. (ID, p.234)

Deleuze ha reconvertido la estructura simbólica de lo real/imaginario, primero en una estructura simbólica del cálculo diferencial y segundo en una estructura de virtualización, que se actualiza por procesos de una mathesis differentialis. Pasamos de un “estructuralismo diferencial” (*Lógica del Sentido*) a una “idea diferencial” (*Diferencia y repetición*):

Toda diferenciación, toda actualización se lleva a cabo a través de dos vías: especies y partes. Las relaciones diferenciales se encarnan en especies cualitativamente distintas, mientras que las singularidades correspondientes se encarnan en las partes y figuras extensas que caracterizan a cada especie. Así sucede con las especies de lenguas y con las partes de cada una de ellas en las mediaciones de las singularidades de la estructura lingüística. (ID, p.234)

Por lo tanto deberemos volver a dibujar una estructura más completa, que integre todos esos elementos del mathesis diferencial, más la teoría general de Complicatio y la cantidad de intensidad. Es en el vértice común a los dos triángulos que la diferencia de intensidad o cantidad intensiva (que es la diferencia-en—sí) se desvanece al explicarse en las cualidades y las extensiones del triángulo superior (la diferencia-para-sí).

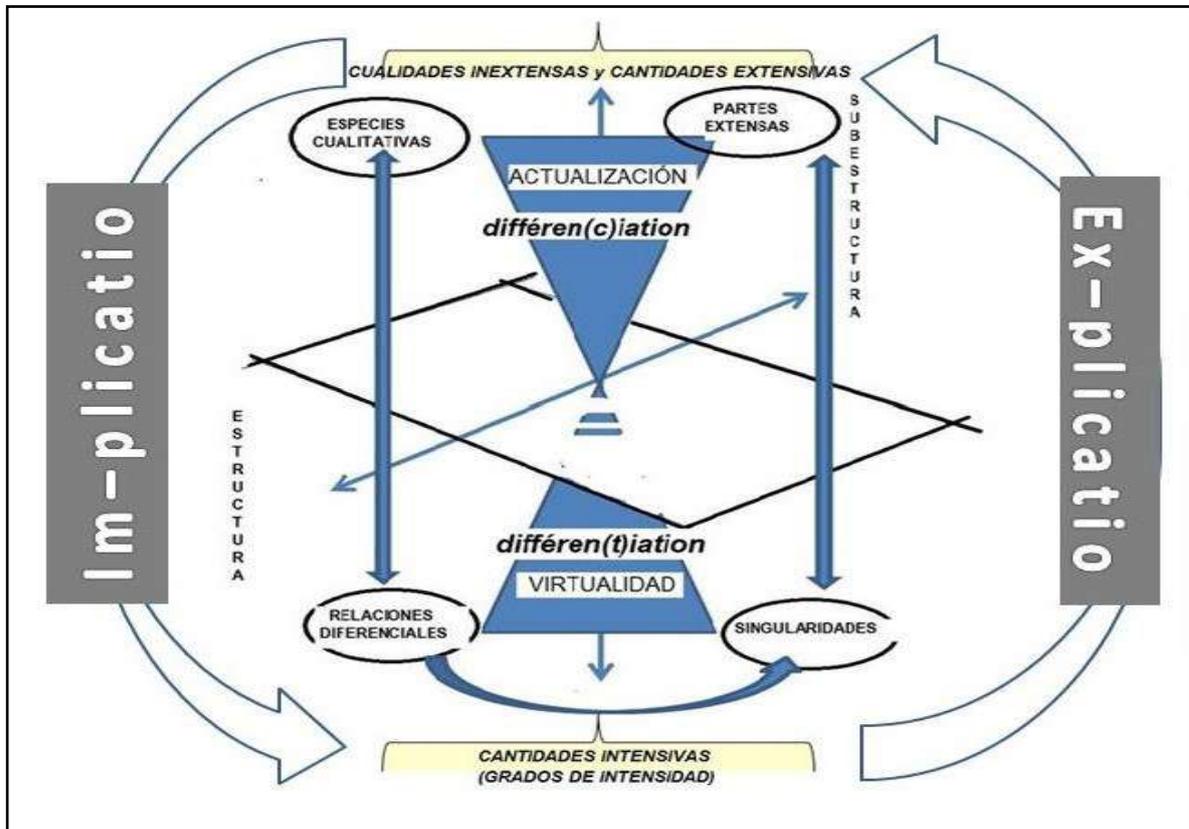


Ilustración 58. Esquema general del Estructuralismo de Deleuze

### 2.3.2 El simulacro como sistema

El simulacro es el término que Deleuze utiliza para denominar a su sistema en LDS. Además, Deleuze define al simulacro en DF como “una imagen demoníaca” (DR, p.198). Este sistema del simulacro, como acabamos de ver se construye a partir de un estructuralismo diferencial del sentido. Pero el simulacro como tal, significa para Deleuze, la contrapropuesta al sistema de la representación en el pensamiento platónico del modelo ideal y las copias semejantes. El simulacro se debe interpretar según estas dos formas:

- como maquinaria del sistema estructuralista diferencial (en DR, donde aparece 89 veces el término “simulacro”)
- como imagen que subvierte el modelo platónico de la representación (LDS, donde aparece 170 veces)<sup>1464</sup>.

En el segundo caso, Deleuze afirma:

El puro devenir, lo ilimitado, es la materia del simulacro en tanto que esquivo la acción de la Idea, en tanto que impugna a la vez el modelo y la copia. (...) las identidades sólo son simuladas, producidas como un «efecto» óptico, por un juego más profundo que es el de la diferencia y de la repetición. (LDS, p.7)

En el prefacio de DR se dice que el pensamiento moderno nace del fracaso de la filosofía de la representación y que por ello: “El mundo moderno es el de los simulacros”. (DR, p.7) Pero en este apartado vamos a investigar en qué sentido se dice simulacro, bajo la maquinaria del sistema estructuralista diferencial explícita en DR: tanto en la diferencia en-si como en la repetición-para-sí. Es decir, buscaremos

qué sentido tiene la idea de simulacro en DR, en referencia al cálculo diferencial, donde Deleuze detalla las siete características por las que el simulacro se aleja o no se subordina al sistema metafísico de las categorías de la representación. Estas siete características del simulacro pueden agruparse (pese a que Deleuze no lo hace) en tres grupos (que considero útiles para entender la misma estructura): la noción de cantidad intensiva, la subjetividad de un yo (mi) pasivo en la temporalidad del eterno retorno y en tercer lugar la determinación doblemente articulada del simulacro entendido como el método de la vice-dicción.

Aunque vayamos a desarrollar el sentido del simulacro en DR y LDS desde la sistematización de la estructura diferencial ideal, es importante hacer un paréntesis para descifrar lo que el simulacro es para Platón. Pues Deleuze dedica mucho esfuerzo, tanto en LDS como en DR, a mostrar el propósito de su filosofía: la inversión del platonismo.

El simulacro se muestra a raíz de una adivinanza platónica, que Deleuze jamás citó pero es perfectamente adecuada a su filosofía: la adivinanza de Platón en *La República*. Platón ve en el simulacro una degeneración del mundo ideal, afirmación que Deleuze desarrolla en profundidad. Pero lo novedoso es pensar que Platón hace del simulacro un juego para niños, en forma de adivinanza. De modo que el modelo de la representación es al pensamiento filosófico, como el modelo del simulacro al pensamiento infantil. ¿Quiere Platón ridiculizar la lógica del simulacro (que es la lógica del sentido para Deleuze? ¿Es Deleuze el niño que trata de adivinar el juego de palabras y cosas, lo que Platón expone en *La República*? ¿Es la filosofía de la diferencia un pensamiento infantil, que solo puede pensarse como adivinanza? ¿Es la filosofía de Deleuze un juego infantil de adivinanzas? Parece como si Platón ridiculizara el simulacro, pero ¿lo hizo a propósito, para alejar los fantasmas de una lógica de la paradoja que destrozaría todo su sistema metafísico?<sup>1465</sup> Deleuze comenta en DR: “No es tarea del simulacro ser una copia, sino dar por tierra con todas las copias, haciendo lo mismo también con los modelos: todo pensamiento se convierte en una agresión.”<sup>1466</sup> (DR, p.17) ¿No se estaría defendiendo Platón, con su adivinanza infantil, de esa agresión que desvela Deleuze?

Esta adivinanza que Platón expone en el libro V de *La República* (479 c) contando una historia estoica para los niños, del siguiente modo: “Un hombre que no es hombre, viendo a un pájaro que no era pájaro posado en un palo que no era palo, le tiró y no le tiró una piedra que no era piedra”. Sean hombres que no lo son, pájaros que tampoco lo son, palos que tampoco son palos, o la piedra que no es una piedra, todos ellos son entidades-que-no-son. Son ejemplos de simulacros, puesto que Platón les niega el ser a todos ellos.. Son entidades que pretenden ser, pero que no son porque contradicen a su modelo ideal. Ellos son simulacros hechos de contradicción, de desemejanza, de homonimia, de pretensión de querer ser una cosa no fundada en su modelo. Esto son los simulacros.

Hay comentaristas que han tomado esta adivinanza como un divertimento de Platón y hay otros que se han fijado en la figura del murciélago, como el pájaro ciego en la caverna platónica. Pero aquí nos interesa fijarnos en otro simulacro especial: la piedra que no era piedra. ¿Por qué? Porque esta tesis gira alrededor de este simulacro: lo que es la piedra que no era piedra, la piedra pómez. Esto se desarrollará en el próximo capítulo III dedicado a la geometría fractal. La piedra que no es piedra, no pesa como una piedra, no es densa como una piedra, no se hunde en el agua sino que flota, etc. Es el simulacro de la piedra pómez, piedra porosa, cuya dimensión está entre 2 y 3. Este simulacro es un objeto fractal como veremos en el capítulo III.

Pero ahora centrémonos en el segundo sentido del simulacro, que Deleuze presenta en menor medida en DR y en mayor medida en LDS. Es el sentido del simulacro en referencia a la mathesis differentialis y a los conceptos del cálculo diferencial. Deleuze describe en DR el sistema del simulacro en siete aspectos. Este desarrollo es semejante al que el propio Deleuze realizó en su artículo *¿Cómo se reconoce el estructuralismo?* (que hemos analizado anteriormente). De los siete, voy a desarrollar brevemente, los tres primeros: spatium, series y precursor oscuro.

Características del simulacro en DR			
1	Spatium	Espacio en el continuo diferencial	La Diferencia-en-sí
2	Series		
3	Precursor oscuro		
4	Resonancias		
5	Yo ( <i>moi</i> ) pasivo	Tiempo del eterno retorno	La repetición para-sí
6	Cualidades y extensiones	Vice-dicción	La repetición como eterno retorno y la diferencia como diferencial,
7	Centros de involucramiento		

(1) Spatium

El primer aspecto del simulacro es su condición espacial denominada spatium. El espacio liso, o espacio donde habita la "cantidad intensiva", que Deleuze desarrollará años más tarde en MM). El espacio del continuo infinito (cálculo infinitesimal) frente al espacio de lo discreto (de la aritmética y el álgebra). Deleuze describe este spatium en DR: "La profundidad es la intensidad del ser, o a la inversa. Y de esa profundidad intensiva, de ese spatium, surgen a la vez la extensio y lo extensum, la qualitas y el quale"<sup>1467</sup> (DR, p.346) De esta definición, se entiende porqué el spatium sería el a priori (en términos kantianos) del espacio en la filosofía de la diferencia. Condición espacial en la que es posible pensar la cantidad intensiva implicada, que luego desplegará (explicará) en cantidades y cualidades (ver gráfico 54). En esta línea Deleuze, comenta que su maestro Martial Gueroult (*Espace, point et vide Chez Leibniz*) ya señaló que Leibniz fue el primero en fundar la teoría de las distancias (una topología), ligándolas con el spatium y distinguiéndolas de las magnitudes de la extensio (espacio estriado). Además Deleuze añade:

El espacio como intuición pura, spatium, es cantidad intensiva; y la intensidad como principio trascendental no es simplemente la anticipación de la percepción, sino el origen de una génesis cuádruple, la de las extensio como esquemas, la de la extensión como magnitud extensiva, la de la qualitas como materia que ocupa la extensión, la del quale como designación de objeto. Por ello, Hermann Cohen tiene razón en otorgar pleno valor al principio de las cantidades intensivas en su reinterpretación del kantismo. (DR, p.347)

(2) Series.

La serialidad que vimos era una de las características esenciales de la estructura diferencia, lo es también consecuentemente, del sistema del simulacro. No es necesario ampliar más de lo ya dicho.

(3) El precursor oscuro. Esta figura del simulacro es el elemento más difícil de interpretar en términos de mathesis differentialis, de los siete que describe Deleuze. Es un término que Deleuze no define con concreción jamás. Pero interpretamos que es el elemento fundamental para introducir la temporalidad del eterno retorno (y por tanto la repetición) en la estructura diferencial de la filosofía de la diferencia. En este sentido, de que el simulacro sea el precursor oscuro o de que éste exprese con mayor intensidad la figura general del simulacro: "En una palabra, la repetición es simbólica en su esencia, el símbolo, el simulacro es el argumento de la repetición misma. Merced al disfraz y al orden del símbolo, la diferencia está comprendida en la repetición."<sup>1468</sup> (DR; p.44) El primer indicio para saber qué es el precursor oscuro del simulacro, en términos de cálculo diferencial, se muestra cuando describe lo siguiente:

El simulacro ha captado una *disparidad* constituyente en la cosa que destituye del rango de modelo. ...Afirmado en toda su potencia, el eterno retorno no permite instauración alguna de una fundación-fundamento: por el contrario, destruye, devora todo fundamento como instancia que colocaría la diferencia entre lo originario y lo derivado, la cosa y los simulacros. (DR, p.115)

El simulacro se representa como lo dispar, que es la diferencia-en-sí o lo que también llama diferenciante. Este dispar es en LDS era el elemento paradójico y principio de emisión de las singularidades<sup>1469</sup>. (LDS, p.42) El simulacro es el responsable de la aparición de singularidades, si pensamos en lo originario como fundamento de una representación matemática, a través del cálculo diferencial: la "función primitiva u originaria", por ejemplo:  $f(x)=x^2$ . La trayectoria de una línea curva o recta, por ejemplo, es representable a través de su función primitiva. La función originaria es su fundamento y su representación. Pero si pensamos en términos de cálculo diferencial, lo originario es la función derivada  $f'(x)=2x$  sobre la función primitiva, pues es la que contienen las relaciones diferenciales (dy/dx). Es en la función derivada donde el matemático encuentra los puntos ordinarios y singulares, que representan la función simulacro. En la mathesis differentialis de Deleuze o en cálculo diferencial de Leibniz, la función primitiva pierde la supremacía de su realidad representativa, frente a la función derivada y a los cocientes diferenciales (dy/dx). Incluso la función primitiva ya no se llamará tal, sino que se convertirá la función anti-derivada.

### Antiderivadas o primitivas

Supongamos que nos piden encontrar una función  $F$ , cuya derivada es  $f(x) = 4x^3$ . De acuerdo a lo estudiado en el apartado de derivación, podemos afirmar que:

$$F(x) = x^4 \text{ porque } \frac{d}{dx}(x^4) = 4x^3$$

Sin embargo, si refinamos la justificación anterior nos damos cuenta que  $F$  es tan solo una antiderivada de  $f$ , en un intervalo  $I$  cualquiera, puesto que se cumple dicha solución para las siguientes funciones

$$F_1(x) = x^4, F_2(x) = x^4 + \frac{3}{2}, F_3(x) = x^4 + 1000$$

De aca concluimos que para cualquier constante  $C$

$$F(x) = x^4 + C \text{ es una antiderivada de } f.$$

Concluimos que las primitivas no son únicas. Así, si  $C$  es una constante, entonces  $F(x) = x + C$  es una primitiva de  $f'(x) = 1$  en cualquier intervalo. Siempre se sumará una constante a la primitiva  $F$  de una función  $f$  en un intervalo y obtener otra derivada de  $f$ .

El problema fundamental del cálculo integral depende de la operación inversa a la diferenciación, es decir:

Ilustración 59. Función primitiva o Anti-derivada

Deleuze añade lo siguiente: “Por más que la representación infinita multiplique las figuras y los momentos, los organice en círculos dotados de automovimiento, no por ello estos círculos dejan de tener un solo centro que es el del gran círculo de la conciencia”.<sup>1470</sup> (DR, p.116). Lo que importa a Deleuze es el descentramiento de los círculos concéntricos (en el caso de la dialéctica de Hegel) pero en el cálculo leibniziano es la divergencia entre dos series. La divergencia en el cálculo diferencial es la ausencia de un límite para ese punto de la curva:

Lo que cuenta es la divergencia de las series, el descentramiento de los círculos o el monstruo. El conjunto de los círculos y de las series es un caos informal, des-fundamentado, que no tiene otra «ley» que su propia repetición, su reproducción en el desarrollo de lo que diverge y descentra.(DR, p.118)

Deleuze está proponiendo un cálculo diferencial donde primero, la función derivada suplante como función genética a la función primitiva (antiderivada) y segundo, que la propia función derivada no exista porque no se da la convergencia entre las dos series, que definirían un punto de tangente dentro de la curva. Por tanto nos está dando las condiciones para pensar en la ausencia de función, ni primitiva ni derivada. Esto significa, en el contexto de la mathesis differentialis, la determinación de un punto singular o singularidad que no posee límite de convergencia o no tiene un valor real para su derivada. Pero sin embargo es un punto de la curva Es pues una singularidad de la curva.

El simulacro es la instancia que comprende una diferencia en sí, como (por lo menos) dos series divergentes sobre las cuales juega, abolida toda semejanza, sin que pueda desde entonces indicarse la existencia de un original y una copia. En esta dirección hay que buscar las condiciones, no ya de la experiencia posible, sino de la experiencia real (selección, repetición, etc.). Es allí donde encontramos la realidad vivida de un campo sub-representativo...la pura presencia tal como aparece en el simulacro tiene lo «dispar» como unidad de medida, es decir, siempre una diferencia de diferencia como elemento inmediato. (DR, p.118)

En lenguaje de la mathesis differentialis ¿no podemos pensar que el simulacro está determinado por la indeterminación, es decir por la ausencia de convergencia entre las dos series que definen cualquier punto, o lo que es lo mismo por la ausencia de una función derivada en ese punto llamado singularidad? Y ahora debemos preguntarnos ¿no es el simulacro, la condición suficiente para la ausencia de derivada dentro de la misma función? ¿No viene todo simulacro mathésico, definido por la ausencia de un límite de convergencia? Y finalmente, si la noción de límite de convergencia entre dos series diferenciales de la estructura es la condición suficiente para el cálculo de Leibniz ¿no será el precursor oscuro ese elemento que simboliza la ausencia de límite de convergencia? (Ver capítulo III de esta tesis)

Deleuze define este precursor oscuro como simulacro en DR: “Estos sistemas diferenciales de series dispares y resonantes, con *precursor sombrío* y movimiento forzado, se llaman simulacros o fantasmas.”<sup>1471</sup>

### Punto singular

Añadir idiomas

Artículo **Discusión** Leer Editar Ver historial Herramientas

Un **punto singular** de una función es un punto donde la función es continua pero la derivada en dicho punto es discontinua<sup>1 2</sup> (más exactamente tiene una discontinuidad no evitable de primera especie).

- $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$ , función continua.
- $\lim_{x \rightarrow a^-} \frac{dy}{dx} \neq \lim_{x \rightarrow a^+} \frac{dy}{dx}$ , no derivable.

Los puntos singulares son los únicos puntos en donde una función es continua, pero no puede trazarse una recta tangente a la función en dicho punto.

En un punto singular, esto no se cumple, las derivadas no laterales forman un ángulo no llano lo que le da el nombre a este tipo de punto, también se denominan puntos angulosos. Además, como consecuencia, no existe la normal en este punto. Además existen funciones tales que todos sus puntos son angulosos, o más exactamente donde no existe la derivada en ningún punto a pesar de que su grafo es una curva continua, uno de los primeros ejemplos de este tipo de funciones lo constituyó la función de Weierstrass:

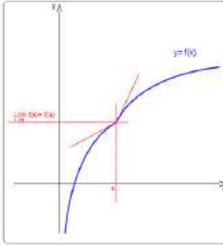


Ilustración 60. Definición de singularidad matemática.

Este precursor oscuro como un punto de singularidad de la función se debe entender en una ampliación del concepto del cálculo diferencial y su definición de los distintos tipos de singularidad. Vemos los tipos de estas singularidades de discontinuidad en el campo de las funciones matemáticas, que primariamente son o evitables o inevitables, luego de primera especie o de segunda,...

#### Discontinuidad evitable

Se produce cuando existe el límite en el punto, y es finito, pero la función no está definida en él o, estándolo, tiene un valor distinto. Precisamente por eso se llama evitable: bastaría añadir o cambiar solo un punto para que la función fuese continua. Así pues

- $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = k$
- $\nexists f(a)$  ó  $f(a) \neq k$

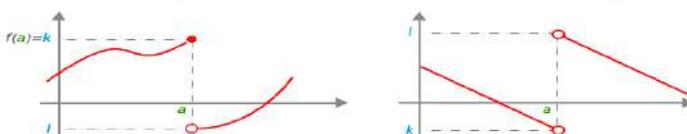
#### Discontinuidades evitables

- $\nexists f(a)$
- $f(a) \neq \lim_{x \rightarrow a} f(x)$



#### Discontinuidades inevitables de salto finito

- $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$
- $\nexists f(a)$ ;  $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$



**Discontinuidad de salto finito**

Las gráficas de la figura son discontinuas en el punto  $x=a$ . Ambas presentan una discontinuidad de salto finito en él. En la gráfica de la función izquierda, la función está definida en el punto  $a$  pero no así en la de la derecha. La característica de este tipo de discontinuidad es que los límites laterales son finitos y distintos.

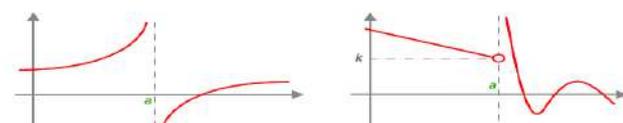
#### De salto infinito

En este caso, al menos uno de los límites laterales es infinito. Este tipo de discontinuidades dan lugar a asíntotas verticales, por lo que también se llaman **asintóticas**.

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \pm \infty \text{ y/o } \lim_{x \rightarrow a} f(x) = \pm \infty$$

#### Discontinuidades inevitables de salto infinito

- $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \infty$      $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = -\infty$
- $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = k$      $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \infty$



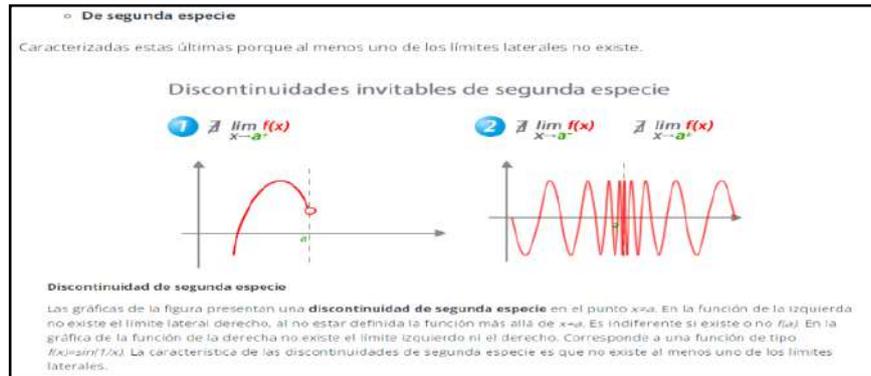


Ilustración 61. Tipos de singularidades según las clases de discontinuidad.

Estos simulacros son también los “falsos pretendientes” del cálculo diferencial leibniziano, pues no se someten a la condición suficiente de ser derivables y en el peor de los casos tampoco se someten a la condición necesaria del principio de continuidad: “El simulacro es ese sistema donde lo diferente se relaciona con lo diferente por medio de la diferencia misma. Esos sistemas son intensivos; reposan en profundidad sobre la naturaleza de las cantidades intensivas, que, precisamente, entran en comunicación por sus diferencias.” (DR, p.410)

La idea del simulacro es esta diferencia relacionada con la diferencia misma, a través de la divergencia de series, pues: “El sistema del simulacro afirma la divergencia y el descentramiento; la única unidad, la única convergencia de todas las series es un caos sin forma que las abarca a todas.”<sup>1472</sup> (DR, p.410) Además este caos que propicia el simulacro, favorece el pensar en la trayectoria aleatoria de todo fenómeno. Pues la no existencia de función derivada en ese punto singular, nos induce a pensar en que la trayectoria del fenómeno, no es determinable mediante tangentes. Por tanto, son trayectorias impredecibles como la del movimiento browniano (ver capítulo III). Es decir, estos simulacros son procesos aleatorios. Llegando a la conclusión de que el precursor oscuro, no es solamente el garante de la divergencia entre las series sino que además es la garantía de su aleatoriedad.

Y aquí enlazo con el concepto de “cuasi-causa”, que Deleuze maneja en LDS: “El sabio estoico se identifica con la casi-causa: se instala en la superficie, en la línea recta que la atraviesa, en el punto aleatorio que traza o recorre esta línea”.(LDS, p.106) En un campo más general de definiciones, Deleuze afirma:

Los simulacros implican esencialmente, bajo una misma potencia, el objeto = X en el inconsciente, la palabra = x en el lenguaje, la acción = en la historia. Los simulacros son esos sistemas donde lo diferente se relaciona con lo diferente por medio de la misma diferencia.” (DR, p.440)

Y así como Deleuze al hablar de las representaciones órgicas, que encontraban su momento feliz en la convergencia de las series y la existencia de un límite que pusiera fin a la representación de lo indeterminado o de lo infinito, ahora es Deleuze que reconoce que: “la acción del precursor oscuro, se llama «epifanía»”. La epifanía de la filosofía de la diferencia parece ser esta ausencia de límite, la falta de convergencia entre las dos series en el cálculo diferencial. Lo que es la epifanía de Deleuze sería la monstruosidad para Leibniz. Aquí está la diferencia entre el cálculo diferencial de Leibniz y la mathesis differentialis de Deleuze: en el precursor oscuro como condición que garantiza la divergencia de las series y promueve un mundo de discontinuidades.

Podemos ahora enlazar esta última descripción del fenómeno del simulacro, en el contexto del cálculo diferencial, con el próximo epígrafe dedicado al estudio de los tres principios o razones suficientes de la Idea diferencial. Idea diferencial que es la idea fundamental de la *Mathesis differentialis* deleuziana.

### 2.3.3 La síntesis ideal de la diferencia.

La voluntad los dos epígrafes siguientes es la de desarrollar el pensamiento que Deleuze trata en los capítulos IV y V, de *Diferencia y repetición*. Describiendo los elementos que configuran las dos síntesis del pensamiento deleuziano. Este esquema servirá de marco teórico para el englobamiento final de la filosofía de la diferencia, en una teoría más general que contiene la ontología deleuziana denominada: Complicatio La teoría de la Complicatio expresiva del ser es heredera de la tradición spinozista (como ya se vio en el epígrafe dedicado a Spinoza, del capítulo I). Comenzaré con un esquema introductorio, en el que clarificar las dos síntesis deleuzianas:

- la síntesis ideal de la razón diferencial (epígrafe actual, 2.3.3)
- la de la síntesis sensible de la cantidad intensiva (epígrafe siguiente, 2.3.4)

Estas dos síntesis constituyen la teoría de la diferencia y la repetición. La primera remite a cantidades de potencia, la segunda a cantidades de intensidad. Y ambas están relacionadas con la dualidad de origen kantiano: el nómeno y el fenómeno. Deleuze identifica lo nouménico con la cantidad intensiva, mientras que lo fenoménico lo asocia al proceso de determinación de la Idea mediante la actualización de lo virtual.

Deleuze decía (como vimos) que “La diferencia no es el fenómeno, sino el más cercano nómeno del fenómeno.”<sup>1473</sup> Así mismo: “los factores individuantes forman una especie de nómeno del fenómeno, decimos que el nómeno tiende a aparecer como tal en los sistemas complejos, que encuentra su propio fenómeno en los centros de envolvimiento”. (DR, p.138). Esto se justifica porque: “todo fenómeno encuentra su razón en una diferencia de intensidad que lo encuadra, como bordes entre los que fulgura”<sup>1474</sup> Lo segundo, el fenómeno, en tanto que es el aparecer, a través de la determinación diferencial que culmina en la actualización de las categorías de la cantidad y de la cualidad, forma parte de la herencia leibniziana y su cálculo diferencial. En este sentido la cantidad intensiva es el nómeno de la diferencia, que aparece determinado progresivamente como razón diferencial entre dos series (dx y dy), expresada en el cálculo de derivadas e integrales.<sup>1475</sup>

Dejaremos, para posteriores epígrafes, un tercer elemento de la teoría deleuziana de la diferencia como es la noción de la *complicatio* spinoziana y cusana. Aunque será inevitable que aparezca ésta, en numerosos momentos como complemento de explicación para ambas síntesis. Pues la síntesis en la teoría de la diferencia de Deleuze es heredera de la teoría de la *complicatio*. Síntesis dual deleuziana y *complicatio* son recíprocamente metodológicas. Lo podemos comprobar no solo en los capítulos IV y V de Diferencia y repetición, sino en sus orígenes dentro de su tesis de doctorado: *Spinoza y el problema de la Expresión* (1967):

Implicación y explicación, englobar y desarrollar, son términos heredados de una larga tradición filosófica, siempre acusada de panteísmo. Precisamente porque estos conceptos no se oponen, remiten por ellos mismos a *un principio sintético: la complicatio*. (SPE, pp.12).

Iniciamos el recorrido de la síntesis ideal de la diferencia con la tríada de principios y razones suficientes de la propia diferencia. Posteriormente, abordaremos el tema del “corte” como límite al infinito y su vínculo con el infinito potencial en las series del cálculo. Finalmente veremos la distinción sobre la negativa a considerar la función integral como una “anti-derivada” y la distinción consecuente entre la naturaleza de la función primitiva y la de la función integral: (a) La tríada de las razones suficientes en la determinación diferencial. (b) La noción de “corte” como límite a toda progresión al infinito y el infinito como potencia. (c) La diferencia de naturaleza entre la función primitiva y la función integral.

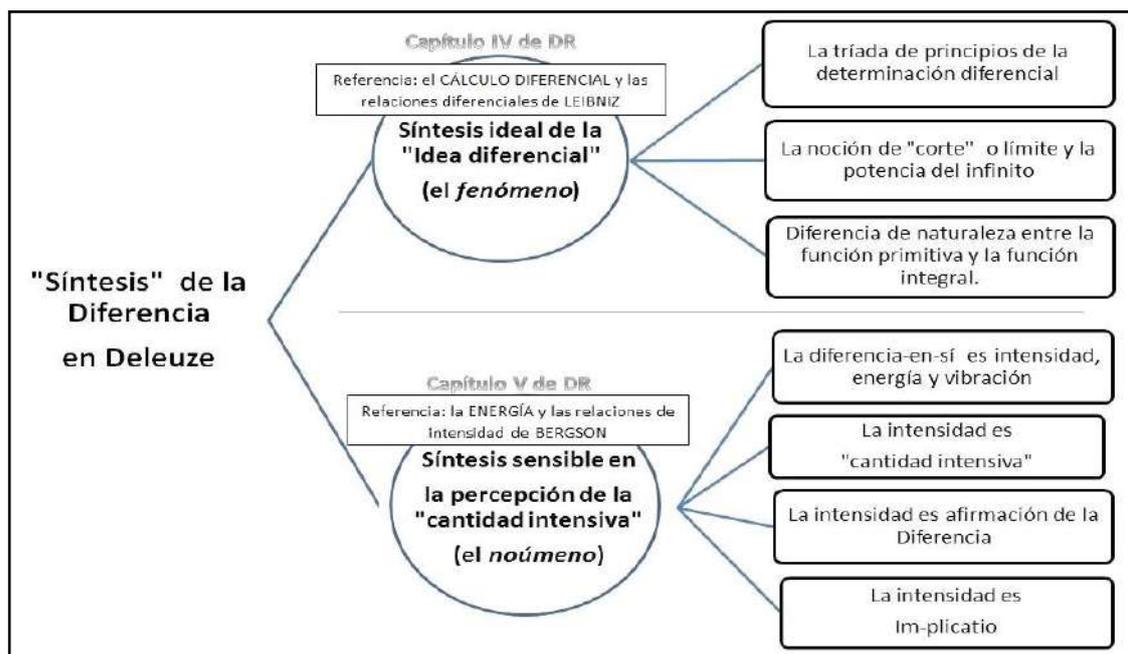


Ilustración 62. Esquema interpretativo de la Diferencia y la Intensidad.

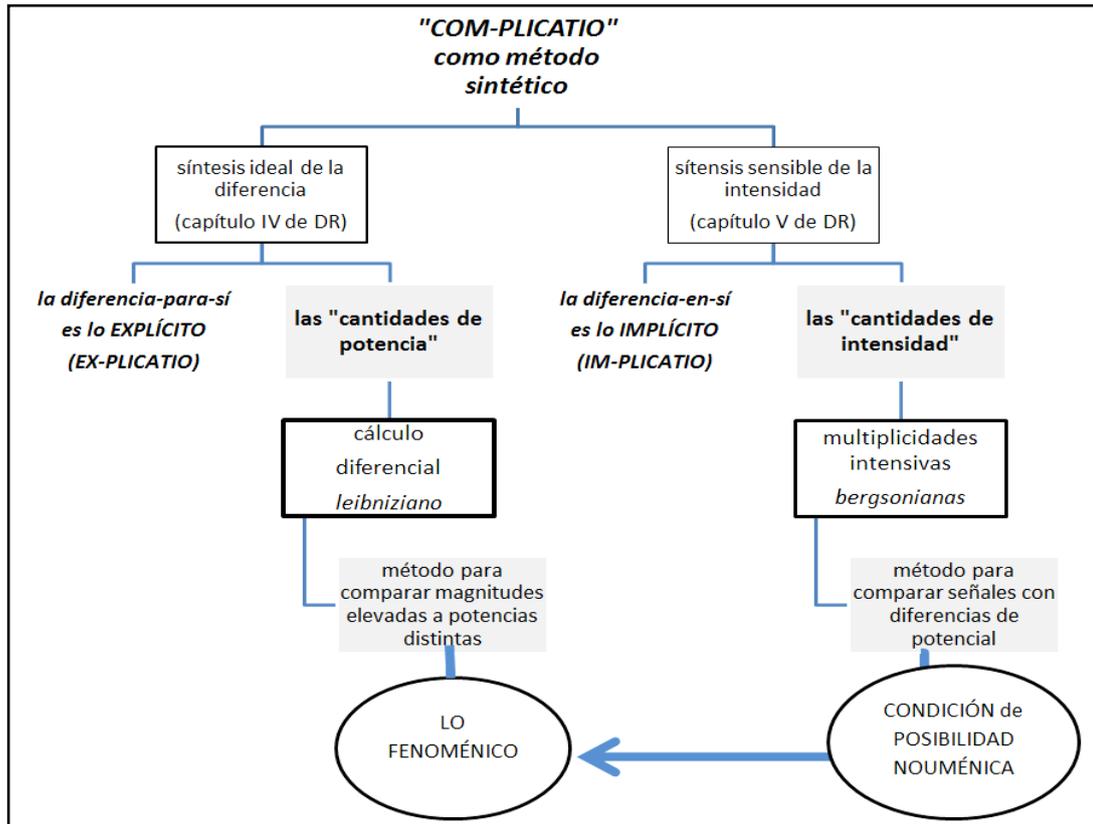


Ilustración 63. Dos síntesis en la dialéctica diferencial. Cantidades de potencia y Cantidades de intensidad.

**2.3.3 a) Los tres principios de la determinación diferencial**

La tríada de razones suficientes de la Idea diferencial está constituida por los tres principios de una mathesis differentialis, pues hay una correspondencia entre los tres principios, los tres estados del infinito y la operatividad del cálculo de derivadas e integrales sobre la función primitiva:

i	<b>Pcpo. de determinabilidad</b>	Infinito como espacio constituido por el principio de continuidad	$dx$
ii	<b>Pcpo. de determinación recíproca</b>	Infinitesimal como relación diferencial que define la recta tangente a la curva en un punto (derivación)	$f'(x) = dy / dx$
iii	<b>Pcpo. de determinación completa</b>	Infinitésimo como relación serial o suma de $dy/dx$ que agrupa el recorrido de la curva (integración)	$\int f(x).dx$

(i) La Idea diferencial es una multiplicidad diferencial dentro del espacio del continuo infinitesimal. Por lo tanto la idea de diferencia remite al continuo infinitesimal. Se trata de un infinito potencial por cuanto no es posible, por su continuidad intensiva, darlo por determinado a priori. Sería pura indeterminación. Es un sin-fondo monstruoso para el entendimiento. Pues la representación intenta elevarse a lo infinito de un modo impotente, ya que ésta recorre un abismo indiferenciado, de un universal sin diferencia, a modo de "diferencias hormigueando" (DR, p.409). En esta primer nivel, el continuo infinitesimal es aun lo no-diferencial o lo indiferenciado. Por eso las razones suficientes de la idea diferencial deben comenzar por este sin-fondo del continuo: "Si la razón suficiente, si el fundamento está «empalmado», es porque relaciona lo que él funda con un verdadero sin fondo".<sup>1476</sup> (DR, p.236) Deleuze usa el mito nietzscheano del laberinto de Ariadna y Teseo, o de Dionisos como metáfora del laberinto del continuo en Leibniz (DR, p.406), describiendo el continuo infinito como si fuese el laberinto de Ariadna, donde la diferencia se hace infinitesimal, pero ésta tiene dos pretendientes: Teseo en su representación orgica y Dionisos con su idea diferencial. Leibniz sería Teseo, Deleuze sería el propio Dionisos. (Como ya vimos en un epígrafe anterior).

El principio de determinabilidad designa esta naturaleza indeterminada del continuo infinitesimal (p.ej. una línea constituida por una infinidad de puntos contiguos) donde las determinaciones o los puntos son los elementos a determinar pero que aún no están determinados, porque forman parte de un continuo indiferenciado. Son los elementos simbolizados por “dx” o por “dy”, según sea el eje de coordenadas referenciado: “Lo inesencial no designa en este caso lo que carece de importancia, sino, por el contrario, lo más profundo, la trama o el continuum universal”.<sup>1477</sup> (DR, p.88) Es este primer estado de lo infinito lo continuo infinitesimal representa “el origen extra-proposicional o sub-representativo, (...) de donde el cálculo extrae su poder”.<sup>1478</sup> (DR, p.392) Es el principio de una génesis estática, a partir de la cual se inicia el proceso progresivo de determinación de la idea o de la estructura. El símbolo de esta etapa inicial son los elementos (dx) que simbolizan lo infinitesimal del continuo, como aquello que está aún por seccionar o por dividir (el infinito potencial). Es un no-ser que es nada, pero a la vez es un algo indiferenciado dentro del espacio del continuo.

La continuidad, tomada con su causa, forma el elemento puro de la cuantitabilidad. Este elemento no se confunde ni con las cantidades fijas de la intuición {quantum}, ni con las cantidades variables como conceptos del entendimiento {quantitas}. Por eso, el símbolo que lo expresa es completamente indeterminado: (dx) no es estrictamente nada en relación con (x), ni dy, en relación con (y). Pero todo el problema está en la significación de esos ceros. (DR, p.261-262)

Deleuze lo define como “quanta”, refiriéndose a que es una cantidad solo percibida intuitivamente ya que no es extensa sino intensa. ¿Hará falta una sensibilidad trascendental especial para percibirlo? (Deleuze lo responderá en la segunda síntesis, la de lo sensible, en el capítulo V de DF). Estamos aún en la fase de indeterminación en un espacio del continuo infinito constituido de elementos no-extensos (dx). Pensemos que la dimensión euclídea del punto como entidad geométrica es igual cero. ¿Qué será entonces, eso que aún no ha llegado a determinarse ni si quiera como un punto? Nos preguntamos ahora (y en el capítulo III, lo responderemos) si este infinito deleuziano en continuidad indeterminable ¿es algo cercano a lo que Cantor, con su visión del infinito, representará a través del Conjunto de Cantor? En realidad, esta nada que es un algo, el (dx) como elemento genético de la estructura diferencial, es según Deleuze el símbolo de la Idea diferencial en su estado más virtual. No se trata de una ficción útil, como a veces afirma Leibniz (ver epígrafes sobre Leibniz) sino de una realidad ontológica-matemática, una realidad de la mathesis differentialis deleuziana. Es el símbolo de una *dialéctica diferencial* deleuziana, que se aleja de cualquier representación orgánica (incluida la de Leibniz) como propuesta alternativa a la dialéctica hegeliana:

Oponemos dx a no-A, como símbolo de la diferencia (*Differenzphilosophie*) frente al de la contradicción, como la diferencia en sí misma a la negatividad. Es cierto que la contradicción busca la Idea por el camino de la mayor diferencia, mientras que la diferencial corre el peligro de caer en el abismo de lo infinitamente pequeño. Pero así el problema no está bien planteado: es un error ligar el valor del símbolo dx a la existencia de los infinitesimales; pero también es un error negarle todo valor ontológico o gnoseológico en nombre de una recusación de estos. (DR, p. 260)

(ii) El principio de determinación recíproca, es el segundo estadio de lo infinito.

Éste invoca a la forma de la configuración de la estructura diferencial en series. El continuo indeterminado (del primer estadio) tenderá ahora a determinarse, de forma recíproca, entre al menos dos series diferentes. Es decir, se generan diferencias heterogéneas entre dos series, la del eje x y la del eje y: (dy/dx). Naciendo así la relación diferencial. De modo que: “las relaciones diferenciales están insertadas en el proceso de una determinación recíproca que traduce la interdependencia de los coeficientes variables”. (DR, p.87).

Deleuze toma este nombre, de la razón suficiente de determinación recíproca, de su profesor Martial Gueroult, quien a su vez la toma prestada de Salomon Maimon (Gueroult, *La philosophie transcendante de Salomon Maimon*). Esta emergencia de lo serial, a través de la relación diferencial (dy/dx), se asocia a la noción de cualitatividad. El punto infinitesimal se determinará al derivar la función y de esta manera aparece, desde su virtualidad, como elemento o parte figurativa sobre el fondo del continuo infinitesimal. Esto se produce a través de la convergencia de dos series: una por la derecha y otra por la izquierda, que se acercan hasta el indiscernible del punto por determinar, sobre la curva. De modo que estos valores numéricos de la función encuentran su límite en la relación diferencial.

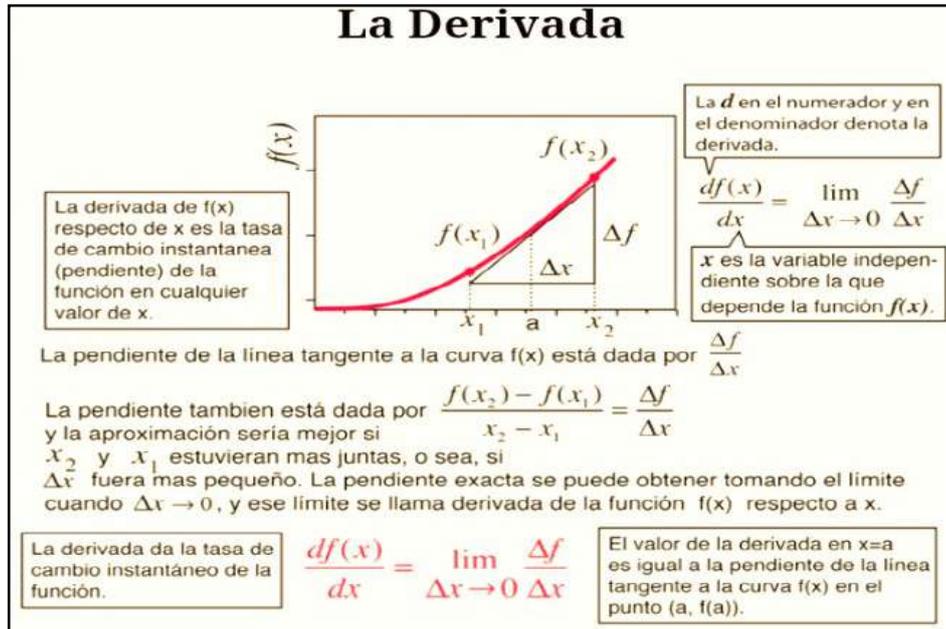


Ilustración 64. Definición y representación del concepto de Derivada.

La relación recíproca entre dos series ( $x$  e  $y$ ) es simbolizable mediante el cociente diferencial ( $dy/dx$ ) que para Deleuze es una relación e lo infinitesimal cuya naturaleza es: insignante y a la vez determinable. Deleuze explica que:  $(x+dx)= x$  entonces  $(dx)$  es igual a cero. Como  $(y+dy)= y$  entonces  $(dy)$  es igual a cero. En este sentido  $(dx)$  y  $(dy)$  son insignantes puesto que  $(dx)$  no significa nada respecto a  $(x)$ . Como tampoco  $(dy)$  no es nada respecto a  $(y)$ . Pero sin embargo, el cociente diferencial ( $dy / dx$ ) no es igual a cero. Por tanto  $(dy/dx)$  es igual a algo y en este sentido será determinable. Ese algo determinable, son todos los puntos de la curva para los que exista una función derivada. Son los puntos que Deleuze denomina ordinarios. Puntos ordinarios que sirven para representar en un plano físico, no ya matemático, los instantes del movimiento de ese punto.

Como vimos en el anterior epígrafe, mientras aparecen puntos ordinarios, como representación de la determinación de lo indeterminado en  $(dy/dx)$ , pueden sin embargo aparecer otros no ordinarios o singulares. Se trata de las singularidades que toman distintos aspectos: máximos, mínimos, punto de inflexión o puntos de discontinuidad incluso etc.

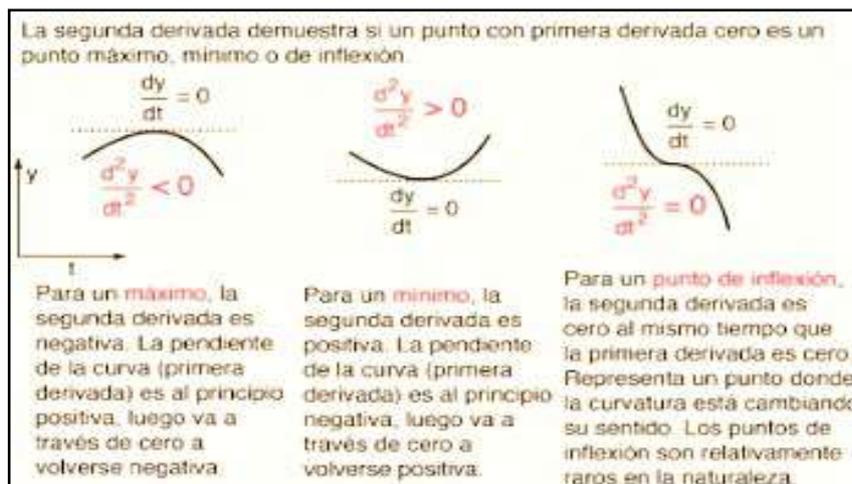


Ilustración 65. Definiciones de puntos singulares en función del valor y el signo en la derivada de segundo orden.

Deleuze explica el proceso de determinación progresiva de las ideas a través del método diferencial de la mathesis differentialis: “lo que hace a la Idea progresivamente determinable en sí misma es el juego de la determinación recíproca desde el punto de vista de las relaciones, y el de la determinación completa desde el punto de vista de las singularidades. Ese juego en la Idea es el de lo diferencial, que recorre la Idea como multiplicidad y constituye el método de vice-dicción”. (DR, p.411)

Pero lo que Deleuze reprocha a Leibniz, es la condición suficiente de que exista una derivada en todo punto de la curva (que del  $dy/dx$  surja un valor para su función derivada). Esta razón suficiente tenía el fin de hacer de la curva un mundo leibniziano, lo más composable posible. Esta condición suficiente de convergencia en un punto ordinario (no singular) es una condición ilegítima, según Deleuze, pues su cálculo de series implica también la divergencia o ausencia de derivada (com ya vimos).

(iii) El principio de determinación completa

Deberíamos advertir de entrada que, se da una confusión a la hora de interpretar este tercer principio de la determinación completa. Cuando el lector se pregunta ¿qué es la determinación completa? No se encuentra la claridad esperada en las respuestas de Deleuze. Por ello, plantearé que se abren varias interpretaciones sobre la clase de completud en la determinación completa. Estas tres posibles interpretaciones de lo que pueda ser la determinación completa, son las siguientes:

(iii.a) La integración bajo la operación de la función integral y su gráfica.

(iii b) La actualización completa de lo virtual, en la estructura virtual de la Idea.

(iii.c) La familia de posibles integraciones y derivaciones, según ordenes de potencia sucesivos

Estas tres interpretaciones o sentidos que podríamos dar a la noción de “determinación completa”, se pueden corresponder con la naturaleza de triple génesis que Deleuze señala para el proceso de síntesis.<sup>1479</sup>

Interpretaciones de la DETERMINACIÓN COMPLETA	Triple génesis de la síntesis
(iii.a) Como función integral y su gráfica	Como cualidad diferencial
(iii.b) Como plano de actualización de la Idea	Como espacio-tiempo de actualización
(iii.c) Como conjunto de derivadas e integrales sucesivas en potencia	Como conjunto de soluciones o conceptos

**(iii.a)** La determinación completa es la función integración de la función de referencia. Es la operación que completa el proceso determinación según el método del cálculo diferencial leibniziano. En este sentido, sería la operación posterior a la operación de derivación. Si la derivación nos proporcionaba los puntos ordinarios y los puntos singulares en función de su naturaleza derivable (puntos regulares, la integración unifica y da conjunto de completud, a una multiplicidad de singulares y puntos ordinarios, reuniéndolos en una trayectoria de conjunto que representa la gráfica de la función integral: “Del mismo modo que hay una diferencia de la diferencia que reúne lo diferente, hay una diferenciación de la diferenciación que integra y suelda lo diferenciado.” (DR, p.327). La operación del cálculo infinitesimal que suelda o integra lo diferente (los puntos obtenidos mediante la derivación) es precisamente la operación de la función integral:

Al elemento de la potencialidad corresponde un principio de determinación completa. No debe confundirse la determinación completa con la determinación recíproca. (...) Se trata de una determinación completa de las partes del objeto: ahora, es en el objeto, así como en la curva, que se deben encontrar elementos que presenten la relación «lineal» anteriormente definida. Y es sólo en ese caso que la forma serial en la potencialidad adquiere todo su sentido; hasta se hace necesario presentar lo que es una relación como una suma. (DR, p.268)

Según este fragmento, Deleuze concibe la determinación completa del objeto como la curva en la que se deben encontrar los elementos que presenten la relación diferencial. Pero ¿Qué es el objeto? El objeto es la gráfica de la función con la que se describe una trayectoria del fenómeno: es la propia línea curva. Una curva dibujada como integral de la función primitiva. La integral incluye en su conjunto una serie de puntos ordinarios y de singulares, que se han determinado antes en la relación recíproca (mediante la derivada en cada punto). Deleuze dice que es la suma, pues la integral Leibniz la simboliza con la Summa ( $\int$ ). La integración subsume así una pluralidad de series locales bajo la línea de trayectoria. En la pluralidad de intervalos definidos por la integral, se pueden dar períodos de convergencia (con sus puntos ordinarios) junto a intervalos de divergencia (con sus puntos de singularidad: un punto de inflexión, un punto de discontinuidad, etc.)

Posteriormente, Deleuze añade la idea de que se trata de un proceso triplemente operativo: la determinabilidad (un continuo de infinitesimales del tipo  $(dx, dy, \dots)$ ), la superación de este momento en otro segundo cómo será la determinación recíproca ( $dy/dx$ ) en las derivadas y finalmente el tercer momento, que supera al segundo: el de la integración y su representación en una curva extensa por su recorrido espacial, e intensa porque da una imagen cualitativa de su trayectoria. De modo que: “las tres forman la figura de la razón suficiente en el triple elemento de la cuantitabilidad, de la cualitabilidad y de la potencialidad”<sup>1480</sup>

a.1	<b>determinabilidad</b>	Continuo infinitesimal (Cuanto de intensidad)	$dx, dy$
a.2	<b>determinación recíproca</b>	Derivada y sus cocient. diferenciales (Cualidad del cuanto)	$f'(x) = dy / dx$
a.3	<b>determinación completa</b>	Integral y Curva como suma de diferenciales (Potencialidad)	$\int f(x).dx$

Esta triple razón o determinabilidad, de los tres momentos de determinación, nos retrotrae a la idea diferencial como aquella estructura dinámica y diferenciante (que vimos en el epígrafe dedicado al estructuralismo):

Es en ese sentido que toda estructura, en virtud de esa progresividad, posee un tiempo puramente lógico, ideal o dialéctico. Pero ese mismo tiempo virtual determina un tiempo de diferenciación [différenciation] o más bien de ritmos, de tiempos diversos de actualización que corresponden a las relaciones y a las singularidades de la estructura, y que miden por su cuenta el pasaje de lo virtual a lo actual. En ese sentido, son sinónimos cuatro términos: actualizar, diferenciar, integrar, resolver. La naturaleza de lo virtual es tal que actualizarse es diferenciarse para él. Cada diferenciación [différenciation] es una integración local, una solución local, que se compone con otras en el conjunto de la solución o en la integración global. (DR, p.317)

La idea filosófica tiene como símbolo el de la integral (es una letra “S” de suma). Idea que toma la forma de función curva, donde se dibuja la distribución de sus puntos ordinarios con sus puntos singulares: “La Idea subsume la distribución de los puntos notables o singulares; toda su distinción, es decir, lo distinto como carácter de la idea, consiste precisamente en distribuir lo ordinario y lo notable, lo singular y lo regular, y en prolongar lo singular sobre los puntos regulares hasta la cercanía de otra singularidad.” (DR, p.268)

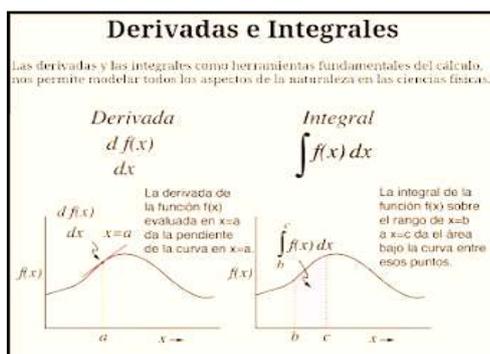


Ilustración 66. Función derivada (determinación recíproca) y Función integral (determinación completa). Fuente: www.geogebra.org

Esta integral es la operación que expresa la espacialidad, mediante su distribución de los puntos singulares y los ordinarios: “La naturaleza de los puntos singulares no se especifica sino por la forma de las curvas integrales con respecto a su proximidad, es decir, en función de especies y espacios actuales o diferenciados”. (DR, p.317) Esta interpretación nos indica que la integral y su gráfica como trayectoria de la función, no nos aporta sino una solución o un conjunto de distribuciones de sus puntos ordinarios y singulares, en un intervalo limitado, No en su totalidad del dominio o del campo del continuo infinitesimal. La integral en cuanto es una determinación, debe ser una integral definida entre dos extremos que delimitan el intervalo de análisis de esa función:

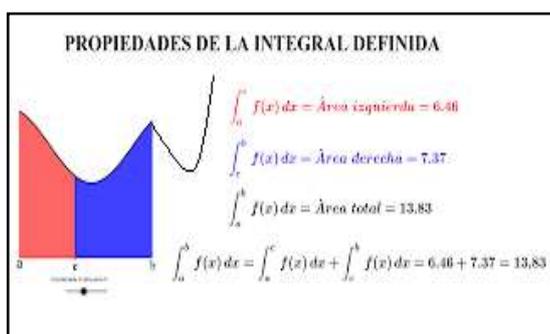


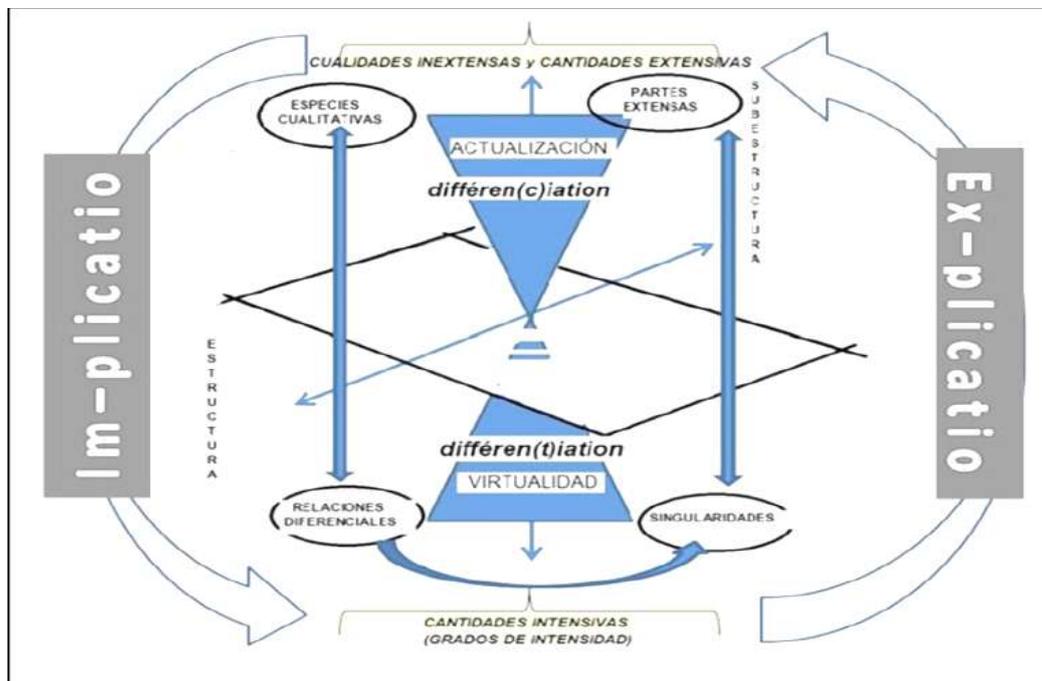
Ilustración 67. Integral definida para un intervalo entre dos límites. Fuente: www.geogebra.org

(iii.2) La determinación completa como plano de actualización de la Idea virtual.

La anterior interpretación nos conduce a esta segunda. Pues Deleuze añade entre sus comentarios referidos a la determinación completa, que él mismo responde, para señalarlos y distinguir lo completo entendido como lo integral (operación de integración), de lo completo entendido como lo entero (la totalidad o la integridad de la función en cuanto a su actualización virtual).

Pero ¿cómo se puede hablar a la vez de determinación completa, y sólo de una parte del objeto? La determinación debe ser una determinación completa del objeto, y sin embargo, no formar sino una parte de él. ...se debe distinguir con cuidado el objeto como completo y el objeto como entero. Lo completo es sólo la parte ideal del objeto, que participa con otras partes de objetos en la Idea (otras relaciones, otros puntos singulares), pero que no constituye nunca una integridad como tal. (DR, p.315)

Según esto, la completud es el plano de actualización dentro de la estructura Ideal de la diferencia que ya se comentó en epígrafe anterior, mediante el esquema siguiente: “es preciso formar la noción compleja de “*différen t/c iación*” para designar la integridad o la integralidad del objeto”. (DR, p.316)



La determinación completa es un objeto, que puede estar completamente determinado (*Ens omni modo determinatum*), pero no por ello disponer de su integridad. Esta idea correspondería al plano del triángulo superior que constituye la ex-plicatio (differenCiation) de lo im-plicado (différenTiation) constituido por las especies cualitativas y las partes extensas: “Lo que falta a la determinación completa es el conjunto de determinaciones propias de la existencia actual. ... Por lo tanto, hay otra parte del objeto que se halla determinada por la actualización.” (DR, p.315)

Pero Deleuze nos devuelve hasta el sentido primero que expusimos anteriormente, cuando afirma que la determinación completa es la operación de las integraciones locales (integrales definidas):

El matemático pregunta cuál es esa otra parte representada por la función denominada primitiva; la integración, en ese sentido, no es, de ningún modo la inversa de la diferenciación [DifférenTiation], más bien constituye un proceso original de diferenciación [différenciation]. Mientras que la diferenciación [DifférenCiation] determina el contenido virtual de la Idea como problema, la diferenciación [différenciation] expresa la actualización de lo virtual y la constitución de soluciones (por integraciones locales). (DR, p.315)

(iii.3) La serie de integraciones y de derivaciones sucesivas, como órdenes de potenciación.

La anterior interpretación también nos conduce hasta esta tercera, que es la determinación completa, entendida como el conjunto de potenciaciones y sus des-potenciaciones. Puesto que Deleuze afirma que el plano de actualización o desarrollo (lo explicado o desplegado) se determina como una sucesión de grados de variación según formas y ecuaciones diversas. Deleuze nos sugiere que se puede asociar la idea del cálculo fraccionario: tanto en su des-potenciación (derivadas de derivadas) como en re-potenciación (integrales sobre integrales). Es decir, que hay siempre ordenes de derivadas, según el grado de potencia de la función a derivar, como también habrá ordenes de integrales.

Se pensará sobre todo en el papel de los puntos regulares y singulares que entran en la determinación completa de una especie de curva.... Aun así, hay una determinación completa que concierne a la existencia y distribución de esos puntos, que depende de una instancia totalmente distinta, a saber, del campo de vectores definido por esa misma ecuación. (DR, p.270)

Cuando Deleuze introduce el campo de vectores en el cálculo diferencial, está queriendo decir que entramos en otra disciplina: calculo no de funciones sino de ecuaciones diferenciales y tensores de intensidad (que son propios de la síntesis sensible). En el siguiente gráfico se muestran la completud como conjunto de las sucesivas funciones derivadas de orden primero ( $f'$ ), de orden segundo  $f''$ , de orden tercero  $f'''$  y finalmente de orden cuarto (que representa una función sin variación o constante como la recta paralela al eje x).

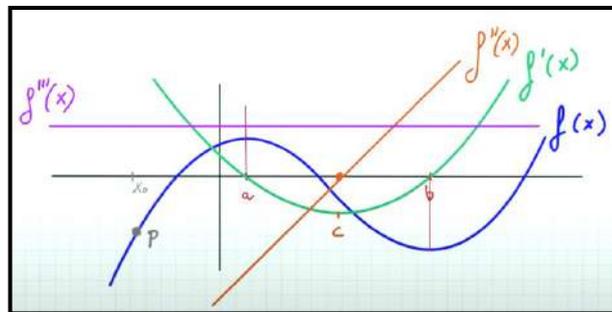


Ilustración68. Derivadas sucesivas:  $f, f', f'', f'''$  1481 . Fuente: YouTube de @yotambienodiolasmates2958)

### 2.3.3 b) El corte del continuo: el límite del cálculo infinitesimal

La noción de “corte” debe ser entendida como límite a toda progresión al infinito y como el paso del infinito como potencia al infinito en acto. Deleuze quiere distanciarse desde sus inicios (lo veremos el epígrafe de la Axiomática y en el de su encuentro virtual con Mandelbrot y los Bourbaki). Por eso en DF señala que la diferencia infinitesimal es una aproximación, que no llega nunca a alcanzar un límite que la haga desaparecer. En sus clases sobre Leibniz insiste en que la interpretación axiomática del diferencia infinitesimal conduce a que ésta sea eliminada en beneficio del límite.<sup>1482</sup> (Deleuze, 1980). Pero esta idea ya estaba en *Diferencia y Repetición*: “Bajo el doble aspecto de la determinación recíproca y de la determinación completa, se vuelve evidente que el límite coincide con la potencia misma.” (DR, p.88)

El concepto de límite mediría la capacidad o la potencia de cada estructura serial, en función de su punto de convergencia donde desaparece la diferencia infinitesimal y aparece un “cuanto” numérico que es el valor del propio límite. De modo que de estas interpretaciones de Deleuze, concluiremos que el infinito es una aproximación y al mismo tiempo una potencia: “No sólo la relación diferencial es el elemento puro de la potencialidad, sino que el límite es la potencia de lo continuo, así como la continuidad es la de los límites mismos. De este modo, la diferencia halla su concepto en un negativo, pero un negativo de pura limitación, un nihil respectivum {dx no es nada con respecto a x}. (DR, p.88)

El cálculo diferencial es un método de estimación de potencias distintas,. De modo que toda ecuación diferencial surge de una ecuación entre potencias distintas ( $ax^2 + by + c = 0$ ). La ecuación diferencial es entonces, como afirma Deleuze, una relación entre cantidades o variables elevadas a potencias distintas.<sup>1483</sup> (Deleuze, 1980). El coeficiente diferencial o relación ( $dy/dx$ ), a través de la derivada, es una herramienta para comparar dos cantidades incomparables por su distinta potencia.<sup>1484</sup> Puesto que la función derivada es la operación para la des-potenciación de dichas cantidades de potencia. En física, recordemos que la derivada de la aceleración nos proporciona la velocidad instantánea y la derivada de la velocidad nos ofrece la posición. Hay un proceso de des-potenciación que desciende de la aceleración (velocidad al cuadrado) a la velocidad y de la velocidad a la posición.

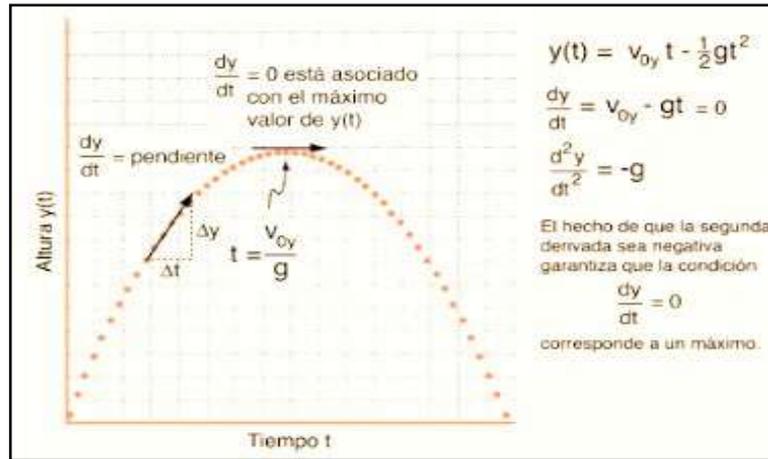


Ilustración 69. Definición de punto singular como un máximo.

La potencia de todo infinito expresado en la ecuación diferencial con variables exponenciales de distinto orden es la que constituye una progresión o bien regresión exponencial, pero en ese recorrido ascendente o descendente aparece un límite que es el valor de su negación en el recorrido final. De este modo, el coeficiente diferencial como relación de un potencial, encuentra su negatividad en la limitación.

**2.3.3. c) La diferencia de naturaleza entre la función primitiva y la función integral.**

Deleuze insistentemente, señala que debe distinguirse la función integral de la función primitiva. Contrariamente a lo que en el cálculo diferencial hace, cuando define la integral como una función antiderivada, que nos devolvería al estado original de la función primitiva:

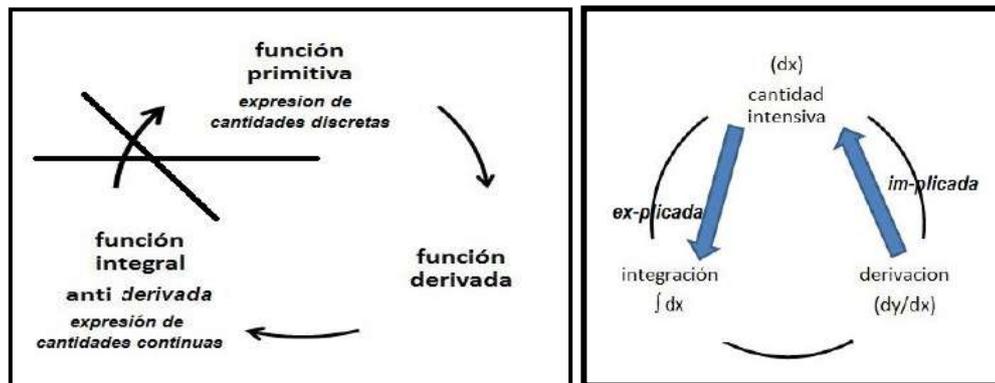


Ilustración 70. La función integral Ilustración 4 Ciclo de la Complicatio en el cálculo infinitesimal

Pero según Deleuze no es así, puesto que la cantidad intensiva  $(dy/dx)$  es el símbolo de lo complicado en la expresión simbólica. La relación diferencial es la expresión que está implicada en la función integral y que al mismo tiempo se explica en la función derivada. Pero función primitiva y función integral son dos mundos separados: "la otra parte, expresada por la función llamada primitiva, no puede ser hallada más que por la integración, que no se contenta, en absoluto, con ser la inversa de la diferenciación". (DR, p.87) Si las cantidades discretas se expresan en la función primitiva dentro del dominio de la función, las cantidades continuas lo hacen a partir de la ecuación diferencial en intervalos de continuidad. Por ejemplo, cuando dibujamos una función primitiva, asignamos valores discretos a  $(x)$  en una tabla de correspondencia entre  $(x)$  y valores resultantes de  $(y)$ . Pero en la función integral definida se calcula en función siempre de un intervalo entre dos límites. Deleuze de este modo se desentiende del teorema central del cálculo, que da una interpretación estática del infinito. Pues éste enuncia que la integral es la antiderivada. Aunque la integral de la función derivada nos proporcione la función primitiva, no por ello la función primitiva en un dominio de variables discretas nos proporciona la misma idea que la función integral en un intervalo de variables continuas.<sup>1485</sup> (DR; p.223). A raíz de la interpretación de la estructura diferencial deleuziana, según los tres principios o razones de determinación (expuestos anteriormente) sería representarlo así:

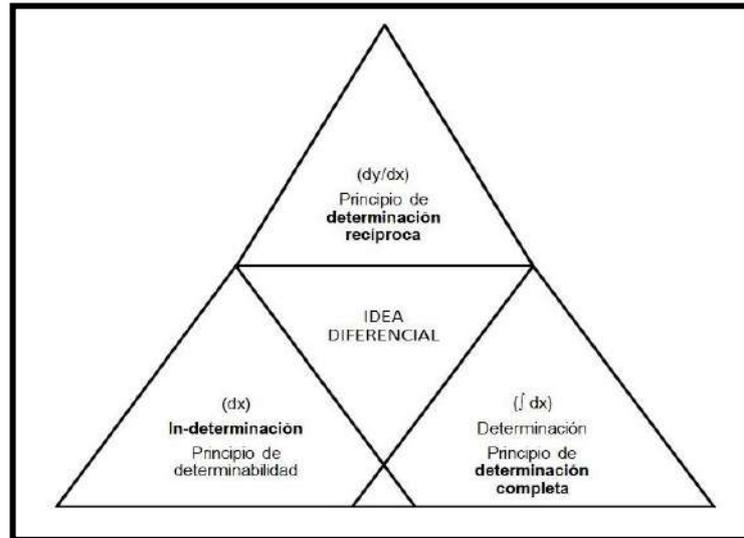


Ilustración 715. Las tres razones suficientes de la Idea diferencial

Si seguimos las observaciones de Deleuze sobre la diferencia de naturaleza entre la función primitiva y y la función integral, podemos rehacer el gráfico anterior en dos triángulos invertidos: el de las cantidades discretas y funciones primitivas y el de las cantidades continuas y funciones diferenciales e integrales:

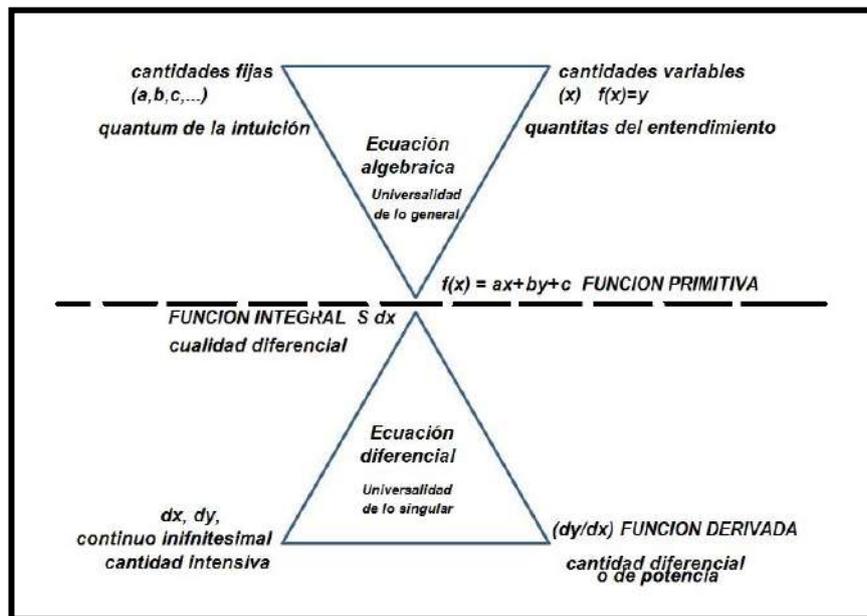


Ilustración 72. Esquema Función primitiva y Función Integral

Según Deleuze: “Toda la cuestión radica pues en lo siguiente: ¿bajo qué forma la relación diferencial es determinable? Ante todo lo es bajo forma cualitativa, y en esa calidad expresa una función que difiere por naturaleza de la función llamada primitiva”. (DR, p.263) Por lo tanto, no habría una reversibilidad que haga equivalente de la función integral (función anti-derivada) operatoria sobre la función derivada para obtener la función primitiva: “El matemático pregunta cuál es esa otra parte representada por la función denominada primitiva; la integración, en ese sentido, no es, de ningún modo la inversa de la diferenciación [différenciation], más bien constituye un proceso original de diferenciación [différenciation]”. (DR, p.315)

Los dos triángulos inversos (del gráfico), serían para Deleuze la constatación de que la función primitiva y la función integral guardan una diferencia de naturaleza<sup>1486</sup> :

Debemos cuidarnos, aquí, de no confundir lo «completo» con lo «entero», porque por ejemplo, para la ecuación de una curva, la relación diferencial remite solamente a...una determinación completa del objeto, y sin embargo no expresa más que una parte del objeto entero, la parte considerada como «derivada» (la otra parte, expresada por la función llamada primitiva, no puede ser hallada

más que por la integración, que no se contenta, en absoluto, con ser la inversa de la diferenciación; asimismo, lo que define la naturaleza de los puntos notables precedentemente determinados es la integración).(DR, p.87)

La generalidad de la función primitiva es del orden de las equivalencias, en la ley que representa toda ecuación algebraica, pero la derivada expresa el orden opuesto de las diferencias, puesto que la función primitiva simboliza la forma vacía de la diferencia o la forma invariable de la variación (DR, p.22). Resumiendo, la función primitiva expresa un modo de variar distinto al modo de variación que expresan la derivada y la integral. Al primero, Deleuze lo denomina variabilidad, mientras que al segundo lo denomina variedad diferencial. Por ello, es necesario que las expresiones de las cantidades de potencia, las ecuaciones diferenciales o las funciones derivables, sean funciones de variables elevadas a alguna potencia. Pues la derivada de una función lineal con potencia igual a uno ( $y = ax + b$ ) tiene por derivada una constante invariable como sería ( $y = a$ ) siendo "a" un número constante.

Deleuze hablaba de la cinemática de las fuerzas vivas (en Leibniz) frente a la física mecánica del movimiento de Descartes. Allí señalaba que la ecuación válida de las fuerzas vivas era tal que incorporaba una incógnita elevada a la potencia igual a 2 [Fuerza = masa x (velocidad)<sup>2</sup>]. Mientras que en Descartes tan solo se representaba la cantidad de movimiento por la fórmula sin potencias [Cantidad de movimiento = masa x velocidad]. Del mismo modo que la derivada de la aceleración es la velocidad y si la velocidad ( $v^2$ ) no estuviera elevada a una potencia =2, no existiría la posibilidad de la función aceleración.<sup>1487</sup> Porque la aceleración es la velocidad elevada al cuadrado. Por eso Deleuze insiste en que las cantidades de potencia expresan cantidades de intensidad y cuando se deriva la función de la aceleración se obtiene una función de velocidad, que es ya de otra naturaleza que la aceleración.

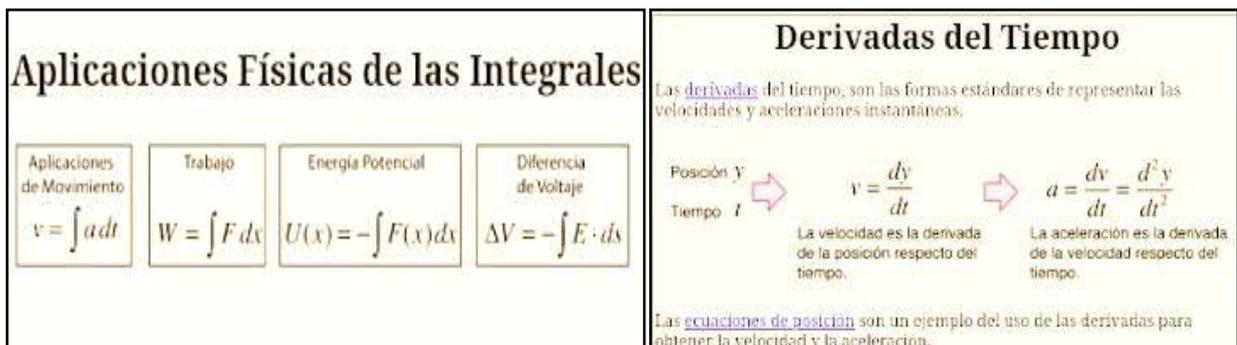


Ilustración 73. Esquema de fórmulas sucesivas de potencias entre la posición, la velocidad y la aceleración. Y de las aplicaciones de la Integral en la Física.

### 2.3.4 La síntesis sensible de la intensidad.

#### 2.3.4 a) La intensidad y la percepción diferencial

En la capítulo V, de DR, Deleuze desarrolla la otra síntesis: la de la diferencia basada en la cantidad de potencia, Si en la primera síntesis se apreciaba el arte de la mathesis universalis específica del cálculo diferencial, en la segunda se respira una atmósfera propia de los alquimistas y los físicos, como por ejemplo cuando Deleuze alude al manejo de la plata líquida (mercurio):<sup>1488</sup>

La idea del fuego subsume el fuego como una sola masa continua, susceptible de acrecentarse. La idea de la plata subsume su objeto como una continuidad líquida de metal fino. Pero si es verdad que lo continuo debe relacionarse con la Idea y con su uso problemático, lo es con la condición de no definirse ya por caracteres tomados de la intuición sensible, o hasta geométrica, ...Lo continuo no pertenece verdaderamente a la Idea sino en la medida en que se determina una causa ideal de la continuidad. La continuidad, tomada con su causa, forma el elemento puro de la cuantitabilidad. (DR, p.261)

Deleuze señala que lo continuo, siendo la condición de posibilidad del fenómeno desarrollado y expresado en la cantidad extensa y en la cualidad de esencia, es lo más cercano al noúmeno. Si podemos acercarnos a lo que sería el noúmeno es bajo la forma de una percepción infinitesimal, que no es la de una intuición sensible, ni tampoco de una intuición geométrica, como dice Deleuze. La cantidad intensiva es una intuición

nouménica. Y en este sentido se puede asimilar a un empirismo, no sensible sino trascendental. Se trata de lo que Deleuze suele llamar en otros contextos: el sin-fondo. El empirismo clásico es el de la sensibilidad, no el sensorial. El empirismo sensible es a los sentidos como el empirismo trascendental de Deleuze será a las sensaciones. Este empirismo trascendental percibe una percepción sensitiva de las cantidades de intensidad como variaciones de potencial:

Hay algo salvaje y potente en un empirismo trascendental de ese tipo. No es ciertamente el elemento de la sensación (empirismo simple), puesto que la sensación no es más que un corte en la corriente de conciencia absoluta. Es más bien, por muy próximas que estén dos sensaciones, el paso de una a otra como devenir, como aumento o disminución de potencia (cualidad virtual). (La Inmanencia una vida, *Philosophie*. 47, 1/9/1995)

El empirismo clásico es, según Deleuze, fruto de un malentendido: “considerar la cantidad intensiva como un concepto empírico y todavía mal fundado, mixto impuro de una cualidad sensible y de la extensión, o hasta de una cualidad física y de una cantidad extensiva.” (DR, p.335). Del mismo modo que debemos entender la diferencia sin subordinarse al principio de lo idéntico también deberíamos entender la intensidad sin subordinación a la cantidad extensiva, ni a la cualidad de esencia.

La cantidad intensiva por ello, está vinculada a un inconsciente diferencial que la percibe. La percepción se realiza a partir de ese sin-fondo compuesto por elementos (dx, dy), en el momento que éstos se configuran en dos series que se remiten por sus diferencias recíprocas (dy/dx), produciéndose entonces las curvas sensoriales de intensidad, con sus singularidades (máximos, mínimos, puntos de discontinuidad, etc.). Son por lo tanto curvas de percepción sensorial captadas por nuestro inconsciente diferencial.

Pero hay entonces una comunicación entre las dos síntesis: la síntesis ideal de la diferencia con sus cantidades de potencia está correlacionada con esta otra síntesis de las cantidades intensivas. Si la primera (de las ideas) es más cercana al fenómeno, la segunda (de las percepciones) es lo más cercano al nómeno. Es la inversión del platonismo. Pero además Deleuze traduce el cálculo leibniziano, también a términos de cantidades de intensidad bergsonianas: “Nadie supo zambullir mejor el pensamiento en el elemento de la diferencia, dotarlo de un inconsciente diferencial, rodearlo de pequeños resplandores y singularidades; pero todo eso, para salvar y recomponer la homogeneidad de una luz natural a la manera de Descartes.” (DR, p.321).

Si la primera síntesis (ideal) es heredera del cálculo diferencial y del método geométrico de la exhaustión, esta segunda (sensible) es hija del elan vital bergsoniano, pero también de los modos en los atributos afectados de la sustancia spinoziana. Sobre esta última referencia, recordemos lo que decía Deleuze sobre la doctrina spinozista: “Cada atributo es afectado por dos cantidades ellas mismas infinitas, pero divisibles bajo ciertas condiciones, cada una a su manera: una cantidad intensiva, que se divide en partes intensivas o en grados; una cantidad extensiva, que se divide en partes extensivas.” (SPE, p.184)

En otro fragmento, Deleuze vuelve a relacionar los modos spinozianos con las cantidades intensivas: “La diferencia de los seres (esencias de modos) es a la vez intrínseca y puramente cuantitativa; puesto que la cantidad de la que se trata aquí es la cantidad intensiva.” (SPE, p.190). Hay pues una compenetración en la síntesis sensible deleuziana de la diferencia y las filosofías de: Spinoza, Leibniz y Bergson. Pero falta aún añadir otro pensador, para que el conglomerado de intensidades sea no solo de naturaleza diferencial, sino también de la repetición. Este cuarto pensador es Nietzsche y su eterno retorno:

El infinito que se dice de una sola vez, la eternidad que se dice en un instante, el inconsciente que se dice de la conciencia, la potencia «n». Y cuando Nietzsche presenta el eterno retorno como la expresión inmediata de la voluntad de poder,\* esta voluntad de poder no significa en absoluto «querer el poder», sino, por el contrario, sea lo que fuere lo querido, llevarlo a la «enésima» potencia,.. (DR, pp. 30-31).

Deleuze usa “puissance” no como poder sino como potencia. La potencia de afección, que Deleuze leyó en el spinozismo. De modo que para Deleuze la cantidad de potencia como diferenciación, se traduce en esta otra síntesis de la cantidad de poder (o de afección) por medio de la noción de la repetición.

Finalmente, cabe señalar que Deleuze religa su ontología con la psicología diferencial, cuando afirma: “El inconsciente de las pequeñas percepciones como cantidades intensivas remite al inconsciente de las Ideas”. (DR, p.365). De modo que las cantidades intensivas sirven a Deleuze, para hacer converger lo

objetivo de una teoría sobre la idea diferencial con lo subjetivo de un inconsciente diferencial de percepción. Ambas caras pueden simbolizar las dos síntesis desarrolladas en el capítulo IV y el V de Diferencia y repetición.

**2.3.4.b) La cantidad intensiva y la diferencia termodinámica**

Deleuze para distinguir las dos síntesis (ideal y sensible), señala que si la estructura diferencial de la primera síntesis ideal es al signo, la segunda síntesis de la sensibilidad es a la señal. El signo diferencial es el cociente diferencial ( $dy/dx$ ), mientras que la señal es la diferencia de potencial ( $\Delta p$ ). Deleuze insiste en esta dualidad complementaria:

Todo fenómeno fulgura en un sistema señal-signo. Llamamos señal al sistema tal como está constituido o bordeado, por lo menos, por dos series heterogéneas, dos órdenes inconexas.. El fenómeno es un signo, es decir, lo que fulgura en ese sistema a favor de la comunicación de los elementos dispares.... La expresión «diferencia de intensidad» es una tautología. La intensidad es la forma de la diferencia como razón de lo sensible. Toda intensidad es diferencial, diferencia en sí misma. (DR, p.334)

De modo que también, si el signo es la potencia diferencial en matemáticas, la señal será la diferencia de potencial en la física:

Tal es el contenido más general de los principios de Carnot, de Curie, de Le Châtelier, etc.: la diferencia sólo es razón suficiente de cambio en la medida en que ese cambio tiende a negarla. Hasta es de esa manera que el principio de causalidad halla, en el proceso de la señalización, su determinación física categórica: la intensidad define un sentido objetivo para una serie de estados irreversibles, como una «flecha de tiempo» según la cual se va de lo más diferenciado a lo menos diferenciado, (DR, p.335)

Y como resumen de las dos síntesis (signo y señal) Deleuze afirma lo siguiente: “Es al mismo tiempo, como lo muestra el movimiento de la vida, que la diferencia y la repetición tienden a interiorizarse en el sistema señal-signo”. (DR, p.381). La cantidad de intensidad en tanto es concebida como señal de una diferencia de potencial que se manifiesta en unidades de grado, es para Deleuze lo más cercano al noúmeno y por tanto es también lo más cercano a la condición de posibilidad del fenómeno (en terminología kantiana): “La disparidad, es decir, la diferencia o la intensidad (diferencia de intensidad) es la razón suficiente del fenómeno, la condición de lo que aparece.” (DR, p.334). Y en la misma línea el fenómeno encuentra su razón suficiente en la diferencia de intensidad. (DR, p.381).

Podríamos ahora resumir la comparativa entre las dos síntesis, la ideal y la sensible, con ese gráfico:

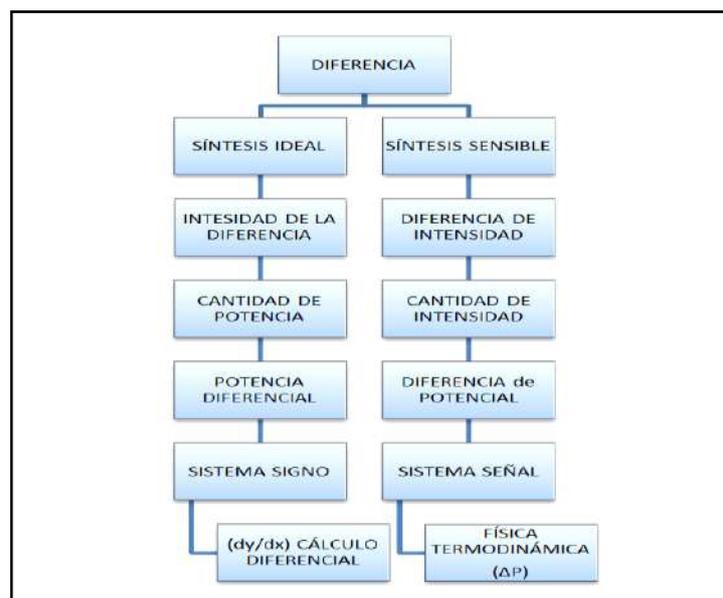


Ilustración74. Las dos síntesis de la diferencia: ideal y sensible.

La cantidad intensiva, en tanto diferencia de potencial, debe entenderse en el marco teórico de la física de la energía: "La energética revela que todo trabajo deriva de diferencias de temperatura, de potencial, de nivel, como, por otra parte, toda aceleración supone diferencias de velocidad: verosíblemente toda energía calculable implica factores de la forma E-E',..." (DR, p.334). Deleuze entonces se pregunta, cómo extraer del principio empírico de Carnot, o de Curie, un principio trascendental. A través precisamente de concebir la cantidad de intensidad como energía expresada en una diferencia de potencial. Y aclara a qué se refiere esta noción de cantidad intensiva en relación a la energía física del universo. Además nos dice que esta cantidad intensiva y energética está dada en el "spatium" que es el espacio del continuo infinitesimal y lo que en *Mil Mesetas* denominará el espacio liso:

...definimos entonces la energía por la diferencia encerrada en esa intensidad pura, y es la fórmula «diferencia de intensidad» la que carga con la tautología, pero esta vez con la bella y profunda tautología de lo Diferente. Por lo tanto, se evitará confundir la energía en general con una energía uniforme en reposo que haría imposible toda transformación. Sólo puede estar en reposo una forma de energía particular, empírica, calificada en la extensión, donde la diferencia de intensidad ya está anulada,... Pero la energía en general o la cantidad intensiva es el spatium, teatro de toda metamorfosis, diferencia en sí que envuelve todos sus grados en la producción de cada uno. En ese sentido, la energía, la cantidad intensiva, es un principio trascendental y no un concepto científico. (DR, p.360)

El carácter fundamental de la cantidad intensiva, ya lo hemos dicho, es que ésta se anula al explicarse en lo categorial de las cantidades extensas y cualidades de esencia. La cantidad intensiva, como dice Deleuze en DR, en su explicarse se precipita al suicidio. En *Mil Mesetas*, como veremos más adelante, lo traducirá diciendo que lo liso se reterritorializa y recodifica en cantidades extensas y en esencias cualitativas. En DR Deleuze bajo una metáfora, enuncia que el principio creador de lo diferencial es la cantidad intensiva, como si se tratase de una divinidad creadora semejante a Saturno, porque se devora, más que a sus hijos, a sí mismo. Como la de una serpiente que se come su propia cola: el Ouróboros. En este sentido, Deleuze se apoya en André Lalande, para señalar su principio: mientras que la realidad es diferencia, la ley del pensamiento es la identificación.

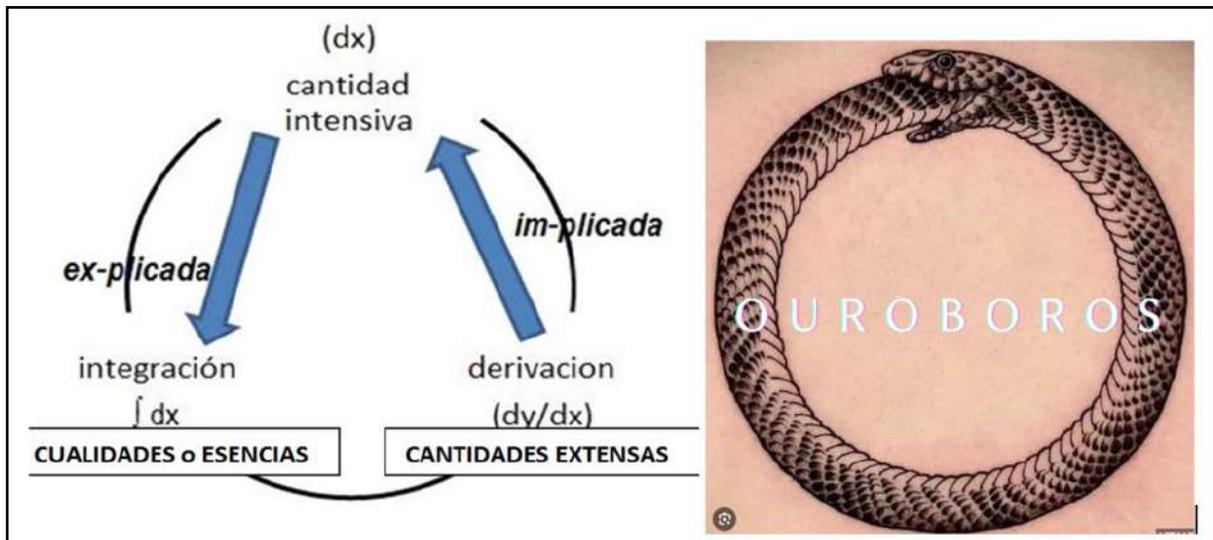


Ilustración 75. Ciclo de cantidades intensivas y extensas. Ouróboros

Todo esto está emparentado con la idea del tiempo que es pensado en relación al buen sentido que sigue a la flecha termodinámica, donde toda diferencia de potencial se acaba anulando en un medio que degrada sus diferencias, transformándose así en un medio homogéneo. En el campo de la ciencia termodinámica, rige la segunda ley de la termodinámica para la física de las temperaturas y el calor para los sistemas biológicos y físicos. La vida sigue la flecha del tiempo termodinámico y acaba muriendo en la quietud homogénea termodinámica.



Ilustración 76. Segunda Ley de la termodinámica.

Fuente: <https://es.slideshare.net/slideshow/segunda-ley-de-termodinmica/>

Bajo la perspectiva científica, hay dos teorías sobre este final de quietud termodinámica en todo sistema físico y biológico:

- La primera es la "muerte caliente". Esto significa que el sistema alcanza un nivel máximo de desorden por el que la energía o el calor se han distribuido de una zona concreta hacia todo el resto del sistema por igual. Se ha homogenizado la distribución del calor o de la energía.
- La otra hipótesis es la de la "muerte fría" cuando el sistema se expande y arrastra así la energía hasta un nivel de densidad tan débil que cesa prácticamente el calor en todo el sistema. **1489**

De modo que en principio, las leyes básicas de la termodinámica inducen a la irreversibilidad del tiempo en cualquier sistema (físico, biológico, químico) Esta irreversibilidad es estimada en cantidades de energía o en cantidades de calor. Según Deleuze, las cantidades intensivas de energía se anulan al ser explicadas en la "qualitas" y en una medida llamada: entropía (desorden) cuya naturaleza es de cantidad extensa. El concepto de desorden es específico de la entropía termodinámica, expresada como diferencia de potencial calorífico entre dos momentos del tiempo (tal que  $S = \int \frac{dQ}{T}$  la integral del cociente diferencial entre la cantidad de calor por unidad de tiempo).

Deleuze en este contexto, alude a la eficiencia de las máquinas térmicas propuesta por Carnot, donde existirían máquinas (biológicas) que por su eficiencia energética se resistirían a los procesos irreversibles de entropía. Frente a las tesis de Carnot, estarían las tesis de Clausius que Deleuze contrapone apoyándose en la explicación que dio León Selme (1917).

Una distribución está hecha de acuerdo con el buen sentido cuando tiende por sí misma a conjurar la diferencia en lo distribuido. Es sólo cuando se supone que la desigualdad de las partes se anula con el tiempo y en el medio ambiente, que la repartición concuerda efectivamente con el buen sentido, (...) El buen sentido es, por naturaleza, escatológico, profeta de una compensación y de una uniformización finales. Si aparece en segundo término, es porque supone la loca distribución, la distribución nómada, instantánea, la anarquía coronada, la diferencia. Pero él, el sedentario y el paciente, él que dispone del tiempo, corrige la diferencia, la introduce en un medio que debe originar la anulación de las diferencias o la compensación de las partes. (...) y, como el demiurgo de Platón, no cesa, pacientemente, de conjurar lo desigual en lo divisible. El buen sentido es la ideología de las clases medias que se reconocen en la igualdad como producto abstracto. (DR, p.337).

Según Deleuze, es ilusorio pensar que por el buen sentido las distribuciones de fenómenos de diferencias de intensidad acaben dando lugar a conjuntos homogéneos y uniformes. Deleuze entonces propone una idea termodinámica del tiempo y ontológica, que va contra el buen sentido y por tanto contra la segunda Ley de la termodinámica) es una ilusión trascendental, según Deleuze:

... el desvanecimiento de la diferencia es inseparable de un «efecto» del que somos víctimas Cuando se anula explicándose en lo extenso, la diferencia como intensidad permanece implicada en sí misma. Por ello, no es necesario, para salvar al universo de la muerte calorífica o salvaguardar las oportunidades del eterno retorno, imaginar mecanismos extensivos altamente «improbables», que se supone son capaces de restaurar la diferencia. (...) En ese sentido,

creemos que Léon Selme había hecho un profundo descubrimiento. Cuando oponía Carnot a Clausius, quería mostrar que el aumento de entropía era ilusorio. (DR, 342)

De la termodinámica, Deleuze salta al plano sociológico donde muestra como esta interpretación de los procesos, guiada por el buen sentido de la termodinámica, es también la que guía los procesos sociales al definir la clase media como el medio de distribución uniforme y homogénea de la riqueza y del propio sentido. Esta idea, que Deleuze introduce en DR, se verá en MM desarrollada cuando enuncie su teoría de las distribuciones sedentarias frente a otras distribuciones denominadas nómadas. Tanto es así que Deleuze ya nombra las distribuciones nómadas en *Diferencia y Repetición* (1968) . (Ver capítulo III de esta tesis).

Hay que entender que se trata de una mathesis aplicada a la física de las intensidades, pero también es interpretada como ontología y metafísica pues: “Las jerarquías de la representación son sustituidas por las anarquías coronadas; las distribuciones sedentarias de la representación, por las distribuciones nómadas.” (DR, 410). La noción principal de la metafísica deleuziana es la de esta anarquía coronada, que aquí en el campo termodinámico, es contraria al buen sentido del segundo principio de la termodinámica. La segunda ley de la termodinámica explica que en todo sistema aislado, el nivel de entropía o desorden tiene a aumentar de manera que ésta produce una distribución uniforme (sedentaria) anulándose las diferencias de intensidad o los gradientes de calor en el sistema.

Siguiendo en el plano ontológico, Deleuze afirma lo siguiente:

La extensión, la cualidad, la limitación, la oposición, designan realidades; pero lo ilusorio es la figura que allí toma la diferencia. La diferencia prosigue su vida subterránea cuando se enturbia su imagen reflejada por la superficie. (DR, p.359)

Esta vida subterránea, de la diferencia, es la expresión de la cantidad intensiva de los gradientes de potencial. ¿Qué es el Ser, para Deleuze? lo más próximo al noúmeno es la cantidad intensiva. En este aspecto Deleuze es claro: “La profundidad es la intensidad del ser, o a la inversa. Y de esa profundidad intensiva, de ese spatium, surgen a la vez la extensio y lo extensum, la qualitas y el quale”.<sup>1490</sup>

Gracias a la argumentación anterior, Deleuze transita de la teoría de la ex-plicatio (referente en el capítulo IV de DR) hasta la enunciación de lo in-explicable. Ahora será bajo otra síntesis: la síntesis sensible de la diferencia, siendo esta cantidad intensiva lo in-explicable. Entonces Deleuze define lo in-explicable también como “lo im-plexo” para aclarar que la profundidad intensiva se explica en la longitud extensiva: “si la producción de la diferencia es, por definición, «inexplicable», ¿cómo evitar implicar lo inexplicable en el seno del pensamiento mismo? ¿Cómo lo impensable no estaría en el corazón del pensamiento? ¿Y el delirio, en el corazón del buen sentido?” (DR, p.340)

Por eso la paradoja del sentido, es la de la cantidad de intensidad como principio genético de la estructura diferencial (capítulo IV) o del sistema vivo (capítulo V), es el pathos de lo filosófico: “La manifestación de la filosofía no es el buen sentido, sino la paradoja. La paradoja es el pathos o la pasión de la filosofía”.<sup>1491</sup> De ahí Deleuze nos conduce a otra idea fundamental que veremos en epígrafes siguientes dedicados a la crisis de la intuición: la paradoja es el símbolo de unas facultades rotas de la razón. Ya que “La intensidad es, a la vez, lo insensible y lo que sólo puede ser sentido”.<sup>1492</sup> Si recordamos el primer esquema donde situábamos a Deleuze en el centro, a igual distancia del eje objetivo y del eje subjetivo de la Filosofía, ahora podemos completar dicho gráfico incorporando las nociones de: buen sentido y sentido común, frente a las que el mismo Deleuze se enfrenta proponiendo un sentido que no es ni el bueno ni el común: el sentido de lo paradójico.



Ilustración 77. Gráfico del Sentido, buen sentido y sentido común. Frente al sentido de la paradoja

Cuando Deleuze dice que la cantidad intensiva es lo insensible y a la vez lo que solo puede ser sentido, se refiere a un fenómeno percibido no por los sentidos empíricos, sino a un fenómeno de naturaleza sensorial-trascendental. Lo que nos conducirá a una crisis de la intuición del espacio y del tiempo (ver epígrafe 2.5 *La crisis de la intuición*) De aquí surgirá un nuevo modo de imaginar tanto el tiempo como el espacio. En el caso del espacio, éste será distinto al euclídeo y en el caso del tiempo será distinto a Cronos.

### 2.3.4.c) Los tres caracteres de la intensidad

En el capítulo V de *Diferencia y Repetición*, Deleuze detalla los tres caracteres por los que se entiende la "intensidad". Aunque ya han sido comentadas parcialmente hasta ahora, vamos a especificar los rasgos de ellas que todavía no se han revelado.

- (i) la intensidad no es una cualidad sino una cantidad, por eso la denomina "cantidad de intensidad"
- (ii) la intensidad no es una identidad, sino una afirmación de la diferencia o un cociente diferencial
- (iii) la intensidad es una noción que está implicada, dentro de la estructura de la complicatio
- (i) la intensidad es cantidad intensiva.

Porque no es ninguna categoría kantiana, ni aristotélica que tenga que ver con la extensión. No es extensión cuantificada en un número entero pero tampoco lo es por uno racional. Recordemos que el número fraccionario expresa una relación de proporción y por tanto es propia del juicio de analogía. La intensidad se asocia a otra naturaleza del número o de la cantidad, que es la de los números irracionales (no expresables mediante una fracción). Entre estos desataca el número pi (3,1415...) y que Leibniz encontró como el valor límite de una serie de infinitos números racionales. En *Mil Mesetas*, Deleuze hablará en términos de número numerante y número numerado, dando primacía al numerante sobre el numerado, pues el numerante lo identificará con las cantidades intensivas en los espacios lisos (espacios de dimensión fractal o irracional, y no entera ni fraccional). Pero Deleuze aquí en DR define la naturaleza de este número, que es el símbolo de la cantidad intensiva y de la diferencia de potencial, en términos de oposición entre cardinales y ordinales:

...la dualidad de la explicación y de lo implícito, de la extensión y de lo intensivo; pues, si el número anula su diferencia, lo hace solamente explicándola en la extensión que instaura. Pero la conserva en el orden implicado que lo funda. Todo número es originalmente intensivo, vectorial, en tanto implica una diferencia de cantidad, en verdad no anulable; pero es extensivo y escalar, en tanto anula esa diferencia en otro plano que crea, en el que se explica. (DR, p.348).

Se asocia la cantidad intensiva al número vectorial, porque indica una diferencia de cantidad no anulable, aunque éste se vuelva escalar y se hace extensivo, ya que solo así puede entenderse (explicarse). En la síntesis ideal de la diferencia (capítulo IV) se desarrollaba el cálculo diferencial leibniziano y la noción de cantidades de potencia asociadas a operaciones de des-potenciación (derivadas) y de re-potenciación (integrales). Pero ahora en la síntesis sensible de la intensidad, el cálculo será de gradientes sobre vectores, en campos vectoriales que dibujan superficies curvadas. El concepto clave es campo vectorial.

El gradiente por definición es la expresión de la física para estimar un cambio de valor en magnitud, entre dos puntos según su distancia. El número, ahora, es la expresión de un diferencial sensible que se define

como gradiente de intensidad. Y por ello, ya no simboliza a la potencia exponencial dentro de una función. El número ya no es potencia del diferencial, sino gradiente (diferencia de potencial). Aunque Deleuze articula una doble concepción de esta cantidad intensiva, pues comprenderá también a la función exponencial: primero con una aritmética diferencial (gradiente de intensidad), segundo con una geometría diferencial (exponencial de intensidad). Partiendo de la definición de gradiente, todo campo intensivo es la distribución espacio-temporal de una magnitud, que mide cierta intensidad en el entorno de cada punto del espacio, para cada instante del tiempo. Estos campos intensivos en física se dividen en dos ámbitos:

- campos formados por un conjunto de partículas interactuantes (mecánica clásica) o sin interacción (mecánica relativista) que tienen un número finito de grados de libertad. Estos campos vienen representados por ecuaciones de movimiento, que vienen dadas por “ecuaciones diferenciales ordinarias”.
- campos con un número infinito de grados de libertad. Las ecuaciones de movimiento, esta vez vienen dadas por “ecuaciones en derivadas parciales” en lugar de “ecuaciones diferenciales ordinarias”.

Los segundos representados por ecuaciones diferenciales parciales son los campos que debemos asociar a la teoría deleuziana de la diferencia como cantidad intensiva. Según describe García Bacca, siguiendo a Deleuze: los campos son estructuras que van de lo virtual a lo actual, en contraposición a la dialéctica aristotélica que va de lo potencial (como privación de forma) a lo actual (García Bacca, 1963. *Historia filosófica de la ciencia*).

Intentamos entender la mathesis differentialis deleuziana (en su aspecto de síntesis de lo sensible) como un cálculo diferencial aplicado a los campos vectoriales. Este análisis del campo vectorial por el cálculo multivariable es una especialidad de la geometría diferencial, que pretende explicar y solucionar problemas propios de la ingeniería (máquinas) y de la física (sistemas). Se parte de la dualidad entre campos escalares (número que denota una posición en el espacio) y campos vectoriales (número vectorial que define una dirección posible). Los campos escalares se describen por partículas, los campos vectoriales se describen por flujos de intensidad. Entre los campos vectoriales en la Física, destacan los campos termodinámicos, los electromagnéticos, los gravitatorios einstenianos o los campos cuánticos de energía.

En el cálculo diferencial sobre campos vectoriales se teoriza gracias a cuatro nociones básicas:

- El gradiente de intensidad que mide la tasa diferencial y la dirección del cambio en el flujo del sistema. Técnicamente, el gradiente se refiere a un “tensor” que representa el diferencial del campo vectorial, al producirse un desplazamiento. Por tanto el gradiente de intensidad es la cantidad intensiva propiamente, que denota la dirección de un flujo en el campo de intensidades.
- El rotor, que mide la tendencia del campo de flujo de orientarse hacia algún punto.
- La divergencia, que es la medida de orientarse hacia puntos críticos para el sistema. En función de las entradas y salidas del flujo que lo atraviesa. Si el sistema recibe fuentes la divergencia es positiva. Si tiene pérdidas o “sumideros” la divergencia de flujo es negativa.
- El operador de Laplace que es como la derivada de segundo orden en el cálculo de funciones.

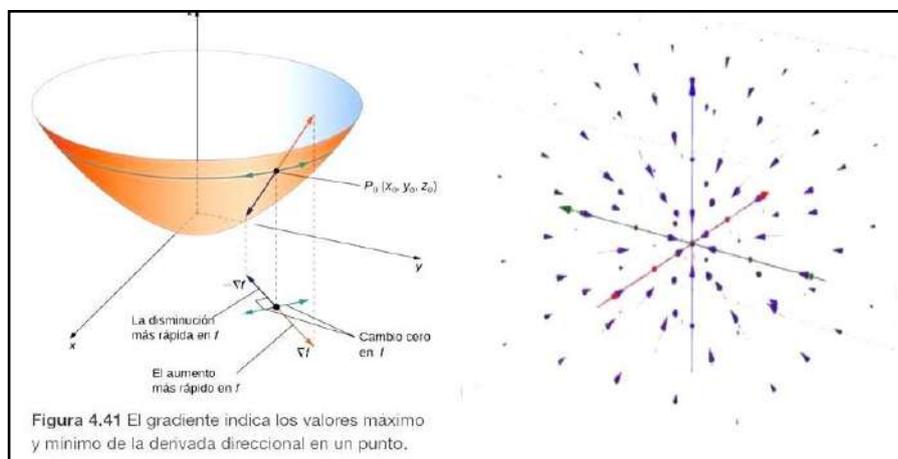


Ilustración 78. Campos vectoriales y gradiente de intensidad.

Este cálculo de campos de intensidad técnicamente se ocupa del análisis diferencial sobre las “variedades diferenciables” (de Riemann) asociadas a campos vectoriales y a sus superficies curvas definidas por tensores de curvatura y en general, a lo que Deleuze denomina en DR: “multiplicidades de intensidad” (en MM, las denominará multiplicidades lisas): “Los vectores, las magnitudes vectoriales que atraviesan la extensión, pero también las magnitudes escalares como casos particulares de potenciales-vectores, son el eterno testimonio del origen intensivo” (DR, p.346). Finalmente debe señalar, que no estamos tratando ni con funciones primitivas ni con funciones derivadas e integrales, sino con ecuaciones diferenciales. Y si las funciones derivables corresponden a la síntesis ideal de la diferencia (capítulo IV), las ecuaciones diferenciales son las protagonistas de la síntesis sensible de la intensidad (capítulo V). Aquí en la síntesis de la cantidad intensiva ya no se habla de fluxiones (las funciones en Leibniz y Newton) sino de fluidos en campos vectoriales (dinámica de fluidos). Se trata de otra física más evolucionada que la primitiva fuerza viva de Leibniz y Newton.

(ii) la intensidad no es una identidad, sino una afirmación de la diferencia.

En el caso de que la cantidad de potencia, sea ordenada en escalas de des-potencialización (derivadas primera, segunda, tercera,...) o de integrales re-potenciadoras de la función, se trata siempre de afirmar un proceso de potenciación o a la inversa (de degradación potencial). Pero Deleuze trata de mostrarnos la ilusión que supone la negatividad, que consiste en negar la cantidad intensiva como principio genético en beneficio de las categorías de la extensión y la cualidad. Según Deleuze, la intensidad afirma lo diferencial mientras que la identidad lo niega. ¿Cómo? En base a cuatro principios o reglas:

ILUSIÓN de la NEGACIÓN de la “cantidad intensiva”		
en la CANTIDAD	El límite como limitación al continuo en un corte o valor discreto	1a
	La igualdad como equivalencia entre semejantes	1b
en la CUALIDAD	La contradicción entre identidades o esencias de cualidad	2a
	La semejanza de las representaciones de esencia, a un modelo	2b

Nos volvemos a encontrar aquí con los cuatro principios de la filosofía de la representación, denunciados constantemente por Deleuze. Ahora bien, en este momento, se precisa que el principio de la cantidad intensiva anulado al explicarse en las categorías, se traduzca en el principio del empirismo paradójico del sentido. Ya que la intensidad, en tanto diferencia de potencial o gradiente de flujo, es lo que constituye la condición de posibilidad de una sensibilidad empírica. Este sería el principio del empirismo trascendental.

Cosa muy distinta ocurría en la filosofía kantiana, donde la condición de posibilidad de percibir el fenómeno se constituía a partir de la aparición de un límite, que cortaba y anulaba la propia condición de posibilidad y permitía expresar todo fenómeno en categorías. En este sentido, Deleuze afirma que: “Captar la intensidad independientemente de la extensión o antes de la cualidad en las que se desarrolla, ese es el objeto de una distorsión de los sentidos. Una pedagogía de los sentidos está orientada hacia ese fin, y es parte integrante del «trascendentalismo».”(DR, p.354)

(iii) la intensidad es una noción que está implicada.

El tercer carácter de la naturaleza intensiva, nos obliga a retomar la teoría spinoziana de la complicatio-implicatio-explicatio. Esta vez bajo la forma de lo numérico escalar y lo numérico vectorial: “Todo número es originalmente intensivo, vectorial, en tanto implica una diferencia de cantidad, en verdad no anulable; pero es extensivo y escalar, en tanto anula esa diferencia en otro plano que crea, en el que se explica. (DR, p.348)

El concepto de implicatio remite, como hemos visto, a la idea del plegamiento o repliegue sobre sí. Un repliegue de naturaleza virtual de lo intensivo, que luego se despliega en su variedad de posibles actualizaciones diferenciadas de lo extensivo. Y aquí Deleuze habla de las dos naturalezas de lo intensivo: como intensidad implicante y como intensidad explicada. Estas dos naturalezas de la implicatio intensiva, se vinculan al sentido paradójico de una lógica de la estructura virtual por actualizar y que anteriormente aludíamos en relación al buen sentido y al sentido común. Esta vez Deleuze lo califica de “ilusión de la razón”. La ilusión fundamental de la metafísica sería entonces la paradoja, que define el movimiento por el cual la diferencia de intensidad se anula:

Hay una ilusión ligada a las cantidades intensivas. Pero la ilusión no es la intensidad misma; es más bien el movimiento por el cual la diferencia de intensidad se anula. No porque se anule en apariencia. Se anula realmente, pero fuera de sí, en la extensión y bajo la cualidad. Por lo tanto, debemos distinguir dos órdenes de implicación o de degradación: una implicación segunda, que

designa el estado en el cual las intensidades están implicadas en las cualidades y la extensión que las explican; y una implicación primaria que designa el estado en el cual la intensidad está implicada en sí misma, a la vez envolvente y envuelta. (DR, p.359)

Se trata del movimiento por el cual la intensidad se despliega negándose a sí misma, en las categorías de la extensión y la cualidad. La intensidad está implicada en sí misma. Es la que envuelve y a la vez la envuelta. Es potencia diferencial que da la génesis a todo el proceso de actualización, o a la estructura diferencial (como ya vimos) de doble naturaleza (lo virtual y lo actual). Ambos caracteres son los dos momentos de la “dialéctica diferencial” deleuziana, que muestran la naturaleza de la Idea como una per-plicación:

la intensidad sólo expresa claramente a algunas de ellas (Ideas), o ciertos grados de variación. Las que expresa claramente son precisamente aquellas a las que se refiere directamente cuando tiene la función envolvente. Expresa también todas las relaciones, todos los grados, todos los puntos, pero confusamente, en su función envuelta. Como las dos funciones son recíprocas, como la intensidad está en primer lugar envuelta por sí misma, es preciso decir que lo claro y lo confuso ya no son separables como carácter lógico en la intensidad que expresa la Idea... (DR, p.376)

Deleuze continúa su desarrollo sobre esta doble naturaleza, de la implicatio de intensidad, haciendo referencia a la complicación del sistema (la complicatio), ahora en el alma: “Estamos hechos de ... esas almas intensivas que se desarrollan y se re-envuelven. Llamamos factores individuantes al conjunto de esas intensidades envolventes y envueltas (...) La individualidad no es el carácter del Yo [Moi], sino que, por el contrario, forma y alimenta el sistema del Yo disuelto.” (DR, p.379)

**2.3.5 La ecuación diferencial y el problema de las cantidades de intensidad.**

Esto es una nota técnica sobre el concepto de “ecuación diferencial” desde una perspectiva específicamente matemático-física para plantear los problemas sobre las cantidades de intensidad. Se tratará las soluciones a los problemas planteados por las cantidades de intensidad, en términos de “derivadas parciales” y el método de la “envolvente” desde el cálculo vectorial. Este cálculo vectorial de las cantidades de intensidad se centra en las ecuaciones diferenciales. Las ecuaciones diferenciales, en tanto que son funciones que contienen no ya variables discretas sino que están compuestas de funciones derivadas [f (x, y, y', y'',...y^n)].

De modo que las soluciones de una ecuación diferencial siempre serán funciones, que al sustituir las en la ecuación diferencial validen la igualdad de la ecuación. Si graficamos la solución de una ecuación diferencial obtenemos una línea curva que es la curva integral. Pero para la solución de la ecuación diferencial, ésta ha de ir acompañada de una condición inicial para ese caso concreto. Y al conjunto formado por la ecuación diferencial y su condición inicial se le denominará “problema”. De modo que todo problema enunciado a partir de una ecuación diferencial se resolverá encontrando una solución particular que cumpla con la condición inicial planteada:

$$\begin{cases} F(x, y, y') = 0, & \text{Ecuación diferenc} \\ y(x_0) = y_0, & \text{Condición inicial.} \end{cases}$$

Ilustración 79. Ecuación diferencial y su condición inicial.

Este conjunto de la ecuación diferencial (constituida por funciones y sus derivadas) y de la condición inicial, es la expresión formal para plantear un problema en términos de cantidades intensivas (según Deleuze). De aquí se desprende que para estos problemas, no hay nunca una única solución sino una familia de soluciones según las condiciones iniciales dadas. Esta familia de soluciones particulares permite obtener un abanico de infinitas soluciones para un mismo problema. Este conjunto de soluciones, geoméricamente, se representa mediante una familia de funciones curvas integrales correspondientes a las distintas soluciones de la ecuación diferencial.

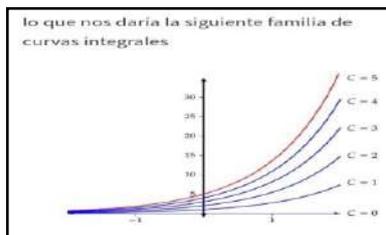


Ilustración 80. Familia de curvas integrales como conjunto de soluciones a una ecuación diferencial.

Estas ecuaciones diferenciales se resuelven entonces por el método de derivadas parciales (EDP) que son ecuaciones en las que las incógnitas de la ecuación están compuestas a la vez de funciones de diversas variables independientes, en una combinación de funciones primitivas y sus derivadas. Esta ecuación diferencial parcial involucra, tanto variables independientes como a derivadas parciales.

**Introducción** [editar]

Una ecuación diferencial en derivadas parciales (EDP) para la función  $u(x_1, x_2, \dots, x_n)$  tiene la siguiente forma:

$$F(x_1, x_2, \dots, x_n, u, \frac{\partial u}{\partial x_1}, \frac{\partial u}{\partial x_2}, \dots, \frac{\partial u}{\partial x_n}, \frac{\partial^2 u}{\partial x_1 \partial x_1}, \frac{\partial^2 u}{\partial x_1 \partial x_2}, \dots) = 0$$

donde  $F$  es una **función lineal** de  $u$  y sus derivadas si:

$$F(\lambda u + \mu w) = \lambda F(u) + \mu F(w),$$

Si  $F$  es una función lineal de  $u$  y sus derivadas, entonces la EDP es lineal. Ejemplos comunes de EDP son la **ecuación del calor**, la **ecuación de onda** y la **ecuación de Laplace**. Una ecuación diferencial en derivadas parciales simple puede ser:

$$\frac{\partial u}{\partial x}(x, y) = 0$$

donde  $u$  es una función de  $x$  e  $y$ . Esta relación implica que los valores de  $u(x, y)$  son completamente independientes de  $x$ . Por lo tanto la **solución general** de esta **ecuación diferencial** es:

$$u(x, y) = f(y),$$

donde  $f$  es una función arbitraria de  $y$ . La **ecuación diferencial ordinaria** (Similar a la EDP, pero con funciones de una variable) análoga es

$$\frac{du}{dx} = 0,$$

que tiene la siguiente solución

$$u(x) = c,$$

Donde  $c$  es cualquier valor **constante** (independiente de  $x$ ). Estos dos ejemplos ilustran que las soluciones generales de las ecuaciones diferenciales ordinarias se mantienen con constantes, pero las soluciones de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales generan funciones arbitrarias. Una solución de una ecuación en derivadas parciales generalmente no es **única**; de tal forma que se tienen que proporcionar **condiciones adicionales de contorno** capaces de definir la solución de forma única. Por ejemplo, en el caso sencillo anterior, la función  $f(y)$  puede determinarse si  $u$  se especifica sobre la línea  $y = 0$ .

Ilustración 81. Breve introducción de la EDP (Ecuaciones diferenciales parciales)

El método de las ecuaciones diferenciales en derivación parcial se emplea para solucionar problemas planteados por fenómenos de cantidad intensiva, como son: la propagación del calor, transmisión del sonido, dinámica de flujos electrostáticos, problemas de elasticidad en los materiales, como también en la mecánica cuántica. Pero hay otro conjunto o familia de curvas relacionadas con el cálculo diferencial aplicado a los campos vectoriales de intensidad: son las curvas envolventes a las que Deleuze también cita en *Diferencia y Repetición*.

La envolvente debe ser pensada bajo la perspectiva metafísica, como una familia de curvas que contiene toda la potencia del fenómeno. Esta potencia es diferencial y envolvente porque envuelve, mediante un conjunto de curvas, todas las potencias en que el fenómeno puede manifestarse. No se trata de una curva envolvente que limita una figura perimetralmente como si se tratase de los sólidos platónicos<sup>1493</sup>. Sino que es como un forma abierta e híbrida entre el "apeyron" y el perímetro variable.

el límite, "péras", ya no designa aquí lo que mantiene la cosa bajo una ley, ni lo que la termina o la separa, sino, por el contrario, aquello a partir de lo cual se despliega y despliega toda su potencia; la hybris deja de ser simplemente condenable, ... Esta medida envolvente es la misma para todas las cosas, la misma también para la sustancia, la cualidad, la cantidad, etc., pues forma un único máximo en el que la diversidad desarrollada de todos los grados toca la igualdad que la envuelve. Esta medida ontológica está más cerca de la desmesura de las cosas que de la primera medida; esta jerarquía ontológica, más próxima a la hybris y a la anarquía de los seres que a la primera jerarquía. (...) «Todo es igual», pero como palabras jubilosas, siempre y cuando se digan de lo que no es igual en este Ser igual unívoco. (DR, p.74)

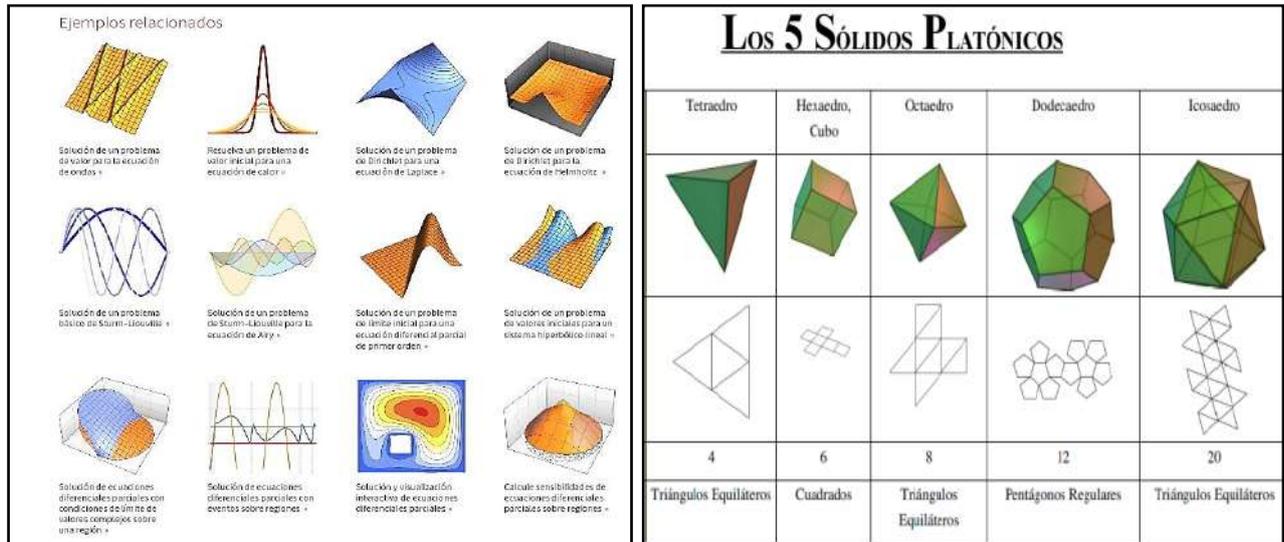


Ilustración 82. Ejemplos gráficos de problemas solucionables con ecuaciones diferenciales. Fuente: wolfram.com/ecuaciones diferenciales. Los sólidos platónicos como figuras ideales y la noción de perímetro. Fuente: combinación de dos imágenes <http://www.matematicasvisuales.com/>

Frente a la visión platónica y euclídea de las formas ideales con un perímetro limitado, Deleuze presenta la noción del límite como envolvente de una diferencia de potencia (la cantidad intensiva), bajo la forma de un perímetro móvil dinámico y variable, como veremos a continuación.

Mediante la aplicación del cálculo vectorial diferencial pueden generarse formas u objetos, fenómenos y acontecimientos, que se describen en una pluralidad de soluciones y formas para un mismo fenómeno. Esto se puede tanto aplicar a curvas de dimensión =2 como a superficies envolventes de dimensión=3. Hay dos métodos básicos para obtener una perimetral envolvente:

- a partir de sucesivas derivadas que darán lugar a una familia de curvas
- o a partir de la intersección de curvas infinitamente próximas entre ellas.

Los objetos se construyen pues a través de diversas soluciones para una misma ecuación diferencial, a la que se adjunta inicialmente unas condiciones particulares. Pero si en lugar de pensar en figuras u objetos pensamos en problemas, podremos comprender el planteamiento de Deleuze sobre esta noción de problema: "Para cada tipo de sistemas, debemos preguntar qué es lo que corresponde a las Ideas, y lo que corresponde respectivamente a la individuación-implicación y a la diferenciación-explicación." (DR, p.382).

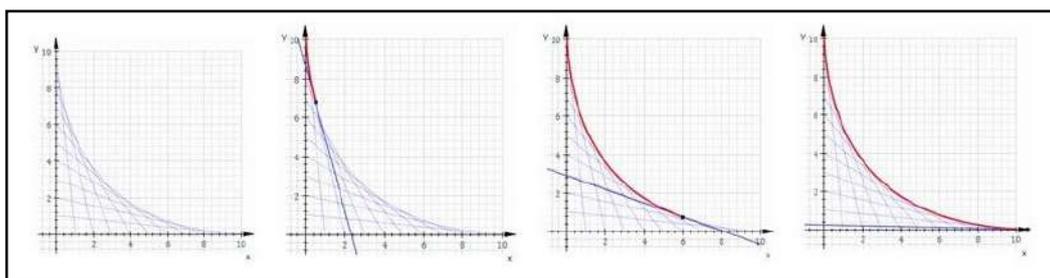


Ilustración 83. Familia de rectas tangentes para obtener la curva de la hipérbola como envolvente. Fuente: Wikipedia

**3. Envolvente de una familia de curvas**

La envolvente de una familia de curvas planas en  $\mathbb{R}^2$ , definidas como  $C_x$ , es una curva  $C$  con expresión analítica  $y=f(x)$  si en cada punto de la misma  $(x_0, f(x_0))$  este también pertenece a una curva de la familia  $C_x$  y de manera que en este punto la tangente de la curva  $C$  y de la curva  $C_x$  es la misma. Veamos algún ejemplos gráficos:

1)

Ilustración 846. Construcción de elipses, o conjuntos de circunferencias, envolventes. Fuente: joseluislorente.com

Del cálculo vectorial pasamos al cálculo de las ideas, de ahí que una Idea sería representable gráficamente mediante una familia de curvas, que envuelven todas las líneas de solución dadas al problema de la ecuación diferencial:

Sin embargo, todas las intensidades están implicadas las unas en las otras, siendo, a su vez, cada una envolvente y envuelta. De tal modo que cada una continua expresando la totalidad cambiante de las Ideas, el conjunto variable de las relaciones diferenciales. Pero la intensidad sólo expresa claramente a algunas de ellas, o ciertos grados de variación. Las que expresa claramente son precisamente aquellas a las que se refiere directamente cuando tiene la función envolvente. Expresa también todas las relaciones, todos los grados, todos los puntos, pero confusamente, en su función envuelta. (DR, p.376)

De aquí se puede entender que esta familia de curvas, que son distintas soluciones constituyentes de la curva envolvente, sea el símbolo de las posibles soluciones al problema de la individuación. Ontológicamente, la individuación se determina desde un campo (vectorial) de individuación, pues la intensidad envolvente ya es campo de individuación. (DR, p.377). Deleuze se refiere a esta expresión de “la envolvente” en términos matemáticos del cálculo vectorial, como en esta cita describe: “Al revés que las cantidades extensivas, las cantidades intensivas se definen, por lo tanto, por la diferencia envolvente —las distancias envueltas— y lo desigual en sí...” (DR, p.356).

La implicación de la teoría de la expresión (Complicatio), aquí se interpreta en el marco matemático-físico de los campos diferenciales de intensidad y las resolventes-envolventes, porque con ello se nos ofrece una familia de soluciones individuales para un mismo problema: “Llamamos implicación al estado de las series intensivas, en tanto se comunican por sus diferencias y resuenan formando campos de individuación. Cada una está «implicada» por las otras, a las que, a su vez, implica; ellas constituyen las «envolventes» y las «envueltas», y también, las «resolventes» y las «resueltas» del sistema. (DR, p.414)

También en lingüística o semiótica pragmática, Deleuze aplicará este método en *Mil Mesetas* desarrollando la teoría del agenciamiento de enunciación. Donde la subjetividad de estos campos de intensidad se representa en forma de tercera persona con el predicativo del verbo en infinitivo. Se afirmará entonces que: “todas las diferencias son llevadas por el individuo, pero no por ello son individuales”.<sup>1494</sup> Deleuze en este contexto formula una ecuación simbólica, que reúne a las dos síntesis de *Diferencia* y *repetición* (la idea diferencial matemática de la cantidad de potencia y la sensibilidad diferencial físico-biológica de la cantidad de intensidad):

INDI	DIFFEREN	t / c - IACION
------	----------	----------------

- el primer término (INDI) o (dx) hace referencia a la cantidad de intensidad,
- el segundo (DIFFEREN) al proceso de diferenciación por relaciones diferenciales (dy/dx)
- el tercero (T/C-iacion) es el componente de la estructura virtual de actualización (los dos planos de la estructura: la virtual de relaciones diferenciales que dan lugar a las singularidades y la actualización en partes extensas y formas esenciales).

Deleuze recuerda que su sistema de pensamiento (en DF), compuesto por estas dos síntesis, se vincula a dos tipos de relaciones: relaciones diferenciales en la síntesis recíproca de la Idea y las relaciones de intensidad en la síntesis asimétrica de lo sensible. (DR, p.365) De modo que la relaciones de intensidad en la síntesis de lo sensible se simbolizan por las ecuaciones diferenciales sujetas a operaciones, como las derivadas parciales o las derivadas vectoriales y a otro tipo de fenómenos, como los campos vectoriales diferenciales, pues como afirma Deleuze: “El factor intensivo es una derivada parcial o la diferencial de una función compuesta”. (DR, p.365). En cambio en la síntesis ideal, las relaciones se representaban por funciones diferenciales, como la derivada o como la integral.

Finalmente, una vez más, Deleuze, asocia la definición de las intensidades a las multiplicidades implicadas que las califica de im-plejos. Pero los Implejos son por un lado los elementos fundamentales de esta síntesis estética de la intensidad y por otro, las unidades de percepción del inconsciente (diferencial):

Las intensidades son multiplicidades implicadas, «implejos», hechos de relaciones entre elementos asimétricos que dirigen el curso de actualización de las Ideas, y determinan los casos de solución para los problemas. Por ello, la estética de las intensidades desarrolla cada uno de sus momentos

en correspondencia con la dialéctica de las Ideas: la potencia de la intensidad (profundidad) está fundada sobre la potencialidad de la Idea. (...) El inconsciente de las pequeñas percepciones como cantidades intensivas remite al inconsciente de las Ideas. Y el arte de la estética hace eco al de la dialéctica (DR, p.365)

Hemos visto como esta descripción de la síntesis de lo sensible, dentro de la teoría estructural de la idea en DR, es una perspectiva complementaria a la síntesis ideal de la diferencia. De todo lo dicho hasta ahora, sobre estas dos síntesis que caracterizan la teoría deleuziana, podemos realizar finalmente otro esquema:

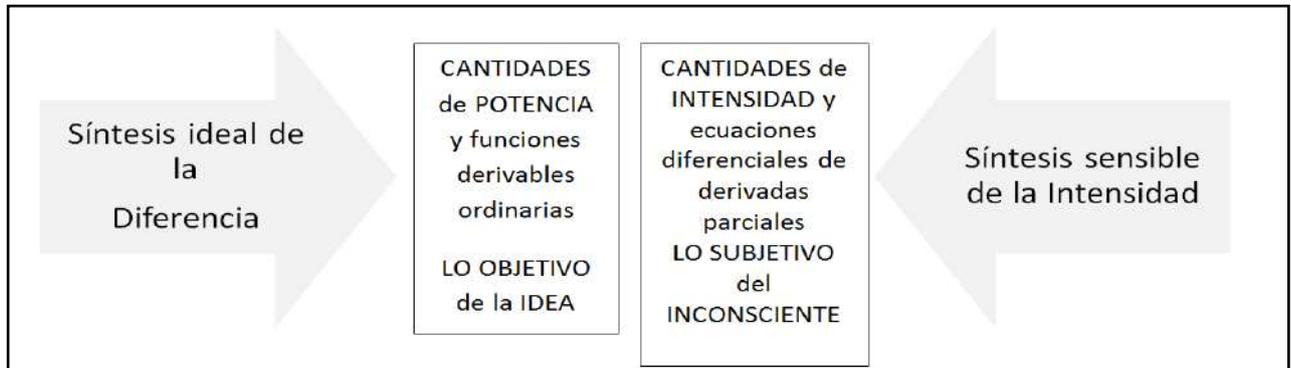


Ilustración 85. Convergencia de las dos síntesis en DR.

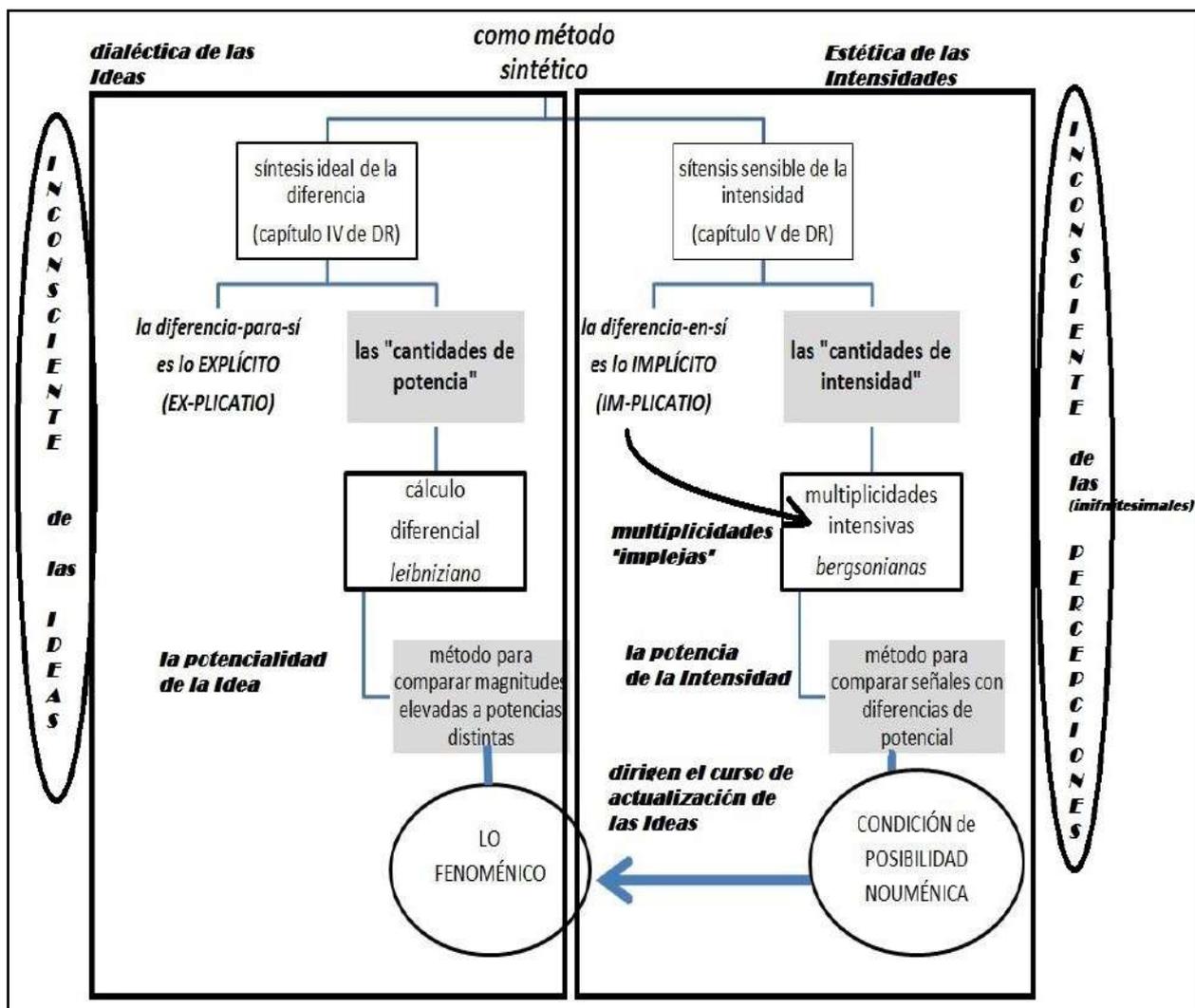


Ilustración 86. La doble síntesis en el esquema metafísico de Diferencia y Repetición.

### 2.3.6 Deleuze y Hegel, un encuentro insospechado.

#### 2.3.6.a) La inquietud común a Deleuze y Hegel.

Es arriesgado y problemático comparar a Deleuze con Hegel, puesto que siempre aparecen como pensadores contrapuestos, y el sentido común como el juicio de los estudiosos y del propio Deleuze nos indican que son pensadores opuestos. No obstante voy a intentar justificar cómo de este encuentro insospechado, resultan más coincidencias que alejamientos.

Las nociones principales del pensamiento deleuziano, dentro de lo que he venido calificando como “*dialéctica diferencial*”, son entre otras:

- la de un sin fondo hormigueante de inquietud denominado “continuo infinitesimal”
- la de una cantidad intensiva como diferencial de potencial, que es lo más cercano al noúmeno
- la de una cantidad de potencia definida a través del cálculo diferencial como sucesión de derivadas e integrales de ordenes distintos, para conocer lo fenoménico
- la naturaleza evanescente de lo infinito contrapuesta al desvanecimiento de dicha diferencia infinitesimal gracias a la noción de límite de convergencia.
- la naturaleza inmanente en el dinamismo de esta estructura diferencial de naturaleza virtual y actual.

Es arriesgado decirlo de entrada, pero considero que todos estos conceptos bien pueden leerse en ambos pensadores (Hegel y Deleuze), casi de una forma literal. Nuestra tentativa, aquí, será demostrarlo en unas pocas páginas.

Recordemos primero, una vez más, esta cita de Deleuze:

No son las matemáticas las que se aplican a otros dominios, es la dialéctica que insta para sus problemas, en virtud de su orden y de sus condiciones, el cálculo diferencial directo correspondiente al dominio considerado, propio del dominio considerado. En ese sentido, la universalidad de la dialéctica se corresponde con una mathesis universalis. Si la Idea es la diferencial del pensamiento, hay un cálculo diferencial correspondiente a cada Idea, alfabeto de lo que significa pensar. (...) Todo ese carácter atrevido de las Ideas es el que queda por describir. (DR, p.276)

Hemos dicho ya en el epígrafe sobre la representación orgánica, que Deleuze interpreta en *Diferencia y repetición* la aproximación a lo infinito:

“no como desvanecida o desaparecida (en el límite), sino como evanescente y a punto de desaparecer y por lo tanto como engendrándose en lo infinito. Esta representación es tal que lo infinito y lo finito tienen en ella la misma «inquietud» que permite precisamente representar el uno en el otro”. (DR, p.83)

Dijimos también, de la importancia que tiene el método del agotamiento o de la exhaustión en la ontología diferencial deleuziana y en un futuro epígrafe sobre la teoría de la complicatio, veremos cómo esta idea resuena en pensadores influyentes en Deleuze como Nicolás de Cusa. Este procedimiento de aproximación al infinito por la exhaustión, en Hegel también es una idea sino fundamental, sí sustancial. ¿Por qué es tan importante para la dialéctica de Hegel el ejemplo del polígono convertido en su límite: la circunferencia? Porque el camino de exhaustión define el recorrido del movimiento de la estructura dialéctica del concepto. Esta idea ya se muestra en Hegel en *Ciencia de la Lógica*:

Pero la matemática, como antes se ha recordado, no puede aquí evitar el concepto; porque, como matemática del infinito, no se limita a la determinación finita de sus objetos —tal como en la matemática pura el espacio y el número y sus determinaciones se hallan considerados y mutuamente relacionados sólo según su finitud—; sino que transforma una determinación tomada de allá y tratada por ella, en una identidad con su opuesta, como, por ejemplo, cuando convierte una línea curva en una recta, el círculo en un polígono, etc. Las operaciones que la matemática se permite como cálculo diferencial e integral, contradicen por lo tanto de manera total la naturaleza de las determinaciones puramente finitas y de sus relaciones, y tendrían por ende su justificación únicamente en el concepto. (CdL, p.222)

De nuestro análisis comparado entre Hegel y Deleuze podemos afirmar también, que ambos tienen un sistema perfectamente ordenado y diseñado según el método dialéctico. No cabe pues pensar que Hegel es

un pensador sistemático metodológicamente, mientras que Deleuze es un pensador caótico y desordenado (al menos en su obra metodológica principal que es *Diferencia y Repetición*). En este sentido y pese a la común opinión establecida, en los últimos cuarenta años, ahora surgen nuevos estudios que comparan ambos sistemas de pensamiento, fijándose más en los puntos en común que en lo que les separa. Este es el caso de Julián Ferreyra y su ensayo titulado *Hegel y Deleuze: filosofías de la naturaleza* (2017) donde se dice por ejemplo que: “el estudio comparado de las perspectivas de Hegel y Deleuze-Guattari nos permitirá alcanzar una concepción de la filosofía de la naturaleza donde esta no sea una determinación despótica, como se ha pensado en Hegel, ni de una indeterminación anárquica como se ha pensado en Deleuze”. **1495** Otro ejemplo de esta nueva perspectiva, es la que se encuentra en el libro realizado por diversos autores y titulado *Hegel and Deleuze, together again for the first time* (Northwestern University Press, 2013).

Si bien hemos expuesto ya, en este *capítulo II*, el tema de la representación orgánica, donde Deleuze justifica su aversión a la representación que hace Hegel sobre lo infinito (pero también en cierto modo a la de Leibniz), ahora nuestro enfoque es crítico, pues vamos a exponer porqué Deleuze no fue del todo preciso en su crítica a Hegel. Por eso pedimos cierta indulgencia a nuestro lector, ya que se trata de una nueva perspectiva de pronto encontrada, entre el hegelianismo y el deleuzianismo, que creemos puede abrir nuevas vías de exploración, para futuros estudios de otros investigadores.

Hemos visto ya lo que Deleuze piensa sobre Hegel y su representación orgánica, pero ahora no se trata de una lectura de Deleuze sino que se trata de una meta-lectura. Es decir, de leer lo que Deleuze lee sobre Hegel. En esta línea nuestra tesis da un salto meta-interpretativo respecto al epígrafe comentado sobre la representación orgánica. Leeremos que aquello que lee Deleuze sobre Hegel es erróneo, o al menos impreciso si cabe, por no decir interesado (como ha sido el caso de otras lecturas enjuiciadas por especialistas de Deleuze sobre otros filósofos como pueden ser Spinoza o Bergson). A este respecto el propio Deleuze afirma varias veces, a lo largo de su obra, que hay que leer por la espalda a los filósofos. Pero justamente aquí no se quiere leer por la espalda a Hegel, sino de frente.

Nuestra intención es mostrar que la lectura de Deleuze sobre Hegel está profundamente sesgada. Y ahora diré el porqué: porque Deleuze hace una lectura de Hegel bajo la perspectiva de que la representación orgánica hegeliana (del infinito) se reduce al marco de lo infinitésimo, es decir a la diferencia infinitamente grande. Y que Hegel habla de lo infinito bajo el prisma de la síntesis, pero jamás bajo la perspectiva del análisis infinitesimal. Deleuze de este modo elude o no nos presenta ningún juicio, ni lectura sobre la lógica que Hegel hace de la diferencia infinitesimal ni de sus reflexiones alrededor del cálculo diferencial. Espero que partiendo de esta premisa que nace de una meta-lectura de Deleuze, nadie podrá negar que la lectura de éste sobre Hegel sea insuficiente y limitada.

En la *Clase II sobre Leibniz (El análisis del infinito, del 23/04/1980)* Deleuze desarrollaba el concepto de lo infinito con gran claridad. Explicación que se encuentra a faltar en DR (1968) cuando sin embargo enunciaba las tres razones de la determinación diferencial (indeterminada, recíproca y completa). Allí, en la Clase II, sin embargo se dice que Leibniz estaba obsesionado por el laberinto del continuo. La reflexión se inicia cuando Deleuze clasifica entre dos tipos de infinitos: el infinito actual y el infinito en potencia (el problema que nos remontaría al epígrafe del primer capítulo, dedicado a Aristóteles).

Deleuze define el análisis sobre lo infinito a través de dos definiciones distintas:

- Infinito indefinido: es el representado por un imaginario recorrido que hace el sujeto a través de su entendimiento, pasando de un término a otro en una serie, sin detenerse. Es el infinito que describió Kant cuando decía que lo indefinido depende de la síntesis de un sujeto recorriendo el fenómeno entendido éste como una serie de infinitos términos (ver epígrafes dedicados a Kant, del Capítulo I). Este infinito potencial no puede ser, por su propia naturaleza de potencia, nunca alcanzado por el entendimiento humano. Es el que Kant denominaba en sus antinomias, como progresión o regresión indefinida.
- Infinito actual o en acto: es el infinito ya dado como un a priori pre-existente en un fin al proceso de divisibilidad del continuo intestinal. Es el infinito que existe al margen de la capacidad o habilidad de síntesis de un sujeto. Es el infinito en el que Dios, sí llegaría hasta el final.

Esta clasificación definida en estos términos, del hombre y de Dios, es la que Deleuze interpreta en la mente de Leibniz antes de que éste iniciara la invención del cálculo diferencial. Pero Deleuze profundizando en el análisis de lo infinito, hace una distinción: se trata de señalar cómo el análisis de lo infinito no se

refiere a elementos o partes de un todo que constituyen el infinito actual. Sino a las relaciones diferenciales ( $dy/dx$ ) entre dos elementos finitos.<sup>1496</sup> Por lo tanto, el pensamiento deleuziano sobre lo infinito es diferencial y nos debería evitar, en un principio, tener que pensar lo infinito en términos de: lo indefinido y potencial o de lo determinado actual.

Deleuze ahora argumentará su posición con la que se construye su filosofía de la diferencia en DR, del siguiente modo: si lo infinito se piensa en las relaciones diferenciales ( $dy/dx$ ) y no en las relaciones proporcionales ( $x/y$ ) es porque en las relaciones diferenciales lo infinito aparece, pero al mismo tiempo desaparece. Es por su volverse evanescente sin desaparecer, lo que Leibniz y sus contemporáneos decían de este infinitesimal que era "evanescente". Deleuze afirma la idea siguiente: "si la diferencia infinitamente pequeña se desvanece, entonces aparecerá la continuidad" (*El análisis del infinito*, Clase del 23/04/1980). Es decir, lo infinito es antes que nada, diferencia en la relación diferencial. Pero una diferencia peculiar que aparece y desaparece para reaparecer. Y en su evanescencia da lugar al principio de continuidad. Deleuze en su clase siguiente del curso de 1980, la *Clase III sobre Leibniz*, dirá que: "en el límite actual de infinitos pasos en la serie, sustituimos el punto de vista de la identidad (kantiana) y la contradicción (hegeliana), por el principio de continuidad".<sup>1497</sup>

¿Qué es entonces el análisis infinitesimal, para Deleuze? Él nos dará una definición fantástica: "es un análisis del continuo operando por diferencias evanescentes".<sup>1498</sup> (Deleuze, Clases 1980) De modo que la continuidad (condición necesaria de Leibniz) se da por la evanescencia de una diferencia infinitamente pequeña. En este marco del continuo debemos referirnos al método de aproximación infinitesimal, como aquel método de la exhaustión (ya visto en Leibniz y próximamente en Nicolás de Cusa). En este método de la exhaustión, lo infinito se aparece ante el entendimiento de un geómetra del cálculo diferencial, como un continuo en el que la infinitésima diferencia se desvanece en el límite pero insiste en el continuo.

Deleuze no pone otro ejemplo, que no sea el del polígono en su camino por poder llegar a ser un círculo: "el círculo es un polígono inasignable y sin embargo está perfectamente determinado".<sup>1499</sup> (Deleuze, Clases 1980) Esto es el infinito en el que piensa Deleuze: ni el "indefinitum" de Kant, ni el infinito actual de los teólogos. Es el infinito "virtual" que a la vez toma naturaleza de lo inasignable (evanescente) y de lo determinado (desvanecido). Es inasignable porque el infinito es infinitesimalmente pequeño para ser medido. Y es determinado porque si se simboliza mediante el cálculo diferencial en una relación ( $dy/dx$ ), quedará determinado por el límite que a la vez nos permitirá realizar las operaciones de derivación e integración. Vemos aquí como Deleuze rompe con la problemática, que desde Aristóteles y las paradojas de Zenón, se dio sobre la naturaleza del infinito: si el infinito era potencial o era actual. Deleuze dice que (por exhaustión) lo infinito no es ni potencial ni actual, sino virtual.

Y ahora viene lo más significativo, cuando Deleuze define de qué se trata (la "dialéctica diferencial"): la diferencia evanescente de lo infinito en el recorrido de lo continuo. Que expresa así: "el máximo de continuidad está asegurado cuando siendo un caso, el caso extremo o contrario, puede ser desde un cierto punto de vista, considerado como incluido en el caso definido en primera instancia".<sup>1500</sup> (Deleuze, Clases 1980) Se trata de una dialéctica entre contrarios, donde la síntesis final trata de incluir el caso extremo (por ejemplo, lo actual o mejor dicho el "límite" de la serie) como si fuera un caso más (ordinario) dentro de la propia serie de infinitos términos sucesivos. Es decir que el límite, en tanto es "quanta extensivo" de un infinito actual forma parte de la serie que confirma el otro infinito: el potencial. Algunos autores, vimos en el capítulo I, han llamado a este método de la exhaustión que se muestra en Leibniz, como: "homogonía". Deleuze aclara su posición en DR cuando dice que: "El extremo no es la identidad de los contrarios, sino más bien la univocidad de lo diferente; la forma superior no es la forma infinita, sino más bien el eterno informal del eterno retomo mismo a través de las metamorfosis y de las transformaciones." (DR, p.99)

Esta idea de una síntesis de contrarios, por lo tanto debe entenderse también en términos de geometría exhaustiva o del agotamiento: "Definimos el polígono como consideramos el caso extremo o contrario: el círculo desprovisto de ángulos. La continuidad, la instauración del camino según el cual el caso extrínseco (el círculo) puede considerarse como incluido en la noción del caso intrínseco (el polígono)".<sup>1501</sup> (Deleuze, Clases 1980).

Dicho esto del pensamiento deleuziano, sobre la continuidad y el método de la exhaustión, en relación al paso entre lo infinito potencial y lo infinito actual por el que se afirma el infinito de naturaleza "virtual", vamos a leer lo que dice Hegel. Pero antes de nada recordemos lo que afirmaba en *Diferencia y Repetición* el mismo Deleuze, sobre la última esperanza que le quedaba a la representación órgica, para captar la idea de lo infinito y la diferencia como idea no subordinada a la representación:

La representación orgánica sólo puede descubrir en sí lo infinito si deja subsistir la determinación finita, más aún, diciendo lo infinito de esta determinación finita misma, representándola no como desvanecida o desaparecida, sino como evanescente y a punto de desaparecer, y, por lo tanto, como engendrándose en lo infinito. Esta representación es tal que lo infinito y lo finito tienen en ella la misma «inquietud» que permite precisamente representar el uno en el otro. (DR; p.83).

Es decir, para Deleuze solo podemos conceder un valor filosófico a la representación orgánica en el caso de que ésta desatienda la convergencia entre lo infinito desvanecido y su límite. Para así poderse concentrar en la idea de un infinito evanescente, que por aproximación o exhaución dé continuidad a la serie infinita (que es toda Idea). Y donde lo infinito potencial se confunda por continuidad con lo infinito actual, en favor de una idea de lo infinito virtual. Este sería el pensamiento deleuziano, respecto a lo infinito y la diferencia, que venimos llamando como dialéctica diferencial. Y Deleuze en DR muestra su intención de recuperar para el pensamiento, la representación orgánica en el sentido antes indicado: “La dualidad se reintroduce así en la representación orgánica, no ya bajo la forma de una complementariedad o de una reflexión de dos momentos finitos asignables (como era el caso para la diferencia específica y la diferencia genérica), sino bajo la forma de una alternativa entre dos procesos insigñables infinitos: bajo la forma de una alternativa entre Leibniz y Hegel.” (DR, p.83)

Retomemos ese estado de inquietud, que Deleuze expresa entrecomillado (DR, p.82) Y nos preguntamos si ¿se refiere Deleuze con el término “inquietud” al alemán “sorge o unrast”, por el que Hegel define al “espíritu”? Si fuera así ¿es posible identificar la *sorge* del Espíritu hegeliano con el sin fondo hormigueante de lo infinito deleuziano? La inquietud aparece en la obra *Fenomenología del Espíritu* (Hegel, 1807), innumerables veces. Por otro lado, Deleuze hace referencias constantes a ese desasosiego del sin fondo, como continuo de intensidad que califica muchas veces de hormigueo inquietante asociado a la percepción de un inconsciente diferencial. Para referirme a esta inquietud, que vincula a Deleuze con Hegel, voy a usar el texto de unos de los profesores de Deleuze titulado: *Génesis y Estructura de la Fenomenología del Espíritu de Hegel* (Jean Hyppolite, 1946). En él se hace alusión a esta inquietud hegeliana, por ejemplo cuando afirma que el hombre tendrá conciencia de su inquietud infinita surgiendo la religión. La conciencia de esta inquietud es como la autoconsciencia del espíritu infinito por parte de una humanidad finita. Es decir, aparece la dialéctica entre la finitud (consoladora) y la infinitud (inquietante). Todo ello nos remitirá al futuro existencialismo de Heidegger (la otra “sorge”). Pero volviendo a nuestro encuentro insospechado entre Deleuze y Hegel debemos plantear, como recuerda Hyppolite respecto al Hegel de la *Fenomenología*, que: “La suprema síntesis del hegelianismo es la unidad del movimiento y el reposo, de la inquietud del sí mismo (temporalidad) y la eternidad de la esencia. Por eso la verdad en sí y para sí es el delirio báquico pero este delirio es igualmente el reposo translucido y simple.” (Hyppolite, 1946).

Ahora veamos como Hegel vincula esa inquietud al movimiento del ser: “El fin actualizado o lo efectivamente real es el movimiento, es un devenir que precede a su despliegue. Pero esta inquietud es el sí mismo”. (Phenomenologie, I, p.40). Este devenir hegeliano es el de despliegue (*explicatio* spinoziana) y es también el de la actualización deleuziana de la estructura virtual. Es por tanto la inquietud de lo-en-sí hegeliana, la misma inquietud del sin fondo sobre el que flota la cantidad intensiva deleuziana. Deleuze afirma por otro lado, que: “Cuando la representación halla en sí lo infinito, aparece como representación orgánica y no ya orgánica: descubre en sí el tumulto, la inquietud...” (DR, p.81)

Ahora remitámonos a la *Lógica de Jena*, bajo la lectura atenta de Hyppolite, cuando define una noción tan deleuziana como la esencia de la diferencia intensiva (implicada), que en su explicarse se determina diferencialmente pero que se anula al mismo tiempo en cantidad y cualidad. ¿Qué dice Hegel sobre este asunto? : “La verdadera naturaleza de lo finito radica en ser infinito, en que se suprime en su ser. Lo determinado no tiene como tal, ninguna otra esencia que no sea esta inquietud absoluta de no ser lo que es”. (*Logica de Jena, capítulo Lógica de la infinitud*). Y se añade a esto (en el mismo capítulo), lo siguiente: “La inquietud aniquiladora de lo infinito sólo existe a partir del ser de lo que aniquila. Lo suprimido es tan absoluto que es suprimido, se engendra en su aniquilamiento, pues el aniquilamiento solo es en tanto hay algo que se aniquila”. (Hegel, *Logica de Jena, capítulo “Lógica de la infinitud”*)

Tomemos ahora como ejemplo una cita de Deleuze, en *Diferencia y Repetición*, para comprobar cómo se dice lo mismo de lo infinito, en términos de diferencia infinitesimal que es la diferencia de intensidad (cantidad intensiva) tendiéndose a anularse en cuanto se ex-plica:

En verdad, nuestra tendencia epistemológica a dudar de la noción de cantidad intensiva no probaría nada si no estuviera unida a otra tendencia, la de las mismas diferencias de intensidad que tienden a anularse en los sistemas extensos calificados. Sólo dudamos de la intensidad porque parece precipitarse al suicidio. (DR, p.336)

Vamos a intentar mostrar ahora porqué Deleuze no es fiel a una lectura del hegelianismo en su relación con lo infinito y la diferencia infinita. Sospechamos que Deleuze no acierta, o a lo mejor no quiere leer el Hegel de los infinitesimales diferenciales, porque necesita distinguirse de Hegel en favor de Leibniz, cuando afirma que:

Este procedimiento de lo infinitamente pequeño (el de Leibniz)...es totalmente diferente de la contradicción (de Hegel); por ello es preciso darle un nombre particular, el de "vice-dicción". En lo Infinitamente grande (de Hegel), lo igual contradice lo desigual,... en la medida que se niega sí mismo negando lo desigual. Pero en lo infinitamente pequeño (de Leibniz), lo desigual "vice-dice" lo igual y se "vice-dice" a sí mismo en la medida en que incluye como caso, aquello que lo excluye por esencia. (DR, p.86)

Recordemos ahora la lógica del método de exhaustión cuando Deleuze afirma que en este método se incluía como caso de polígono a su contrario: la circunferencia. Pues la "vice-dicción" aplica la misma lógica del sentido dialéctico: una dialéctica que hemos llamado "diferencial" para asignarla al pensamiento deleuziano. Deleuze lo deja muy claro en *Diferencia y Repetición*, su filosofía de la diferencia es "vice-dicción" en un primer momento, a modo de fundamento de alternativa a la dialéctica de la contradicción hegeliana. Y esta "vice-dicción" según el mismo Deleuze, se funda en que:

la expresión de la diferencia infinitamente pequeña (lo infinitesimal toma entonces el papel ontológico de la diferencia en la filosofía de Deleuze) indica que la diferencia se desvanece con respecto a la intuición, pero encuentra su concepto y es más bien la intuición la que se desvanece en provecho de la relación diferencial. (DR, p.87)

Ahora bien, se dice por parte de Deleuze que Hegel no "vice-dice". Y queremos en este epígrafe contradecir al mismo Deleuze para mostrar algo que académicamente es poco ortodoxo: que Hegel también "vice-dice" como el propio Deleuze. Para ello nos debemos dirigir a una lectura quirúrgica (por falta de tiempo y por no alargar este epígrafe) a la otra gran obra de Hegel como es *Ciencia de la lógica* (1812). Pues Deleuze parece, que no leyó lo que dice Hegel en esta obra donde se analiza el Ser desde los principios de cálculo infinitesimal.

Deleuze asigna (en DR) este infinitésimo muy grande al pensamiento dialéctico de Hegel. Aquí se verá que esta lectura no es completa:

- Primero, eso no es cierto porque Hegel piensa, dialécticamente, bajo el paraguas del cálculo diferencial al igual que lo hace el mismo Deleuze.
- Segundo, Hegel si elabora su pensamiento sobre el infinito en términos deleuzianos de "representación órgica", ésta llega a alcanzar momentos donde es indistinguible de la filosofía de la diferencia de Deleuze.
- Tercero, vemos en esta lectura que haremos a raíz de la *Ciencia de la lógica*, una dialéctica muy cercana entre el hegelianismo y el deleuzianismo de *Diferencia y repetición*.

### 2.3.6.b) Los cuatro conceptos del infinito comunes a Hegel y Deleuze

Se establecerá la comparación entre las ideas de Hegel sobre la dialéctica diferencial y el cálculo de los infinitesimales en *Ciencia de la Lógica* y la dialéctica diferencial deleuziana en *Diferencia y repetición*, a través de 4 conceptos principales:

- (i) las cantidades intensivas
- (ii) el infinito virtual o evanescente
- (iii) las cantidades de potencia y finalmente
- (iv) la naturaleza immanente de la propia dialéctica diferencial.

(i) Las cantidades de intensidad.

Para las citas de Hegel en CdL1502 (*Ciencia de la Lógica*) voy a centrarme en el Libro I, segunda sección, segundo capítulo titulado "El Cuanto". Aquí Hegel (páginas 191 a 198) señala la distinción entre el cuanto extensivo y el cuanto intensivo. Primero Hegel define la cantidad intensiva como magnitud del continuo:

“Hay que distinguir la magnitud extensiva de la continua; contra aquélla está directamente no la magnitud discontinua sino la intensiva” (CdL, p.191). Segundo, Hegel afirma que: “El cuanto [considerado] sólo como magnitud continua, no está todavía verdaderamente determinado por sí, porque tal [magnitud] carece de lo uno (donde está el ser determinado por sí) y del número.” (CdL, p.192). Es decir, que Hegel ya asocia el cuanto de intensidad (la cantidad intensiva de Deleuze) a una magnitud existente solamente sobre el fondo del continuo infinitesimal. Y además completa la definición del cuanto de intensidad, como aquello que aún no está determinado. Lo indeterminado es la cantidad intensiva. Con otros términos, Deleuze dice lo mismo que Hegel, que esta cantidad intensiva es lo “inasignable” pero “determinado”. Cuando Deleuze dice “inasignable” debemos leer en Hegel “lo que todavía aún no está determinado”. El “todavía” implica a su vez una estructura cuya génesis es virtual, como en Deleuze.

En seguida Hegel describe el cuanto de intensidad en términos de grados de intensidad (como Deleuze):

El término del cuanto, que por ser extensivo tenía su determinación existente como monto exterior a sí mismo, traspasa por lo tanto a una determinación simple. En esta determinación simple el término es una magnitud intensiva; y el término, o sea la determinación que es idéntica con el cuanto, está ahora así también puesta como un simple —es el grado. (CdL, p.192)

Además Hegel afirma que hay una interioridad y una exterioridad del “cuanto”: pues el cuanto de intensidad estimado en grados de intensidad es la interioridad (lo implícito o nouménico, en Deleuze) mientras que el cuanto de extensión es la exterioridad (lo explícito o fenoménico en Deleuze). Ahora bien, esta cantidad intensiva es para Hegel una “pluralidad”, mientras que para Deleuze la define como una “multiplicidad”:

“El grado es por ende una magnitud determinada, un cuanto, pero no es a la vez una multitud o sea no es más unos dentro de sí mismo; es sólo una pluralidad; y la pluralidad es lo plural reunido en una determinación simple, la existencia que ha vuelto al ser-para-sí.” (CdL, p.192).

No obstante, mientras que Hegel habla de que la cantidad intensiva es pluralidad de un “ser-para-sí”, Deleuze afirma que la cantidad intensiva es una multiplicidad del “ser-en-sí”. Podríamos pensar en esta interpretación, pero si leemos más adelante una aclaración del mismo Hegel, comprobamos como también para Hegel la cantidad intensiva es el “ser-para-sí” del cuánto. No solo eso, sino que se da un movimiento de ida y vuelta, entre la intensidad y la extensión, tal como sucedía en la estructura diferencial del cálculo deleuziano y su doble movimiento de im-plicación y ex-plicación (ver el gráfico de la Ilustración nº9, expuesto en epígrafes anteriores):

En el número el cuanto se halla puesto en su perfecta determinación; pero como cuanto intensivo, que está como en el ser-para-sí de aquélla, se halla puesto tal como está según su concepto o sea en sí mismo. Precisamente la forma de la referencia a sí, que el cuanto tiene en el grado, es a la vez el ser-fuera-de-sí de él mismo. El número, como cuanto extensivo, es multiplicidad numérica y tiene así la exterioridad en su interior. (CdL, p.193)

Pero también hay un punto común a Hegel y Deleuze, y es cuando Hegel afirma que la cantidad del continuo es una multitud distinta a la multitud de los cuantos discretos. Aquí podemos asimilar la distinción que hará Deleuze, sobre todo en *Mil Mesetas*, entre multiplicidades estriadas y multiplicidades lisas. Por su parte dice Hegel:

El cuanto [considerado] sólo como magnitud continua, no está todavía verdaderamente determinado por sí, porque tal [magnitud] carece de lo uno (donde está el ser determinado por sí) y del número. Igualmente la magnitud discontinua es de modo inmediato sólo un múltiple distinto en general, que si debiera, como tal, tener un término, sería sólo una multitud, vale decir, un terminado de manera indeterminada. El hecho de que pueda estar como un cuanto determinado, exige la reunión de los muchos en uno, por cuyo medio se hallan puestos como idénticos con el término. (CdL, p.192)

Un aspecto crucial de la cantidad intensiva es el carácter de fluidez que le asigna Hegel, siendo también una noción del agrado de Deleuze: “Esta referencia del grado por medio de sí mismo a su otro, convierte al subir y bajar en la escala de los grados en un progreso constante, un fluir que es una mutación ininterrumpida, indivisible.” (CdL, p.193)

No podemos tampoco olvidar el método de exhaución, que Deleuze asocia a la naturaleza virtual de lo infinito y la consideración que éste tiene sobre la característica principal de lo infinito entendida como una aproximación al límite. En este sentido, Hegel nos aporta la solución intermedia entre el pensamiento de

Deleuze y el pensamiento de Nicolás de Cusa (que veremos en el epígrafe 2.6.4). Se trata de concebir un vínculo, ya no geométrico sino ontológico, entre las rectas y los arcos de circunferencia, entre los polígonos y su límite, que a la vez es el caso contrario o extrínseco de la serie infinita: la circunferencia. Sin duda Hegel nos aporta una solución fantástica, a partir de la dialéctica contradictoria entre la figura plana hecha de lados y ángulos, que por tanto es divisible en un campo de cuantas discretos y una figura plana circular sin lados ni ángulos. Hegel muestra como el círculo es el continuo infinito que no está hecho de divisibles pues representa lo infinito en acto. Igual sucedía para el Cusano para quien el círculo era Dios y para Leibniz, (según explica Deleuze en sus *Curso sobre Leibniz*) Dios también era el infinito actual. Pero Hegel nos da la solución para resolver la antinomia (kantiana) o la paradoja (deleuziana), a partir de la cantidad intensiva entendida como “grado de intensidad”:

En el círculo lo uno se llama grado, pues la parte del círculo tiene esencialmente su determinación en la pluralidad fuera de él, y está determinado sólo como un monto cerrado de tales unos. El grado del círculo, como pura magnitud espacial, es sólo un número ordinario; considerado como grado, es la magnitud intensiva,... (CdL, p.196).

Esta argumentación hegeliana, en vocabulario deleuziano debe leerse del siguiente modo: mientras que las multiplicidades lisas se expresan en “grados de intensidad” como la circunferencia (la circunferencia compuesta de 360°), las multiplicidades estriadas lo hacen en métrica de número numerado o de lados y ángulos como sucede en los polígonos. Pero de todas maneras hay una transición de unas a otras y de otras a unas, mediante dos movimientos expresivos del Ser en la teoría de la “complicatio”. En el primer movimiento del Ser, la implicatio por el que los lados y ángulos de los polígonos infinitos estarían ya virtualmente implicados en los grados de la circunferencia. Y en el segundo momento, el de la explicatio, esos grados de la circunferencia infinita quedarían explicados en la expresión extensa y cualitativa de los lados y ángulos de la serie infinita de los polígonos en exhaución. De modo que los grados del círculo son los gradientes de intensidad, mientras que los lados y ángulos de los polígonos serán como las categorías kantianas de la cantidad extensa y de la cualidad esencial.

Otro aspecto interesante es la referencia de Deleuze cuando describe qué es la cantidad intensiva y pone como ejemplos las magnitudes de intensidad en la física del calor o de la presión de los gases, por ejemplo (en un contexto termodinámico de Carnot). Hegel también hace algo muy similar a Deleuze:

Así, por ejemplo, una masa es como peso una magnitud extensiva, en tanto constituye un monto de libras, cientos de libras, etc., y es una magnitud intensiva en tanto ejerce una cierta presión; la magnitud de la presión es un simple, un grado que tiene su determinación en una escala de los grados de la presión. Al ejercer la presión la masa aparece como un ser-dentro-de-sí, como un sujeto al que compete la diferencia intensiva de magnitud. A la inversa, lo que ejerce tal grado de presión, es capaz de mover de su lugar un cierto monto de libras, etc., y en esto mide su magnitud. (...) O bien, el calor tiene un grado... (CdL, p.196).

Es sorprendente como Hegel ha definido, en *Ciencia del a lógica*, esta cantidad intensiva vinculada a la exhaución bajo conceptos tan deleuzianos como: cantidad del continuo infinitesimal, la naturaleza de grado intensivo y con estimación métrica indeterminada, lo que le confiere el carácter de una “multitud” (lo liso) y la diferencia en naturaleza respecto a la otra multiplicidad métrica o discontinua (lo estriado). ¿No estaremos de acuerdo, en que esa definición tan completa de cantidad intensiva se adecua también a la definición de Deleuze, que podemos encontrar en *Diferencia y Repetición*, e incluso en *Mil Mesetas*? ¿Podemos justificar entonces, que hay una autentica *dialéctica diferencial* en el pensamiento deleuziano?

Queda un aspecto fundamental para Deleuze, que hemos recogido ya, como es el proceso por el cual la cantidad intensiva se anula como diferencia de grado, en su proceso de determinación y explicación bajo la forma explícita de las categorías. Pues esta idea tan deleuziana, de que la diferencia de intensidad es el principio genético y al mismo tiempo en su “explicatio” desarrolla la diferencia como extensión y como diferencia de cualidad, está también en Hegel: “Con esta identidad entra el algo cualitativo, porque esta identidad es una unidad que se refiere a sí misma por medio de la negación de sus diferencias; pero estas diferencias constituyen la determinación de magnitud existente”. (CdL, p.194)

Finalmente, Hegel concibe la cantidad intensiva como el espíritu de la dialéctica. ¿Esto nos sorprende? Esto realmente debería de haber inquietado al mismo Deleuze. Hegel afirma que la cualidad (como esencia y como idea de la identidad de lo que una cosa es) es una simplicidad abstracta en la esfera del ser. Deleuze decía también que eso es la ilusión más grande que el pensamiento metafísico se había imaginado: que no

existen las cantidades de intensidad puesto todo es pensable, solamente bajo las cantidades extensas y las esencias. Es esta identidad cualitativa (la esencia) una determinación de algo anterior (la cantidad intensiva) Siendo la dialéctica es traspasar de la cantidad intensiva a la cualidad (esencia). Lo que Deleuze denomina “explicatio” en su estructura diferencial de la idea compuesta por dos caras (lo virtual de la cantidad intensiva y la actualización en categorías):

La simplicidad cualitativa es la forma ya considerada de la abstracción en general; como determinación cualitativa, ha sido examinada y probada en la esfera del ser, y se mostró que lo cualitativo como tal es una determinación que se refiere a sí de modo abstracto, y que más bien, precisamente por eso, es dialéctica, y la sola que es el traspasar en un otro. (CdL, p.686)

Hay otro aspecto que también debería de haber inquietado a Deleuze, suscitándole un hormigueo diferencial aun mayor, en su espalda. Se trata de la noción del inconsciente diferencial (desarrollada ya en el capítulo I, del epígrafe dedicado al Leibniz de Deleuze).

¿Es que Hegel también piensa en un inconsciente de naturaleza diferencial fundado sobre el fondo del continuo infinitesimal compuesto de cantidades intensivas? No solo eso sino que además Hegel, en la siguiente cita, va más allá incluso que esto. Hegel afirma que el inconsciente es de naturaleza diferencial (el infinito diferencial de Deleuze) y está hecho de cantidades intensivas o grados, pero además esta conciencia, o alma de la cantidad intensiva (que él llama) sería el espíritu hegeliano:

Aunque el alma no sea una múltiple exterioridad recíproca y no tenga magnitud extensiva, sin embargo... la conciencia tiene un *grado*, y el alma, como cualquier cosa existente, tiene una *magnitud intensiva*; por eso, empero, sería puesta la posibilidad de traspasar a la nada, por medio de un progresivo desaparecer. ¿Qué es, pues, esta confutación, sino la aplicación de una categoría del ser, es decir, *de la magnitud intensiva, al espíritu?* —vale decir, la aplicación de una determinación, que no tiene ninguna verdad en sí, y que en el concepto está más bien eliminada.

(ii) el infinito virtual o evanescente.

El infinito evanescente hemos visto que era otra de las ideas más relevantes sobre las que Deleuze interpreta el cálculo diferencial en *Diferencia y Repetición*, para poder elaborar su teoría de la idea diferencial. Pero ¿dice algo sobre esta noción tan deleuziana, el propio Hegel? La primera referencia que nos encontramos en *Ciencia de Lógica*, es la siguiente:

Cuando la matemática del infinito estableció que aquellas determinaciones cuantitativas son magnitudes evanescentes, vale decir, tales que ya no son un cierto cuanto, pero tampoco son nada, sino que son todavía una determinación frente a la de otro, entonces nada apareció más claro que esto, que no existe ningún estado intermedio (como se lo llamó) semejante entre el ser y la nada. Qué hay que pensar acerca de esta objeción y del llamado estado intermedio, ya se mostró más arriba al hablar de la categoría del devenir, nota 4. De todos modos la unidad del ser y la nada no es un estado... (CdL, p.222)

Hegel señala esta situación en la que la diferencia infinitesimal toma la naturaleza de “evanescente”, tal como insistía Deleuze. Hegel muestra que estas diferencias infinitesimales “ya no son un cierto cuanto, pero tampoco son nada”. Y a la vez debe precisarse, según Hegel, que “no existe ningún estado intermedio (como se lo llamó) semejante entre el ser y la nada” bajo la categoría denominada “devenir”. Hegel añade que hay que precisar que este estado intermedio entre el ser y la nada, en caso de existir lo haría bajo la forma de una relación diferencial (del tipo  $dy/dx$ , como en Deleuze) y no de una relación entre cuantos de proporcionalidad como expresa el número fraccionario del tipo  $(x/y)$ :

Pero antes bien, lo que está sólo en relación, no es un cuanto; el cuanto es una determinación tal, que debe tener fuera de su relación una existencia perfectamente indiferente, y a la cual debe ser indiferente su diferencia con respecto a un otro; al contrario, lo cualitativo es sólo lo que es en su diferencia con respecto a un otro. Por lo tanto no sólo aquellas magnitudes infinitas son comparables, sino que existen sólo como momentos de la comparación, esto es, de la relación. (CdL, p.223)

Ahora recordemos una cita de Deleuze en DR, sobre este mismo tema, para reencontrarnos con los mismos conceptos que explicaba Hegel:

En realidad, la expresión «diferencia infinitamente pequeña» indica que la diferencia se desvanece con respecto a la intuición; pero encuentra su concepto, y es más bien la intuición la que se desvanece en provecho de la relación diferencial. Lo cual se hace patente cuando se dice que  $dx$  no es nada con respecto a  $x$ , ni  $dy$  con respecto a  $y$ , pero que es la relación cualitativa interna, que expresa lo universal de una función separada de sus valores numéricos particulares. Pero si la relación no tiene determinaciones numéricas, no por ello deja de tener grados de variación correspondientes a formas y ecuaciones diversas. Estos grados son como las relaciones de lo universal; (DR, p.87)

La relación diferencial entre cuantos de intensidad adquiere una existencia perfectamente indiferente, es decir en términos de Deleuze, la relación diferencial es inasignable. Hegel entonces hace alusión directa al método de las fluxiones de Newton (como flujos de intensidad) que no están compuestos de indivisibles (como el todo y sus partes) sino que lo están como divisibles evanescentes. Y luego Hegel afirma:

Puede objetarse que magnitudes evanescentes no tienen ninguna relación última, porque la relación, antes de que ellas desaparezcan, no es la última, y cuando ellas han desaparecido ya no existe ninguna relación. Pero [dice Newton] que por la relación de magnitudes evanescentes debe entenderse la relación no antes de que las magnitudes desaparezcan, ni tampoco después, sino aquella con que ellas desaparecen (*quacum evanescent*). Igualmente la primera relación de las magnitudes que nacen es aquella con que ellas nacen. (CdL, p.224)

Hegel explica que el límite es el concepto que representa ese estado del ser que es y no es al mismo tiempo, por eso es denominado “evanescente”:

el concepto establecido por Newton corresponde a la manera cómo la magnitud infinita se presentó en la exposición precedente, en base a la reflexión del cuanto en sí. Las que se entienden allí son magnitudes en su desaparecer, vale decir, las que ya no son cuantos; además no se entienden relaciones de partes determinadas, sino los límites de la relación. (...) El límite de la relación de las magnitudes es aquél donde ésta [relación] existe y no existe. (CdL, p.224)

Lo más espectacular es recordar las referencias de Deleuze a la cantidad intensiva, como relación diferencial entre infinitésimos, haciendo alusión a la termodinámica de Carnot (como ya vimos). Y es que Hegel recuerda también a Carnot en el mismo contexto diferencial de las cantidades intensivas y evanescentes:

Con respecto a la conservación de la relación en el desaparecer de los cuantos, se encuentra —en otra parte, como en Carnot, *Réflexions sur la Métaphysique du calcul Infinitesimal*— la expresión que, debido a la ley de la constancia, las magnitudes evanescentes mantienen todavía la relación de donde nacen, antes de desaparecer. —Esta representación expresa la verdadera naturaleza de la cosa, dado que no se entiende la continuidad que el cuanto tiene en el progreso infinito [y que consiste en] que en su desaparecer se continúa de modo tal, que en su más allá surge otra vez sólo un cuanto finito, un nuevo miembro de la serie- (CdL, p.225)

(iii) las cantidades de potencia

Vamos a seguir qué dice Hegel sobre la noción de cantidad de potencia que, anteriormente en la exposición del pensamiento deleuziano, significamos como la otra cara de la cantidad de intensidad en el estructuralismo diferencial de la idea deleuziana. Al igual que Deleuze, Hegel analiza la naturaleza de la relación que hay entre cantidades en el sistema del cálculo diferencial. Y la define como una relación entre magnitudes elevadas a una potencia. Esto es, ya de entrada, muy significativo. Para los dos (Hegel y Deleuze), el cálculo diferencial es un método para comparar cuantos de potencia. No se trata de comparar números fraccionales ( $x/y$ ) en proporción de analogía sino de comparar dos incógnitas elevadas a distintos grados de potencia ( $x^2 / y$ ). Porque como dice Deleuze, la derivación es un método de des-potenciación. Hegel recoge esta observación del siguiente modo:

Pero allí está contenido sólo esto, que  $x$  no tiene una relación con  $y$  sino con el cuadrado de  $y$ . La relación de una magnitud con una potencia no es un cuanto, sino esencialmente una relación cualitativa; la relación de potencia es la circunstancia que tiene que considerarse como determinación fundamental. (...)Se habría ahorrado por cierto mucho formalismo en las consideraciones referentes a estos objetos, si se hubiese observado que éste no competía a las magnitudes variables como tales, sino a determinaciones de potencias. (CdL, p.221)

O en este otro:

Lo infinitamente pequeño del cálculo diferencial está en su sentido afirmativo como la determinación cualitativa de magnitud y ya se mostró de manera más particular, acerca de ésta, que se presenta en este cálculo como determinación de potencia no sólo en general, sino como la determinación particular de la relación de una función de potencia hacia la potencia del desarrollo. (CdL, p.264)

Ahora veremos cómo este fragmento hegeliano parece estar escrito por el mismo Deleuze en uno de los párrafos más conocidos de DR:

Pero hay todavía un grado ulterior, donde se presenta el infinito matemático en su característica particular. En una ecuación donde  $x$  e  $y$  se hallan puestos ante todo como determinados por una relación de potencias, deben  $x$  e  $y$  como tales tener todavía el significado de cuantos; ahora bien, este significado se echa a perder por completo en las llamadas diferencias infinitamente pequeñas;  $dx$ ,  $dy$ , ya no son cuantos, ni siquiera deben tener tal significado, sino que tienen un significado sólo en su relación, tienen un sentido sólo como momentos. No son más algos, si se toma el algo como cuanto, no son diferencias finitas; pero tampoco son nada, tampoco son el cero carente de determinación. Fuera de su diferencia son puros ceros, pero deben ser tomados sólo como momentos de la relación, como determinaciones del coeficiente diferencial  $dy/dx$ . (CdL, p.222)

En relación al proceso de des-potencialización y re-potencialización, que permite el cálculo diferencial, Hegel es diáfano al explicar en qué consisten estas dos operaciones vinculadas a las "cantidades de potencia":

Hay que observar también por ahora que aquí tienen que considerarse dos especies de relaciones. La operación de la depotenciación de una ecuación, considerada según las funciones derivadas de sus magnitudes variables, da un resultado que en sí misma ya no es una verdadera ecuación, sino una relación; y esta relación es el objeto del propio cálculo diferencial. Precisamente con esto se presenta también, en segundo lugar, la relación de la misma determinación potencial superior (la de la ecuación originaria) a la inferior (la de la ecuación derivada). Esta segunda relación tenemos que dejarla aquí a un lado; pero se nos mostrará luego como el objeto particular del cálculo integral. (CdL, p.249)

La conciencia hegeliana sobre el cálculo diferencial llega hasta el punto de que él ve lo infinitesimal como representación, solo cuando alude al método de rectificación de las curvas: de conversión de algo infinito como una circunferencia o su arco, en algo finito como un segmento de recta a partir, como hizo Leibniz, del triángulo característico (lo vimos en un epígrafe dedicado a Leibniz):

La rectificación de las curvas, tal como fue indicada por Lagrange, dado que éste procede a partir del principio de Arquímedes, tiene el interés de intuir la traducción del método de Arquímedes en el principio del moderno análisis, lo cual permite dirigir una mirada en el interior y en el sentido verdadero de la operación, que de la otra manera se efectúa mecánicamente. (CdL, p.261)

Cunado Hegel distingue tres clases de relación en toda cantidad o cuanto, dice que hay relación directa, relación inversa y finalmente relación de potencia. Esta última es la que define al cálculo diferencial, como ya hemos comentado. Pero ahora Hegel nos dice que este tipo de relación, la de potencia, es la única que expresa la diferencia respecto a sí mismo, es decir la diferencia interna (de intensidad) como generadora de potencia. Esta idea nos resuena otra vez a Deleuze: "En la relación potencial, en cambio, se presenta la diferencia como [diferencia] de sí con respecto a sí mismo. La exterioridad de la determinación es la cualidad del cuanto; de este modo esta exterioridad está puesta ahora,...como su referencia a sí mismo, o sea, su cualidad". (CdL, p.282)

(iv) la naturaleza inmanente de la propia dialéctica diferencial.

El último aspecto de coincidencia entre Hegel y Deleuze, que queríamos destacar, es el de la inmanencia que subyace a la dialéctica diferencial hegeliana. No debe sorprender leer a Hegel cuando la cantidad de potencia éste la asocia a una cantidad de intensidad en términos de inmanencia: "no hay que entender por exponente otra cosa que el momento mismo de lo cualitativo,... Lo cualitativo verdaderamente *inmanente* del cuanto es sólo, como resultó ya anteriormente, la determinación de potencia. (CdL, p.295)

Hegel además afirma esto sobre la inmanencia en relación de devenir, que se produce entre el ser y la nada: "El devenir constituye esta síntesis inmanente del ser y la nada; pero dado que a la síntesis se atribuye sobre todo el sentido de una recolección exterior de cosas presentes exteriormente una frente a la otra, con derecho se ha puesto fuera de uso el nombre de síntesis y de unidad sintética. (CdL, p.88) O en otro fragmento se expresa como sigue: "La inmanente naturaleza dialéctica del ser y la nada mismos consiste en que ellos muestran su unidad, esto es el devenir, como su verdad." De modo que el devenir es el paso o la transición entre el ser y la nada, que quedaría unificada mediante el método dialéctico. Ahora bien, en términos de un análisis infinitesimal, ¿cómo interpretar esta dialéctica del devenir hegeliano? Hegel responde:

Algo está en sí contra su ser-por-otro. Pero la determinación pertenece también a su en-sí y es su destinación, que del mismo modo se convierte en constitución. Ésta, por ser idéntica con aquélla, forma el inmanente y al mismo tiempo negado ser-por otro, el límite del algo, el cual es la destinación inmanente del algo mismo, y éste por ende es lo finito." (CdL, p.106)

De los cuatro aspectos que hemos tratado hasta ahora, como conceptos comunes a Hegel y Deleuze, podemos esquematizar qué significa para Hegel<sup>1503</sup>: el número, la magnitud o la cantidad en su relación con el continuo infinitesimal:

CUANTO / MAGNITUD en HEGEL	Magnitud continua	Magnitud discontinua (diskrete)
Extensión del cuanto	Multiplicidad compuesta	Cuanto extensivo o número cardinal
Intensidad del cuanto	Pluralidad simple	Cuanto de intensidad o grado o número ordinal

Podemos interpretar este esquema del pensamiento de Hegel, en paralelo a la división que hará Deleuze (en *Mil Mesetas* principalmente) entre multiplicidades lisas y estriadas o el número numerado y el numerante:

CUANTO / MAGNITUD en DELEUZE	Magnitud continua	Magnitud discontinua (diskrete)
Extensión del cuanto	Multiplicidades estriadas en la Matemática de Estado	Número numerado, número cardinal (Cantidad extensiva)
Intensidad del cuanto	Multiplicidades lisas en la Matemática de los nómadas	Número numerante o número ordinal (Cantidad intensiva)

Deleuze en *Mil Mesetas* señala esta dualidad: "los grandes matemáticos de Estado se esfuerzan en darle un estatuto más firme, pero a condición precisamente de eliminar de él todas las nociones dinámicas y nómadas como las de devenir, heterogeneidad, infinitesimal, el paso al límite, variación continua, etc., e imponerle reglas civiles, estáticas y ordinales. (MM, p. 370) Como también muestra que hay una ciencia mayor del número cardinal y de los cuantos extensos en los espacios estriados y otra ciencia menor del número ordinal y las cantidades intensivas en los espacios lisos (MM, p.492). Habría entonces dos tipos de números, dos multiplicidades, dos estados del ser (el ser en sí y el ser-por-otro) como también hay dos infinitos (infinito-in-se e infinito-in-alio). Pero según Hegel, hay otra distinción fundamental: la del infinito y el finito. Partiendo de esta dualidad Hegel afirma, que si iniciamos el pensamiento con lo finito solo en su negación aparecerá lo in-finito (no-finito), como cuanto de intensidad del continuo infinitesimal y en un tercer momento, aparecerá el límite como símbolo del cuanto extensivo que reconduce el proceso hasta su origen: lo finito. De ahí la inmanencia del proceso dialéctico entre lo finito y lo infinito como cuanto-de-intensidad continuo (en tanto negación de la afirmación) y lo finito-del-límite a lo infinito (otra vez como negación de la negación).

De este modo Hegel concibe la dialéctica de lo infinito, aunque de un modo distinto al de Deleuze, en un proceso de inmanencia donde su devenir es el devenir de lo finito hasta sí mismo, pasando por lo infinito y volviendo a lo finito, gracias a la noción de límite (a una serie infinita): "El algo puesto con su término inmanente como la contradicción de sí mismo, por cuyo medio se halla dirigido e impulsado allende de sí mismo, es lo finito." (CdL, p.115). Esta dialéctica del infinito es la hegeliana, que bajo el proceso de síntesis de una serie progresando en infinitos términos, e iniciándose en un cuanto finito progresa infinitamente y acaba convergiendo hacia un valor finito, expresado en el límite de convergencia de la serie.

... en el progreso infinito se halla puesto el concepto del cuanto. Si tomamos este progreso ante todo en sus determinaciones abstractas, tal como se presentan, entonces está presente en él el eliminarse del cuanto, pero también el de su más allá, y por lo mismo la negación del cuanto, así como la negación de esta negación. Su verdad consiste en la unidad de ellas, donde ellas están,

pero como momentos. ---Esta [unidad] es la solución de la contradicción, cuya expresión es aquél [progreso infinito], y su sentido más próximo es por lo tanto la restauración del concepto de la magnitud, por la cual ésta es un término indiferente o exterior. (CdL, p.210)

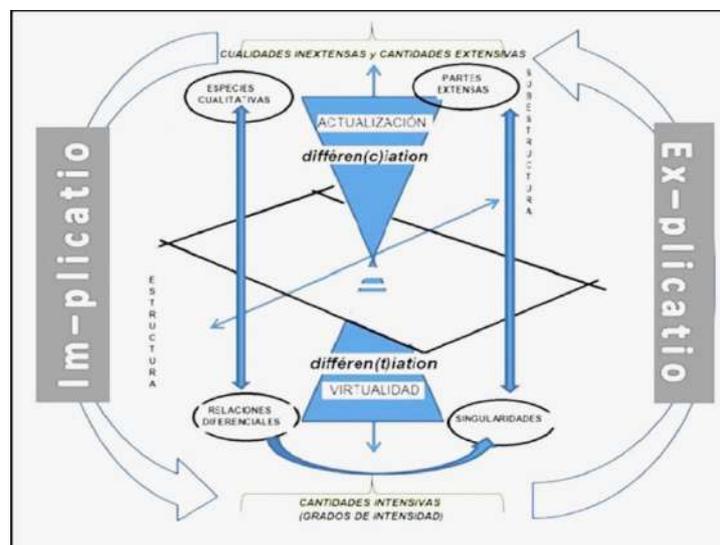
Hegel y Deleuze, ambos piensan en la dialéctica de lo infinito, que en un proceso inmanente y diferencial sin embargo se desvía en le momento de pensar un límite. Pues Hegel encuentra necesario ese límite para cerrar el círculo, sin embargo Deleuze lo considera una falsa herramienta del pensamiento.

### 2.3.6.c) Las vacas negras y la dialéctica diferencial de Hegel y Deleuze.

Hemos visto, a través de las citas de fragmentos de *Ciencia de la Lógica*, que Hegel concibe la diferencia infinitesimal como una naturaleza evanescente, entre el ser y el no-ser, o entre lo finito y lo infinito. En este caso, en un camino inverso a la síntesis, Hegel muestra que el análisis parte de un infinito continuo que está hecho, no de indivisibles, como Cavallieri sostenía, sino de divisibles evanescentes como decía Newton en sus fluxiones. Pero que acaban desapareciendo gracias a la noción de límite. En realidad para el Hegel del análisis infinitesimal, el principio genético es lo infinito como flujo o fluxión hecha de cantidades evanescentes: “El pensamiento no puede ser determinado más exactamente que del modo en que lo dio Newton...” (CdL, p.223). Esto supone que lo primero dialécticamente es, no el cuanto discreto de lo finito, sino la cantidad intensiva del continuo: “dice Newton que por la relación de magnitudes evanescentes debe entenderse la relación no antes de que las magnitudes desaparezcan, ni tampoco después, sino aquélla con que ellas desaparecen (*quacum evanescent*).” (CdL, p.224). De aquí que la dialéctica hegeliana de naturaleza diferencial se construya en tres momentos de lo infinito:

- En un primer momento de unas diferencias infinitesimales evanescentes que son y no son al mismo tiempo.
- En un segundo momento dialéctico, esta cantidad intensiva hecha de evanescencias (diferencias infinitesimales) se determinará en relaciones diferenciales (dy/dx) que expresen relaciones de potencia.
- Finalmente en un tercer momento, Hegel afirma que estas relaciones de potencia o coeficientes de diferencias infinitesimales acaban convirtiéndose en cuantos extensos, es decir en lo finito a través de la noción de límite o de la operación de la derivación.

Hemos visto que en la *Ciencia de la Lógica* subyace la idea de una dialéctica del concepto, que es dialéctica de lo infinitesimal diferencial. Y el movimiento, que es el espíritu, constituye la dialéctica del concepto en su desarrollo desde lo indeterminado hasta su determinación, a partir de negación de negaciones. Pero este movimiento es doble, de lo indeterminado a lo determinado y de lo determinado a lo indeterminado (el ser vuelve para sí). Y este doble movimiento que constituye la dialéctica hegeliana del concepto ¿no es también el doble movimiento que se constituye de lo infinito indeterminado a su determinación progresiva, en el cuanto que se determina progresivamente en la extensión? Podríamos pensar si ¿No es el mismo doble movimiento, de lo liso a lo estriado y de lo estriado a lo liso, en términos deleuzianos? ¿No es el doble movimiento de actualización de lo virtual indeterminado, o de virtualización de lo intensivos hasta su actualización en cantidades extensas?



Además hay otro detalle significativo, si pensamos en los tres momentos del proceso dialéctico hegeliano (tesis, antítesis y síntesis). De semejante modo, en el proceso de determinación de la idea deleuziana, por actualización de lo virtual, se presentan las tres razones suficientes: lo determinable, la determinación recíproca y la determinación completa. Y como ya vimos en el epígrafe de la Idea diferencial, Deleuze también hablaba de dialéctica y de momentos dialécticos en su estructura de la síntesis ideal de la diferencia:

Es en ese sentido que toda estructura, en virtud de esa progresividad, posee un tiempo puramente lógico, ideal o dialéctico. Pero ese mismo tiempo virtual determina un tiempo de diferenciación [différenciation] o más bien de ritmos, de tiempos diversos de actualización que corresponden a las relaciones y a las singularidades de la estructura, y que miden por su cuenta el pasaje de lo virtual a lo actual. (DR, p.317)

Finalmente podemos contextualizar este encuentro entre Hegel y Deleuze en el marco general de una Mathesis differentialis, tal como Deleuze en DF afirma que:

Son las categorías de la *Idea dialéctica*, las extensiones del cálculo diferencial (la *mathesis universalis*, pero también la física universal, la psicología, la sociología universal) que responden a la Idea en todos sus dominios de multiplicidad. (DR, p.288)

Deleuze está reconociendo que el cálculo diferencial como mathesis, no ya universalis pero sí *differentialis*, está estrechamente ligado a un método dialéctico de la Idea como estructura diferencial. ¿Somos justos y precisos al decir entonces que el pensamiento deleuziano es el propio de una dialéctica diferencial? Por otro lado, Deleuze comenta de Hegel lo siguiente:

Lo más importante en la filosofía de Schelling es la consideración de las potencias. Y qué injusta es, en ese sentido, la crítica de Hegel sobre las vacas negras. De los dos filósofos es Schelling quien sabe cómo extraer la diferencia de la noche de lo Idéntico con relámpagos más finos, más variados, más aterradores también que los de la contradicción: con *progresividad*. (DR, p.288-289)

Deleuze quiere acercarse a Schelling, mientras que huye de Hegel, cuando afirma que: “El Dios de amor y el Dios de la cólera...constituyen el juego de la despotencialización y de la potencialidad pura, que revela en la filosofía de Schelling la presencia de un cálculo diferencial adecuado a la dialéctica. Schelling era leibniziano. Pero también neoplatónico.” (DR, p.289). Ante esta opinión de Deleuze, nos preguntamos si ¿no fue injusto Deleuze con Hegel? y ¿no es Hegel, el que a través de la lógica dialéctica aplicada al análisis del cálculo diferencial, nos conduce por un infinito que representa ese fondo de nocturnidad donde todas las vacas son negras? El mismo sin fondo hormigueante que produce inquietud, en Deleuze. ¿No podemos ver ese campo donde las vacas son negras, en el triángulo inferior de la virtualidad, del gráfico?

El mismo Hegel, como poeta, escribe unos versos (*Eleusis*, 1796) donde, como comenta Valerio Rocco (*Hegel, poeta huyendo de las fugas*, 2020): “el sueño de una reconciliación inmediata de las contradicciones y fisuras que estructuran nuestro mundo se revela falaz, (...) Hegel se pierde en el dulce océano del cielo estrellado, de la inmensidad que nos hace olvidarnos de nosotros mismos; este naufrago a la deriva se deja atraer por el terrible peligro de las sirenas de la intuición” (*Hegel, poeta huyendo de las fugas*, 2020). Y V. Rocco concluye: “La tercera fuga que nos habla desde *Eleusis* es la pérdida del Sí-mismo en los abismos de la intuición. Estos últimos versos son los que Hegel tachó después de la redacción, quizás arrepentido de este flirteo con esa noche en la que todas las vacas son negras”. (V. Rocco, 2020).

Finalmente vemos como la alternativa que cree Deleuze proponer, frente la dialéctica hegeliana, no podría ser considerada a nuestro juicio como una alternativa tan distinta como la que en DR el mismo Deleuze afirma: “Oponemos (dx) a (no-A), como símbolo de la diferencia (Differenzphilosophie) frente al de la contradicción, como la diferencia en sí misma a la negatividad.” (DR, p. 260)

Al terminar este epígrafe descubro que es Jean Luc Nancy, el autor que ya pensó en esta dialéctica del diferencial infinitesimal, en el interior del pensamiento dialéctico de Hegel<sup>1504</sup>. Finalmente encontramos que el propio Deleuze parece ser más razonable con nuestra tesis, cuando confiesa (esta vez, ya en *Mil Mesetas*) que:

El continuum de intensidades,... la emisión de partículas-signos, la conjunción de flujos desterritorializados, tales son los tres factores específicos del plan de consistencia, efectuados por

la máquina abstracta y que constituyen la desestratificación. Ahora bien, nada de todo eso constituye una noche blanca caótica, ni una noche negra indiferenciada. Hay reglas y esas reglas son las de la planificación las de la diagramatización". (MM, p.75).

## **2.4. La crisis de la imaginación: ante lo sublime kantiano.**

Vamos a explicar primero, brevemente, qué es lo bello y lo sublime dentro de la teoría estética de Kant desarrollada en su tercera crítica (Crítica del Juicio). Para luego, contextualizar la teoría de Deleuze sobre lo sublime su vinculación al tiempo pensado como aión.

### **2.4.1 La crisis de la imaginación y lo sublime kantiano**

Deleuze interpreta el sistema kantiano en función de los dos ejes, que giran en torno al papel que la imaginación juega. En las dos primeras críticas (la de la razón teórica y de la razón práctica) la imaginación es esclava del entendimiento y de la razón. Pero en la tercera Crítica, la imaginación toma vuelo y se muestra independiente (en el caso de su presencia ante lo sublime) tanto de la razón como del entendimiento.<sup>1505</sup>

Kant llega a decir que la imaginación, en el juicio, «esquematiza sin concepto». Esta fórmula es más brillante que exacta. El esquematismo es un acto original de la imaginación, pero lo es en relación a un concepto determinado del entendimiento. Sin concepto alguno del entendimiento, la imaginación ya no esquematiza sino que, en efecto, reflexiona. Esta es la auténtica función de la imaginación en el juicio estético: reflexionar la forma del objeto. (...) Kant llegará a decir que un color o un sonido no pueden ser bellos por sí mismos, por ser demasiado materiales y estar demasiado arraigados en nuestros sentidos como para poder reflexionarse libremente en la imaginación. (Deleuze, DR, p.149)

Deleuze señala que la imaginación tiene un vínculo especial con la cantidad intensiva, en el juicio estético. Por eso en *Diferencia y Repetición* (ver 2.3.4 *La síntesis sensible de la intensidad*) denominaba a la síntesis de lo sensible como síntesis estética de la intensidad. Deleuze añadió en una nota al margen, que el argumento de Kant razona de modo que los colores y los sonidos no serían elementos estéticos verdaderos si no fuera porque la imaginación es capaz de reflexionar sobre las vibraciones que los componen. Aunque Deleuze rectifique a Kant, al afirmar que "esto es dudoso, porque la velocidad de las vibraciones produce divisiones temporales que se nos escapan". (ID, p.81). Pero también subraya que, en lo sublime kantiano, la razón y la imaginación no alcanzan este acuerdo o coordinación, más que en una tensión y contradicción a modo de "un doloroso desgarramiento". Se produce en este caso, un acuerdo discordante y una armonía en el dolor. Es en lo sublime donde la imaginación sufre una violencia: "Al experimentar el sentimiento de lo sublime ante lo informe o lo deforme de la naturaleza (inmensidad o potencia), la imaginación ya no puede reflexionar la forma de un objeto" (ID, p.84). Deleuze no obstante, aclara que:

Sin embargo, en el seno de este desacuerdo nace un acuerdo (...) La razón pone a la imaginación en presencia de su límite en lo sensible; pero, a la inversa, la imaginación revela a la razón como aquella facultad capaz de pensar un substrato suprasensible para la infinitud del mundo sensible. Al padecer violencia, se eleva hasta un ejercicio trascendente que toma como objeto su propio límite. (ID, p.84).

Estamos ante un ejercicio trascendental que hace Kant en la *Crítica del Juicio*, en el sentido de sensorial, pero no sensible (en el sentido del empirismo clásico). Es un empirismo, más que trascendente trascendental, porque consiste en imaginar lo infinito: "esta abstracción es una presentación del infinito que, por tal motivo, sólo puede ser negativa, pero que, no obstante, ensancha el alma" (KrV, §26).

Vamos a desarrollar entonces, a partir de ahora, la idea de lo sublime kantiano en relación a la crisis de la imaginación, en concreto cuando ésta se siente desbordada. El planteamiento de este epígrafe se divide en tres subapartados:

2.4.1 a) De lo bello y lo sublime.

2.4.1 b) De lo matemático y lo dinámico I: lo bello.

2.4.1.c) De lo matemático y lo dinámico II: lo sublime.

### 2.4.1 a) De lo bello y lo sublime.

*Sobre lo bello y lo sublime* es un texto que forma parte de la Estética de Kant, dentro de la *Crítica del Juicio*, pero antes (en la etapa pre-crítica) Kant trató este mismo tema en un texto titulado: *Observaciones sobre el sentimiento de lo bello y lo sublime* (1764). Debemos pues primero comentar las referencias en este primer texto kantiano. En él, Kant confiesa en la introducción que lo tratará con la mirada de un observador, más que con la de un filósofo. El primer rasgo que caracteriza Kant en este planteamiento propiamente estético, es el de que: se trata del estudio de los sentimientos por contraposición al ámbito de los sentidos. De modo que aquí ya se puede observar la separación de la *Crítica de la razón* (1779-1781) respecto a la posterior *Crítica del Juicio estético* (1790). Lo empírico es a la sensación en la razón pura, como lo estético será al sentimiento en la razón del juicio. De modo que en la Estética, la condición de posibilidad del fenómeno se sitúa en torno al sentimiento y no respecto a la sensibilidad. De ahí que interpretemos, que se tratará de un empirismo sensorial y no de un empirismo sensible. Y que por tanto, en términos deleuzianos, asociemos el fenómeno sensorial a lo diferencial, por contraposición del fenómeno sensible a la identidad.

En esta obra pre-crítica, Kant nos describe la diferencia entre lo estético bello y lo estético sublime, a partir de oposiciones fundadas en atribuciones que se dicen de personalidades, de sentimientos, de pueblos o naciones e incluso de razas y hasta de sexos. Vamos a resumir esquemáticamente algunas de estas oposiciones:

<i>Observaciones sobre el sentimiento de lo bello y lo sublime</i>	LO BELLO	LO SUBLIME
Época del hombre	Juventud	Vejez
Extremo del carácter	Lo frívolo divertido	Lo delirante "chiflado"
Emoción despertada	El amor y la satisfacción	El respeto y el temor
Capacidad intelectual	Ingenio y astucia	Inteligencia y audacia
Sexo	Lo femenino	Lo masculino

Pero lo más curioso, es cuando Kant establece una relación entre los tipos de sentimientos relativos a la Estética. Kant reutiliza los cuatro caracteres universales o de personalidad, que provienen de la medicina griega arcaica vinculada con los cuatro elementos de la *físis*: la tierra, el agua, el fuego y el aire. Se trata de las cuatro personalidades según el médico Hipócrates: el carácter sanguíneo (de fuego), el melancólico (de tierra), el colérico (del aire) y el flemático (del agua). Que se asociaban a los cuatro humores del cuerpo humano: la bilis amarilla, la bilis negra, la sangre y la flema mucosa. A su vez, forman parte de la composición de Galeno sobre las dos fuerzas naturales contrapuestas: la de caliente-frío y la de lo húmedo-seco. Pues Kant retoma esta tétrada del carácter del mundo y del hombre<sup>1506</sup>, para relacionarla con el sentimiento de lo bello y lo sublime:

	ESTÉTICA	HUMORES
LO BELLO	La fría perfección	Flemático (la flema)
	Lo encantador, pequeño adorno	Sanguíneo (la sangre)
LO SUBLIME	Lo magnífico, noble, la altura	Melancólico (bilis amarilla)
	Lo terrorífico, la profundidad	Colérico (bilis negra)

Ahora dejamos estos atributos estéticos asociados a los humores, para entrar en la Estética de la *Crítica del Juicio*, con el fin de especificar esta vez, desde la visión filosófica, esta problemática replanteada por Kant años más tarde a *Observaciones sobre el sentimiento de lo bello y lo sublime* (1764). Kant en la tercera Crítica,<sup>1507</sup> tratará de la problemática del sentimiento estético en diversos planos: una teoría del juicio del gusto, una estética del genio artístico, una teoría de lo bello y una de lo sublime. Finalmente Kant considera que la Estética se ve obligada, tras los problemas suscitados en la teoría del juicio estético, a plantear soluciones en la teoría del juicio teleológico. Hay pues un nexo de continuidad entre la problemática estética y la resolución teleológica, que veremos al final del punto siguiente cuando tratemos sobre lo matemático y lo dinámico.

Para contextualizar la *Crítica del Juicio*, Kant en el prefacio explica que las tres facultades del alma son: el conocer que se debe al Entendimiento en la razón pura, el querer a la Moral en la razón práctica y finalmente, el sentimiento a la Estética en la razón del Juicio. Seguidamente nos introduce en la razón del Juicio, que se compone de una dicotomía entre: el Juicio estético y el Juicio teleológico. En el juicio estético, se juzgará la finalidad formal y subjetiva respecto al fenómeno. Mientras que en el juicio teleológico, se enjuiciará la finalidad material y objetiva de la Naturaleza.<sup>1508</sup> Respecto al Juicio estético, éste tiene dos manifestaciones: el juicio de gusto para lo bello y el juicio para lo sublime.

TERCERA CRÍTICA	Juicio estético	Juicio teleológico
ANALÍTICA	Lo Bello (Juicio del Gusto)	Juicio teleológico
	Lo Sublime	
DIALÉCTICA	Juicio estético	

Sobre lo bello, Kant enfoca su análisis desde el juicio estético, que es específico del gusto. Sabemos que el juicio del gusto, no sigue el mismo esquematismo que el de la razón pura, sino que será la sensación la que coordine o intente armonizar a las dos facultades (la de la imaginación y la del entendimiento). Una sensación que en realidad se tornará en sentimiento.<sup>1509</sup> (KU, § IX).

Seguidamente toda la analítica del juicio del gusto (y de lo bello) se estructurará en cuatro momentos que obedecen a los cuatro grupos categoriales, que ahora llama “momentos”, ya expuestos en la *Crítica de la razón pura*:

- 1) desde la cualidad, lo bello es la satisfacción desinteresada como puro agrado contemplativo.<sup>1510</sup>
- 2) desde la cantidad, lo bello es el agrado sin concepto, bajo la forma de una subjetividad universal.<sup>1511</sup>
- 3) desde la relación, lo bello es la representación sin finalidad objetiva.
- 4) desde la modalidad, lo bello es la relación necesaria con la satisfacción.

Con estos cuatro momentos, no queda muy claro aún qué es en realidad lo bello. De ellos, hay que decir que los tres primeros son proposiciones negativas: sin interés, sin concepto y sin objetividad. Lo que queda pues para definir lo bello es el cuarto momento: la satisfacción. Pero esta indeterminación o determinación negativa (de lo que no es lo bello) la intentaré resolver en el punto siguiente, al hablar de lo matemático y lo dinámico. Junto a esta analítica negativa, Kant complementa la definición de lo bello gracias a la clasificación de la tríada formada por las tres especies de la satisfacción: lo agradable, lo bueno y lo bello. Definiendo lo bello, como aquel sentimiento auténticamente libre y desinteresado<sup>1512</sup>. Lo bello se distinguirá de lo agradable en relación a la inclinación del deseo y respecto a lo bueno entendido como estimación. Pese a todo ello, seguimos aún en nuestra opinión, sin comprender con claridad qué es lo denominado bello.

De lo bello pasamos a lo sublime, para definir qué sería lo que principalmente los distingue. Deleuze señalará que la presencia de lo sublime provoca un sentimiento de violencia, que padece nuestra imaginación. En lo bello toda forma es imaginable, en lo sublime no hay posibilidad de esquematismo alguno. En lo sublime no se da ni la armonía o coordinación, ni la lógica, ni la empiria, pues son incapaces de suministrar a la razón, una idea esquematizada en las categorías. En este marco se mueve Deleuze cuando afirma el papel sobresaliente de la tercera Crítica el sistema kantiano: “De modo que la Crítica del Juicio, en su parte estética, no viene simplemente a completar las otras dos sino que, en realidad, es su fundamento. Descubre un acuerdo libre de las facultades como un fondo que las otras dos Críticas presuponen.”<sup>1513</sup> (IDO, p.193)

Según Deleuze, será en el juicio estético donde la imaginación se libere tanto del entendimiento como de la razón. Considera que la imaginación juega un papel en la KU, distinto del de las otras dos críticas. Además Deleuze afirma de la KU, que no es el complemento de las otras dos críticas, sino su fondo común: “la Crítica del Juicio nos introduce en un elemento nuevo que es una suerte de elemento de fondo; acuerdo contingente de los objetos sensibles con todas nuestras facultades a la vez, en lugar de sumisión necesaria a una de ellas por parte de las demás”.<sup>1514</sup> (IDO pp. 113-136) Según esta lectura de Deleuze, entre las dos analíticas de la KU (la delo bello primero y la de lo sublime) hay una diferencia fundamental: el problema de la génesis trascendental. Pues en la analítica de lo bello, Kant no puede contestar al problema de la génesis recurriendo al entendimiento y a la imaginación. Mientras que en la analítica de lo sublime se refiere a una razón trascendental. Según Deleuze, la imaginación ya no se debe coordinar con el entendimiento (ni con las categorías) sino directamente con la razón. Y es a partir de esta reflexión cuando Deleuze arranca su filosofía asociada a lo sublime, que será lo impensable del pensamiento:

La razón y la imaginación no alcanzan este acuerdo más que en el seno de una tensión, de una contradicción, de un doloroso desgarramiento. Hay acuerdo, pero es un acuerdo discordante, una armonía en el dolor. Y solamente el dolor hace posible el placer. Kant insiste en este punto: la imaginación sufre una violencia, parece incluso perder su libertad. Al experimentar el sentimiento de lo sublime ante lo informe o lo deforme de la naturaleza (inmensidad o potencia), la imaginación ya no puede reflexionar la forma de un objeto. Pero, lejos de descubrir por ello una nueva actividad, la

imaginación accede a su propia pasión. (Deleuze, IDO, *La idea de génesis en la Estética de Kant*, p. 81)

Si no es posible esquematizar el fenómeno en el marco del juicio estético y sobre todo en la especie estética de lo sublime, entonces necesitamos de una nueva facultad de la razón, que Kant llamará facultad supra-sensible. Y es esta idea de lo supra-sensible, la que permite deslindar completamente la Crítica del juicio estético, de la *Crítica de la razón pura*.

En realidad, como veremos más tarde, es gracias a una razón supra-sensible que podremos, en la medida de lo posible, superar la impotencia de la imaginación cuando está poseída por el sentimiento de lo sublime. Por eso, Deleuze afirmará entonces, que: “Esta es la lección de la Analítica de lo sublime: también la imaginación tiene un destino suprasensible”.<sup>1515</sup> Y aunque Kant apenas usa este término (suprasensible), sí lo hace cuando se refiere directamente a la razón, no al entendimiento: “La razón es legislativa a priori para la libertad y para su propia causalidad, considerada como el elemento suprasensible del sujeto, y suministra un conocimiento práctico incondicional.”<sup>1516</sup>

En la medida que el sujeto suprasensible sería el sujeto trascendental y tal como dice el propio Kant: “lo sublime de la naturaleza, no se llama así más que impropriamente, y que, hablando con propiedad, no debe atribuirse más que a un estado del espíritu”.<sup>1517</sup> Deleuze interpreta que es: “lo más profundo del alma como unidad suprasensible de todas las facultades.”<sup>1518</sup> (IDO, p.85) Consecuentemente para Deleuze, como ya hemos adelantado, mientras que en la *Analítica de lo sublime* Kant trata una génesis trascendental, por el contrario en la *Crítica de la razón pura* se trata de una génesis empírica. De modo que podemos entender el relevo que tomará Deleuze respecto a Kant, estaría orientado hacia un nuevo empirismo trascendental, nacido de la discordancia entre facultades de la razón (imaginación y entendimiento), tal como Kant lo presenta en la *Estética de lo sublime* de la *Crítica del Juicio*. Deleuze ve aquí como “la Analítica de lo sublime descubre un acuerdo libre de la imaginación y la razón, pero en condiciones internas tales que esboza a la vez su génesis”.<sup>1519</sup> (IDO, p.89). Deleuze se centrará a partir de entonces en la idea estética de lo sublime, ya que ésta “produce la intuición de otra naturaleza distinta de la que nos es dada: crea una naturaleza en la cual los fenómenos son inmediatamente hechos del espíritu y los hechos del espíritu fenómenos de la naturaleza”.<sup>1520</sup> Y en esta línea, el sujeto trascendental kantiano, para Deleuze, tendrá una intuición sin concepto que reclamaría a su vez un concepto sin intuición. Deleuze dirá de este sujeto trascendental, que está representado por la figura del genio artístico (que Kant, también lo identifica con lo sublime) y del que Deleuze comentará que: “El genio proporciona un principio genético a las facultades en relación a la obra de arte”.<sup>1521</sup> (IDO, p.91)

Por su parte, Kant se referirá a lo supra-sensible y al sentimiento de lo sublime como una idea (que nos servirá para enlazar el próximo tema) referida a la impotencia de la imaginación, en tanto la facultad es llevada hasta su propio límite:

Por lo que esta idea de lo supra-sensible, que no determinamos más, de suerte que no podemos conocer, sino solamente concebir (...) lleva la imaginación hasta los últimos límites, tanto de su extensión (matemáticamente), como de su poder sobre el espíritu (dinámicamente), fundándose sobre el sentimiento de un destino del espíritu que excede por completo el dominio de la imaginación (sobre el sentimiento moral), y hallando para la representación del objeto una finalidad subjetiva por medio de este sentimiento. (Kant, KU, § XXIX, p.98)

#### 2.4.1 b) De lo matemático y lo dinámico I: lo bello.

Ahora tratemos el tema de las especies de lo estético, bajo la división de lo matemático y lo dinámico. Vinculándolo a la distinción entre fuerzas muertas y fuerzas vivas de la etapa pre-crítica kantiana, pero también a la etapa crítica cuando se discutía sobre las categorías, las antinomias y los juicios de la razón pura.

Es un tema capital, enfocar el tema de lo bello y lo sublime en consonancia y en armonía con la propia historia del método kantiano. Y es importante también para el sentido estratégico de esta tesis, ya que voy a plantear la Estética kantiana, como aplicación de la tetralogía categórica del sistema kantiano, pero en el marco de un lema leibniziano: el marco de los dos laberintos. El laberinto del continuo -infinito y el laberinto de la libertad (azar) o necesidad. Sé que este planteamiento no es propio de una ortodoxia hermenéutica sobre Kant, pero creo que es importante para dar continuidad al hilo conductor de esta tesis.

La hipótesis de trabajo es, pese a que los estudiosos de la estética de Kant suelen señalar como la diferencia fundamental la de lo bello y lo sublime, la distinción importante es la que existe entre lo sublime matemático y lo sublime dinámico. Se trataría de establecer cuatro tipologías de lo estético kantiano, asociadas a los cuatro grupos de categorías kantianas (que Kant llama momentos en la KU). Estos cuatro grupos de categorías kantianas vienen subordinadas a dos tipos de “géneros categóricos” vinculados como decíamos a los dos laberintos leibnizianos: el de lo matemático (en el continuo infinito y la noción del límite) y el de lo dinámico (sobre el problema de la libertad o azar y necesidad).

Establecemos un paralelismo tetralógico dentro de la misma *Crítica de la Razón pura* (entre las antinomias, las categorías, las síntesis y los principios,) pero a la vez en comparación con las cuatro paradojas de Deleuze y con las cuatro operaciones del cálculo leibniziano. Todo ello dentro del contexto de la *Crítica del Juicio*. Cuando nos fijamos en el doble eje: de lo bello y lo sublime por un lado y por otro el de lo sublime matemático y lo sublime dinámico, podemos entonces esquematizar la tetralogía en la *Crítica del juicio*, según los cuatro elementos siguientes: (1) lo bello matemático, (2) lo sublime matemático, (3) lo bello dinámico de la Naturaleza y (4) lo sublime dinámico o de la Naturaleza /desde la cantidad, la cualidad y la relación de dependencia.

Kant señala claramente los cuatro momentos en la *Analítica de lo bello*, que se corresponden a las cuatro categorías en la *Crítica de la razón pura*, pero también se dice explícitamente en la *Analítica de lo sublime* que: “De un lado, la satisfacción se halla ligada a la representación de la cualidad; de otro, a la de la cantidad”<sup>1522</sup> Si la cantidad es a lo matemático, la cualidad será a lo dinámico.

	CRITICA DE LA RAZÓN PURA			CRITICA DEL JUICIO (RAZÓN ESTÉTICA)
<b>KANT (Leibniz)</b>	<b>4 ANTINOMIAS</b>	<b>4 SÍNTESIS</b>	<b>4 CATEGORÍAS</b>	<b>4 SENTIMIENTOS</b>
<b>LO MATEMÁTICO (Laberinto del Continuo)</b>	1) Sobre la limitación del Todo	1) Completud de la composición del Todo.	1) de Cantidad (parte, todo)	<b>1) Lo bello matemático</b>
	2) Sobre la divisibilidad infinita de las partes.	2) Completud en la operación de divisibilidad del Fenómeno.	2) de Cualidad (negación, límite)	<b>2) Lo sublime matemático</b>
<b>LO DINÁMICO (Laberinto del azar/necesidad)</b>	3) Sobre la causalidad necesaria o el azar.	3) Completud en el regreso hacia el origen del Fenómeno (como Serie de infinitos términos).	3) de Inherencia o causa-efecto y sustancia-accidente	<b>3) Lo bello dinámico</b>
	4) Sobre el ser divino.	4) Completud de la dependencia de lo mudable en el Fenómeno (como Serie cambiante).	4) de Comunidad o interacción entre sujeto agente y paciente.	<b>4) Lo sublime dinámico</b>

Según nuestro esquema, descubrimos la relación de los 4 sentimientos en la KU con las 4 categorías, con las cuatro síntesis y con las cuatro antinomias de la KrV. Sabemos que Kant no habla de “lo bello matemático” directamente, como tampoco define lo bello dinámico explícitamente, pero sí lo hace como de algo dado por implícito. Este es nuestro mayor factor adversativo a la hora de establecer la anterior clasificación de las cuatro especies de la estética. Empezamos entonces, por este motivo de justificación de nuestro planteamiento. Trataremos de justificar la idea de lo bello en su doble especificidad: lo bello matemático y lo bello dinámico. Primero mostraré la estructura de lo bello en estas dos caracterizaciones:

Contemplación del entendimiento y la sensibilidad	Categorías	Lo bello	
LO MATEMÁTICO (Laberinto del continuo / infinito)	por la Cantidad	Lo Bello como propiedad del Objeto	<b>ARITMÉTICO:</b> el modelo perfecto como forma con límite o figura con perímetro.
	por la Cualidad		<b>GEOMÉTRICO:</b> el modelo perfecto como todo proporcional del todo con sus partes.
Contemplación de la sensación		Lo bello	
LO DINÁMICO (Laberinto de lo libre, contingente / azaroso y lo necesario)	por la Relación	Lo Bello como sensación del gusto y la satisfacción del Sujeto	<b>ESTADÍSTICO:</b> el modelo de lo regular, de la "magnitud media" o de la media aritmética sobre lo real fenoménico.
	por la Modalidad		<b>PROBABILIDAD:</b> el modelo del "sentido común" sobre lo posible-imposible.

El cuadro de arriba es el que describiría la estética de lo bello, a partir de nuestra interpretación sobre lo que Kant nos dice en la *Crítica del Juicio* y contextualizado o integrado en un corpus integral metodológico de la obra kantiana. A la objeción sobre porqué se incluye lo bello matemático en el sistema de la *Crítica del Juicio*, contestaremos con los siguientes 5 argumentos:

- Primero. Kant se expresa en estos términos cuando afirma que los juicios estéticos, como los juicios lógicos, se dividen en dos clases: la de los juicios empíricos y la de los juicios puros. Los primeros, son los que juzgan acerca de la sensación agradable o lo desagradable, que nos produce el fenómeno. Los segundos, no se dejan mezclar con los empíricos y nos aportan un veredicto sobre la belleza objetiva en el mismo objeto o en su representación.<sup>1523</sup>
- Segundo. Kant se refiere a ellos, los juicios estéticos de lo bello matemático, de forma explícita cuando dice: "Lo bello de la naturaleza corresponde a la forma del objeto, la cual consiste en la limitación; lo sublime, por el contrario, debe buscarse en un objeto sin forma, en tanto que se represente en este objeto o con ocasión del mismo la ilimitación (*Unbegrenztheit*), concibiendo además en esta la totalidad."<sup>1524</sup> Hay un carácter de lo bello que consiste en la conciencia de un límite. Un límite, ya sea a la series infinitas que caracterizaban a los fenómenos en la KrV, como un límite a las figuras geométricas en el espacio, que son cognoscibles por su forma perimetrada.<sup>1525</sup> Son los límites más allá de la experiencia sensible.
- Tercero. Kant nos advierte que hay que distinguir entre lo bello, aquello que atribuimos al objeto desde la imaginación del espacio y aquello que nuestra imaginación intenta si más no fantasear como ficción: "Es necesario distinguir todavía las cosas bellas de los bellos aspectos que atribuimos a los objetos (que su distancia nos impide muchas veces conocer más perfectamente). En este último caso, el gusto parece menos referirse a lo que la imaginación recibe en este campo, que a buscar en él una ocasión de ficción".<sup>1526</sup>
- Cuarto. Kant trata de separarse de esta noción de belleza matemática, de acuerdo a las necesidades de un límite en su categoría cuantitativa, como de una proporción en la cualitativa. Pero implícitamente está admitiendo que eso es también lo bello aunque como juicio puro estético. Kant se refiere explícitamente a las dos bellezas de lo matemático: los números (aritmética) y las figuras (geometría): "Se acostumbra llamar bellezas las propiedades de que hemos hablado, las de las figuras geométricas como las de los números, a causa de cierta finalidad que muestran a priori para diversos usos del conocimiento, y que la simplicidad de su construcción no hubiera hecho sospechar..." (Kant, KU, § LXI, p.181) Kant reconoce al mismo tiempo, que "El nombre de belleza convendría mejor a la demostración de estas propiedades (matemáticas)..."<sup>1527</sup>

- Quinto. Kant se refiere a la perfección (por ejemplo de lo bello matemático) como un fin objetivo, no subjetivo. Y dice que dicha finalidad objetiva puede ser a su vez: externa (o de utilidad) o bien interna (al propio objeto perfecto). Pero aunque la satisfacción, desde el juicio del gusto, no puede fundarse en la representación de la utilidad, sin embargo la finalidad objetiva interna al objeto “se acerca demasiado al predicado de la belleza, y por esto es por lo que célebres filósofos la han considerado como idéntica con la belleza, aunque añadiendo como condición que el espíritu no tenga de ella más que una concepción confusa.”<sup>1528</sup> Y es aquí donde Kant implícitamente hace referencia a la belleza de Platón : “Por esto es de la mayor importancia decidir, en la crítica del gusto, si la belleza puede realmente resolverse en el concepto de la perfección.”<sup>1529</sup>

Para Kant la conclusión o la premisa de la *Analítica de lo bello* será precisamente argumentar, que la belleza no puede realmente resolverse en el concepto de perfección. Análogamente, Kant decía en su dinámica de las fuerzas (de la etapa pre-crítica, como ya vimos), que la fuerza viva no podía resolverse desde lo matemático. Y por eso enlazamos ahora, con lo bello dinámico, que sí obtendría el estatus propio de lo bello estético entendido desde la perspectiva kantiana contrapuesta la idea de belleza platónica fundada sobre la medida matemática de un límite y de una proporción.

Y ahora Kant, a raíz de distinguir lo bello matemático (estético puro) de lo bello propiamente estético y empírico, se concentra en aquello que he venido en denominar como lo bello dinámico. Pero que Kant no lo denomina así explícitamente. Kant primero distingue la idea de perfección anterior, o de lo bello matemático como bello de cualidad, respecto a una perfección que él llama cuantitativa pero que se refiere en realidad a la perfección de cada cosa en su género: “Lo que hay de formal en la representación de una cosa, es decir, el concierto de su variedad con su unidad (que queda indeterminado), no puede revelar por sí mismo una finalidad objetiva....sino que no queda más que la finalidad subjetiva de la representación del espíritu.”  
**1530** Es decir, se trata de una belleza subjetiva relacionada con la variedad de un conjunto de individuos que pertenecen a una misma especie. No se trata pues de una finalidad asociada a una perfección del objeto sobre lo que éste debería ser.<sup>1531</sup>

Seguidamente, Kant lo complica más y clasifica lo bello en dos tipologías más:

Hay dos especies de belleza; la belleza libre (*pulchritudo vaga*), y la simple belleza adherente (*pulchritudo adherens*). La primera no supone un concepto de lo que debe ser el objeto, pero la segunda supone tal concepto, y la perfección del objeto en su relación con este concepto. Aquella es la belleza (existente por sí misma) de tal o cual cosa; ésta, suponiendo un concepto (siendo condicional), se atribuye a los objetos que se hallan sometidos al concepto de un fin particular.”**1532**

Aquí Kant señala que la pulcritud vaga es libre, puesto que no depende de un concepto de aquello que debe ser el objeto perfecto. Es decir, esta belleza vaga sería lo opuesto a lo bello matemático del platonismo. Pero para Kant, lo bello propiamente estético se debe al juicio del gusto por el que el objeto es declarado bello según un concepto determinado. Esta determinación sería propia del juicio del gusto empírico, pero no del juicio del gusto puro (o matemático). Puesto que si se considera la belleza libre o vaga en relación solamente a su forma, estaríamos ante lo bello matemático por un juicio del gusto puro:

En la apreciación de una belleza libre (considerada relativamente a su sola forma), el juicio del gusto es puro; éste no supone el concepto de fin alguno, al cual puedan referirse los diversos elementos del objeto dado y todo lo comprendido en la representación de este objeto, por la que sería limitada la libertad de la imaginación, que se goza en cierto modo en la contemplación de la figura. (Kant, KU, § XV, 62)

Pero si consideramos el juicio estético del gusto apoyado en un concepto de fin, aunque sea subjetivo, no sería un juicio libre y puro, sino un juicio del gusto aplicado en base a este concepto de “belleza adherente”.<sup>1533</sup> Dice Kant que ahora debemos buscar la belleza en un ideal, que no sea vago ni libre, sino que este determinada no por el juicio puro (de lo bello matemático) sino por un juicio del gusto intelectual. Por ello, según Kant aún una última distinción:

En esto hay dos cosas que distinguir: primera *lo ideal normal* estético que es una intuición particular (de la imaginación), que representa la regla de nuestro juicio sobre el hombre considerado como perteneciente a una especie particular de animales; después *la idea de la razón* que coloca en los fines de la humanidad... (Kant, KU, § XVII, p.66)

Kant aquí está explícitamente refiriéndose a un “ideal normal” <sup>1534</sup> de lo bello. Pero ¿qué es esta “idea normal” de lo bello, que se asociaría la belleza adherente? Lo bello adherente es “lo bello dinámico”, por cuanto depende de una experiencia sobre un conjunto constituido por una variedad de elementos diferentes y que solo con el paso del tiempo, la imaginación es capaz de extraer un valor medio, una magnitud media, una medida proporcional y común a esa multitud de individuos o elementos que configuran una multiplicidad reunida en un conjunto. Más aún, Kant nos especifica qué operación matemática cabe realizar para obtener esa medida estética denominada belleza adherente, que se simboliza como la idea normalizada de lo bello:

Se podría llegar al mismo resultado prácticamente, midiendo estos mil hombres, y añadiendo la altura y longitud de los mismos, y dividiendo la suma por mil; pues esto es lo que hace precisamente la imaginación por un efecto dinámico que resulta de la impresión de todas estas imágenes sobre el organismo del sentido interior. (Kant, KU, § XVII, 66)

Esta medida de lo bello, no es otra que la media aritmética (de la estadística) sobre un conjunto de datos. Y esta operación matemática, de la media aritmética, que es la idea normal o magnitud media sobre una serie de datos, según Kant, es una acción que realiza la “imaginación por un efecto dinámico”. Es decir, sería “lo bello dinámico”. De este modo, hemos llegado a argumentar que “Lo bello dinámico” contrapuesto a “lo bello matemático” no es otra idea que la magnitud normalizada de un conjunto de datos heterogéneos y dinámico. (Ver en capítulo III, el vínculo entre la belleza adherente y el modelo de distribución gaussiana).

**2.4.1.c) De lo matemático y lo dinámico II: lo sublime.**

Ahora es el momento de analizar lo sublime bajo los dos aspectos de lo matemático y lo sublime. Ahora en este caso de lo sublime, nuestra exposición no debe tener ninguna contrariedad con la ortodoxia kantiana, ya que es aceptada la teoría kantiana de lo sublime, puesto que el mismo Kant la hace totalmente explícita a diferencia de lo que sucedía respecto a lo bello. Por eso voy a replicar el modelo de resumen, que utilicé en el caso de lo bello y que ahora se aplicará al estudio de lo sublime: lo sublime matemático y lo dinámico.

	CATEGORÍAS	Lo sublime	
<b>LO MATEMÁTICO</b> (Laberinto del continuo / infinito)	<i>por la Cantidad (in mundo non datur hiatus)</i>	Como sentimiento de desagrado, ante lo infinito y lo ilimitado (apeyron).	<b>ARITMÉTICA</b> Lo amorfo o sin límite o sin perímetro definido. La divergencia respecto a un límite entre dos series.
	<i>por la Cualidad (in mundo non datur saltus)</i>		<b>GEOMETRÍA</b> Lo deforme, sin proporción entre las partes y el todo.
		<b>Lo sublime</b>	
<b>LO DINÁMICO</b> (Laberinto de lo libre / contingente / azaroso y lo necesario)	<i>por la Relación (in mundo non datur casus)</i>	Como sentimiento de impotencia y el “santo horror” ante el evento imposible o el caos y el azar.	<b>ESTADÍSTICA</b> Lo irregular, lo no-normal, estadísticamente. Los eventos excepcionales que se salen de lo normal. Estadística del caos.
	<i>por la Modalidad (in mundo non datur fatum) 1535</i>		<b>PROBABILIDAD</b> La potencia de lo virtual de la Naturaleza, que supera toda imaginación y razón humana.

Para definir lo sublime matemático, Kant no utiliza el mismo método que utilizó para lo bello (sus cuatro momentos), pues considera que debe ir directamente a analizarlo a través de la categoría de lo cualitativo. Desde esta perspectiva, lo sublime quedará dividido en lo sublime matemático y lo sublime dinámico. Aquí, sí que Kant hace referencia directa al hecho de que en la KrV había dos grandes grupos que también agrupaban las categorías en lo matemático y lo dinámico. Y del mismo modo que en la KrV, en la KU también habrá estas dos tipologías para el análisis de lo sublime

Al aplicar los conceptos puros del entendimiento a la experiencia posible el uso de su síntesis es o matemático o dinámico, ya que en parte va dirigido a la intuición de un fenómeno en general y en parte a la existencia del mismo<sup>1536</sup>..

Para la razón kantiana, lo dinámico según la KrV <sup>1537</sup> se regía en base a dos grandes principios para la analítica de lo matemático:

- *in mundo non datur hiatus*, significa que en el continuo matemático no hay vacíos. Por el que se prohíbe explícitamente, “cualquier laguna o grieta entre dos fenómenos en el conjunto de las intuiciones empíricas en el espacio”<sup>1538</sup>. Y nada que exhiba un vacío o simplemente lo tolere como parte de la síntesis empírica puede entrar en la experiencia.
- *in mundo non datur saltus*, quiere decir que en el continuo matemático no hay saltos. En realidad Kant se refiere al principio leibniziano de la continuidad que prohíbe cualquier salto en la serie de los fenómenos respecto al cambio.

De estas declaraciones fundamentales y fundacionales del kantismo trascendental en la KrV, que serían propiamente más leibnizianas incluso que kantianas, podemos extraer mediante negación de las mismas, la naturaleza de lo sublime matemático que se desarrollara en la KU. Y aunque Kant en la KU, dedica tan solo ocho páginas escasas a lo sublime matemático, intentaremos definirlo con precisión. Definiremos lo sublime desde tres concepciones, como lo hace Kant:

- (i) Lo sublime matemático-aritmético o lo sublime desde la cantidad
- (ii) Lo sublime matemático-geométrico o lo sublime matemático desde la cualidad
- (iii) Lo sublime dinámico, desde la categoría sobre la relación de dependencia.

(i) Lo sublime matemático-aritmético o lo sublime desde la cantidad que misura un todo.

Desde la perspectiva aritmética, lo sublime se define en términos generales como: “lo que es absolutamente grande. (*magnitudo et quantitas*).... absolutamente grande (*absolute, non comparative magnum*). En este último caso la cosa es grande fuera de toda comparación.”<sup>1539</sup> Si se trata de una magnitud (magnitudo) tan grande que no tiene medida (quantitas), entonces se asemeja al caso de una serie aritmética compuesta de términos infinitos, sin un límite de convergencia.. Entonces, tampoco será posible establecer una operación de síntesis, ni de la imaginación ni por parte del entendimiento. Y con que la estimación de medida es una síntesis sobre la pluralidad (del número), no podrá obtenerse tal valor de lo que mide ese fenómeno sublime. Pero además, como la magnitud de una cosa extensa tiene la necesidad de ser expresada en una unidad de medida (metros, metros cuadrados, etc.) sin embargo tampoco dispondremos de esa unidad patrón o de medida, para estimar la medición de algo sublime. Por todo lo dicho, lo sublime matemático por la categoría de la cantidad será inmensurable o no medible, ni con una unidad de medida específica, ni por comparación con otras cosa medidas.<sup>1540</sup>

Cuando decimos simplemente de un objeto que es grande, no formamos un Juicio matemáticamente determinado, sino un simple Juicio de reflexión sobre la representación de este objeto, la cual concierta subjetivamente con un determinado uso de nuestras facultades de conocer relativo a la estimación de la magnitud.<sup>1541</sup> (KU, § XXVI, 82)

Y si llevamos al límite la idea de esta progresión infinita en su medición sin límite, nos encontraremos con que lo sublime matemático por cantidad será lo infinitésimo (lo infinito muy grande).<sup>1542</sup> Por contraposición está el caso de lo bello aritmético (lógica matemática del cálculo leibniziano) cuando: “no podemos ciertamente llegar en la cuestión de saber cuánto es una cosa de grande, a los conceptos determinados más que por números, cuya medida es la unidad (todo al menos por aproximaciones formadas por series numéricas hasta el infinito); y así toda estimación lógica es matemática...”<sup>1543</sup> Y esto conduce a decir a Kant, que en realidad que “lo que llamamos sublime, no es el objeto, sino la disposición del espíritu producida por determinada representación que ocupa el juicio reflexivo.”<sup>1544</sup> Finalmente, deberemos entender lo sublime matemático como aquello que excede toda pretensión de estimación de medida por nuestros sentidos: “lo sublime es lo que no puede ser concebido sin revelar una facultad del espíritu que excede toda medida de los sentidos”.<sup>1545</sup>

(ii) Lo sublime matemático-geométrico o lo sublime matemático desde la cualidad.

Ahora debemos referirnos a lo sublime matemático por la categoría de la cualidad. Según este criterio categorial, lo sublime geométricamente es lo deforme y sin proporción entre las partes y el todo. Todo aquello que no guarda las proporciones ni el equilibrio del arte griego. Lo monstruoso sería lo amorfo sin

forma concreta ni proporciones armónicas. Desde aquí podemos entender que Kant afirme que ninguna obra de arte puede ser sublime (matemáticamente, por la cualidad) ni tampoco en las cosas de la Naturaleza cuyo concepto contiene ya un fin determinado (por ejemplo, en los animales un destino conocido), sino que esté lo sublime en la naturaleza salvaje (sin magnitud medible)".<sup>1546</sup> Así se entienden las palabras de Kant sobre lo sublime magno definido como monstruoso:

Un objeto es monstruoso cuando destruye por su magnitud el fin que constituye su concepto. Se llama colosal la manifestación de un concepto, cuando aquello es casi demasiado grande para toda exhibición (cuando toca a lo monstruoso relativo), porque el objeto de la exhibición de un concepto es... casi demasiado grande para nuestra facultad de aprehensión.<sup>1547</sup> (KU, § XXV, 84).

Kant además caracteriza este rasgo de lo sublime como informe: "Mas lo sublime de la naturaleza, cuando es el objeto de un juicio puro estético, es decir, de un juicio que no encierra conceptos de perfección o de finalidad objetiva, como un juicio teleológico, puede considerarse como informe o sin figura."<sup>1548</sup>

Otro aspecto de lo sublime matemático, en cuanto a su cualidad, está vinculado al poder que tenemos de concebirlo como un todo. Se trata otra vez de recurrir a una facultad supra-sensible, que permita imaginar lo infinito como totalidad: "Si, pues, es posible al menos el concebir el infinito sin contradicción, es necesario admitir para esto en el espíritu humano una facultad que por sí misma sea supra-sensible."<sup>1549</sup> (KU, § XXV, 85).

Según Kant, la Naturaleza es sublime cuando sus fenómenos entrañan la idea de infinito. y el entendimiento no cabe para entender tal infinitud. Fruto de no ser capaz de medir esta inmensa magnitud surgirá un doble sentimiento contradictorio:

El sentimiento de lo sublime (que) es, pues, a la vez un sentimiento de pena que nace de la inconveniencia de la imaginación en la estimación estética de la magnitud, con la estimación racional; y un sentimiento de placer producido por el acuerdo de este mismo juicio que formamos sobre la importancia de los mayores esfuerzos de la sensibilidad, con las ideas de la razón"<sup>1550</sup> (KU, § XXVII, 88).

Esta emoción de lo sublime matemático es cualitativamente como una sacudida, o un estado bipolarizado por el que se siente atracción y repulsión, pena y alegría al mismo tiempo. Para Kant, es como un abismo donde la imaginación teme perderse. Y a este tema, Deleuze dedica una clase en sus *Cursos de Vincennes*. Deleuze afirma:

En efecto, la imaginación tiene dos dimensiones esenciales, la aprehensión sucesiva y la comprensión simultánea. Mientras que la aprehensión tiende sin dificultad hacia el infinito, la comprensión (como comprensión estética independiente de todo concepto numérico) tiene siempre un máximo. Y lo sublime enfrenta a la imaginación con ese máximo, la fuerza hasta su propio límite, la confronta con sus umbrales. La imaginación es apremiada hasta el límite de su poder.<sup>1551</sup> (LKT, p.50)

El problema que aparece es el de la presencia, no ya del entendimiento sino de la imaginación. Lo impensable para la razón es lo inimaginable para el sentimiento estético. Deleuze asocia lo sublime kantiano a la aparición de lo infinito: "Vivimos de síntesis y he aquí que la experiencia de lo sublime, a saber lo infinito de la bóveda estrellada, o bien el mar enfurecido".<sup>1552</sup> (LKT, p.50) Y cuando Deleuze se pregunta sobre cómo afecta lo sublime al sujeto, se responde:

Ya no puedo aprehender las partes, no puedo reproducir las partes, no puedo reconocer algo, (...) Es lo infinito como circunscribiendo todo el espacio, o lo infinito como trastocando todo el espacio; si mi síntesis de percepción está suprimida es porque mi comprensión estética está comprometida, a saber, en lugar de un ritmo, me encuentro en el caos."<sup>1553</sup> (LKT, p.50 y ss.)

Deleuze entonces señala como atributos de lo sublime: el infinito, la falta de síntesis y el caos. También destaca la noción de ritmo contrapuesta a la de cadencia o medida:

Mi imaginación está aplastada por su propio límite, es un límite que es como su núcleo fundador, es el sin fondo. Pero ¿Qué es ese sin fondo de la imaginación? Algo que hace que descubra en mí como una facultad más fuerte que la imaginación, la facultad de las ideas. Estas ideas son

trascendentales por cuanto no son producto de la imaginación ni del entendimiento. Y por eso, las ideas de lo sublime necesitan de un estatuto especial (lo suprasensible), para cuando “la imaginación es vencida y derrotada ante su propio límite, por la alegría que experimentamos es que se eleva en nosotros la conciencia de una facultad superior que Kant llama la facultad suprasensible”.<sup>1554</sup> (LKT, p. 50 y ss)

Pero para Kant esta cualidad de lo sublime matemático, aun sabiendo que la Naturaleza es el horizonte de todo lo dinámico (o de lo no-matemático), se fija en los fenómenos naturales:

¿Quién llamará sublimes las montañas informes apiñadas unas sobre otras en un desorden salvaje, con sus pirámides nevadas, o un mar lóbrego y tempestuoso, u otras cosas de esta especie? Pero el espíritu se siente elevado en su propia estimación, cuando contemplado estas cosas sin atender a su forma, se abandona a la imaginación y a la razón,...que sienta cuán inferior es toda la potencia de su imaginación a las ideas de su razón.”<sup>1555</sup> (KU, § XXV, 86).

Pero Kant, descubre también lo sublime en lo infinito muy pequeño (lo infinitesimal) . Aquí ya no se trata de estimar una medición espacial, como sucedía en lo sublime matemático donde la inexistencia de un límite a la progresión infinita se convertía en pavor, Ahora el sentimiento resulta del camino inverso, de regresar a un infinitesimal minúsculo para poder realizar el análisis en un tiempo integrable del fenómeno con un todo.<sup>1556</sup> Es la capacidad para comprimir el todo infinito en una unidad de medida subjetiva creada por la imaginación y descartando la magnitud cuantitativa, lo que definiría el juicio estético. Pero al encontrarnos con la impotencia de la imaginación ante tal operación, surge en nosotros el sentimiento de lo sublime matemáticamente cualitativo. Kant lo expresa de un modo inverso, al final se su análisis sobre lo sublime matemático, diciendo que lo ilimitado del fenómeno, en tanto infinito, es a la vez lo que encierra nuestra imaginación en límites que no podemos traspasar.

(iii) Lo sublime dinámico, desde la categoría sobre la relación de dependencia.

Si lo sublime matemático se analizaba en el marco de lo infinito y lo ilimitado, ahora lo sublime dinámico se estudiará respecto a la relación causal y la modalidad de lo posible. Estos dos aspectos deben ir vinculados a los dos principios de lo dinámico

\* Lo dinámico por la relación categorial: *In mundo non datur casus*, significa que según un a priori, nada sucede por un ciego azar.

\* Lo dinámico por la modalidad categorial: *In mundo non datur fatum*, quiere decir que en la Naturaleza, no hay necesidad ciega, sino necesidad condicionada y por ello mismo, susceptible de ser entendida.

En nuestro cuadro resumen establecimos lo sublime dinámico dividido en dos categorías o criterios:

- El primero, estadístico, donde se aborda el fenómeno de lo sublime dinámico desde lo irregular y lo no-normal, estadísticamente, así como los eventos excepcionales que se salen de lo normal. Estadística del caos.
- El segundo, lo sublime dinámico desde la probabilidad del fenómeno, fundado en la noción de potencia virtual de la Naturaleza para producir eventos inesperados o imposibles, que superan toda imaginación y razón humana.

Ahora no vamos a tratar lo sublime dinámico desde la estadística, pues va ser objeto del próximo capítulo. Pero sí decir, que Kant nos introduce a la noción de lo sublime dinámico explicando que la Naturaleza es considerada como una potencia infinita, a cuya omnipotencia no podemos oponer ninguna resistencia. De modo que el sentimiento de lo sublime dinámico se nos presentaría cuando la potencia de la Naturaleza nos hace sentir nuestra propia impotencia. De aquí se desprende que la Naturaleza considerada como esta potencia infinita, produzca un sentimiento de temor.<sup>1557</sup> Kant pone varios ejemplos de fenómenos naturales ante los que nuestro sentimiento se impregnaría de lo sublime dinámico:

Elevados peñascos suspendidos en el aire y como amenazando, nubes tempestuosas reuniéndose en la atmósfera en medio de los relámpagos y el trueno, volcanes desencadenando todo su poder de destrucción, huracanes sembrando tras ellos la devastación, el inmenso Océano agitado por la tormenta, la catarata de un gran río, etc., son cosas que reducen a una insignificante pequeñez nuestro poder de resistencia, comparado con el de tales potencias.”<sup>1558</sup> (KU, § XXVIII, 91).

En lo sublime dinámico ya no se habla de límites e infinitudes matemáticas, como sucedía en lo sublime matemático, sino que ahora se habla de sentimientos de potencia, resistencia, omnipotencia e impotencia.

Lo sublime dinámico está inmerso en la ley de causalidad de la Naturaleza, o con la relación entre la sustancia y sus cambios vinculados a las fuerzas de los cuerpos y sus movimientos. Esas fuerzas vivas (del periodo pre-crítico kantiano) son ahora la razón suficiente del movimiento libre y salvaje de los cuerpos en la Naturaleza. Por ello ante lo sublime dinámico se nos hace consciente: “la imposibilidad de resistir a un poder, nos hace reconocer nuestra debilidad como seres de la naturaleza, aunque al mismo tiempo nos descubre una facultad, ... que nos revela de este modo una nueva superioridad sobre la misma: esta superioridad es el principio de una especie de conservación de sí mismo”.<sup>1559</sup>

Kant va más allá y en cierto momento de la KrV se retrotrae al análisis no-filosófico, que hizo en su etapa pre-crítica sobre lo bello y lo sublime asociado a los cuatro humores. Es cuando atribuye los eventos catastróficos de la Naturaleza, los prototipos fenoménicos de lo sublime dinámico, no a los dioses como hacían los griegos arcaicos sino al humor de un Dios con el humor colérico:

A esta explicación del concepto de lo sublime, que consiste en atribuirlo al poder, se podría objetar que nos hemos acostumbrado a representarnos a Dios, mostrando su cólera y revelando su sublimidad en las tempestades, en las tormentas, en los terremotos, y que en tales casos sería temeridad y locura imaginar una superioridad de nuestro espíritu sobre los efectos, y a lo que parece, sobre los fines de tal poder.<sup>1560</sup> (KU, § XXVIII, 93).

Finalmente Kant concluye, señalando una vez más, que esta sublimidad dinámica en realidad es un sentimiento que reside en el espíritu y no hay que situarlo fuera de nosotros en los fenómenos de la naturaleza puesto que: “somos capaces de llegar a la idea de la sublimidad de este ser que no nos produce solamente un respeto interior para el poder que revela en la naturaleza, sino más bien para el poder que tenemos de mirar esto sin temor y de concebir la superioridad de nuestro destino.”<sup>1561</sup> (KU, § XXVIII, 94).

## 2.4.2 La Imaginación y la repetición

### 2.4.2 a) Los tres momentos de la repetición

¿Cómo enlazar la imaginación desbordada ante lo sublime kantiano, con la repetición de Deleuze? Sólo podremos hacerlo si volvemos hasta el epígrafe titulado: *El tiempo fuera de sus goznes*. Y con el apoyo de la siguiente cita en *Diferencia y Repetición*, donde Deleuze habla de los fantasmas como aquellos conceptos que nacen, no de las categorías de la metafísica sino de otro entendimiento e imaginación, que escapan al esquematismo kantiano apoyado sobre las categorías

... la filosofía cayó frecuentemente en la tentación de oponer a las categorías, la noción de una naturaleza totalmente distinta, realmente abiertas y que manifiestan un sentido empírico y pluralista de la Idea: «existenciales» contra «esenciales», perceptos contra conceptos; o bien, la lista de nociones empírico-ideales que se encuentra en Whitehead, y que hace de *Process and Reality* uno de los más grandes libros de la filosofía moderna. Tales nociones, que es preciso llamar «fantásticas» en la medida en que se aplican a los fantasmas o simulacros, se distinguen de las categorías de la representación desde distintos puntos de vista. Ante todo, son condiciones de la experiencia real y no sólo de la experiencia posible. (DR, p.420).

Deleuze, alude al término “erewhon” para definir esos fantasmas, pero además para relacionarlos con la otra imaginación de Kant: “La mejor palabra para designarlos es, sin duda, la que había forjado Samuel Butler, erewhon? ... Kant había tenido el más agudo presentimiento de semejantes nociones que participan de lo fantástico de la imaginación... (DR, p.420) Deleuze concluye afirmando, que el esquema kantiano, se superaría hacia una concepción de la Idea diferencial, si no permaneciera subordinado a las categorías. Comprobamos que de haber un esquema deleuziano, en paralelo al kantiano, éste sería el del mundo de lo sublime donde la imaginación se ve desbordada y las categorías son sustituidas por nociones fantásticas (erewhons) que nacen con el nuevo a priori espacio-tiempo, surgido de las cantidades intensivas. A partir de aquí, veremos qué condiciones de la experiencia diferentes a las de Kant, propondrá Deleuze sobre el espacio y el tiempo. Esas nuevas condiciones deleuzianas de la experiencia será: spatium y aión.

El otro de los puntos sobre los que pivota este epígrafe es la cita donde Deleuze afirma que la repetición es la imaginación. Llegamos a la conclusión de que la imaginación es la facultad protagonista de la repetición. Hasta ahora hemos desarrollado, en este capítulo II, el principio de la diferencia en la filosofía de Deleuze (capítulos IV y V de DR), pero ahora hay que profundizar en el otro principio: el de la repetición. Y para ello,

acudiremos a la *Introducción* y al capítulo II de *Diferencia y repetición*. Nuestra cita más valiosa, que sirve de punto de partida, en relación al vínculo directo entre repetición e imaginación es la siguiente:

Sonsacar a la repetición algo nuevo, sonsacarle la diferencia, tal el rol de la imaginación o del espíritu que contempla en sus estados múltiples y parcelados. Además, la repetición es, en su esencia, imaginaria, puesto que sólo la imaginación forma aquí el «momento» de la vis repetitiva desde el punto de vista de la constitución, haciendo existir lo que contrae a título de elementos o de casos de repetición. La repetición imaginaria no es una falsa repetición, que vendría a suplir la ausencia de la verdadera; la verdadera repetición es imaginación. (DR, p.127).

Deleuze deja bien claro en la introducción de DR, que la imaginación es la facultad por antonomasia de la ontología de la repetición. Pero ¿cómo lo justifica? A través de la señalización de dos tipos de repetición, entre las cuales se haya el rol de la imaginación: “Entre una repetición que no deja de deshacerse en sí, y una repetición que se despliega y se conserva para nosotros en el espacio de la representación, hubo la diferencia, que es el para-sí de la repetición, lo imaginario. La diferencia habita la repetición”. (DR, p.127).

Tenemos así dibujado el esquema fundamental de la repetición ontológica deleuziana. En la que hay tres momentos de la repetición (a nosotros nos parece que con ello, brota otra vez el hegelianismo en Deleuze):

- i) la repetición-en-sí (el nómeno)
- ii) la repetición-para-nosotros (la representación)
- iii) la repetición-para-sí (la imaginación)

En la tríada de la repetición deleuziana destaca el hecho de que haya una repetición que se deshace y otra que se conserve o despliegue. Esto recuerda a la estructura diferencial de la Idea (en el capítulo IV de DR) donde la cantidad intensiva estaba replegada sobre sí misma y en el momento de desplegarse o explicarse en categorías (cuantitativas y cualitativas) se anulaba a sí misma, es decir se suicidaba (decía Deleuze). Aquí la repetición-en-sí (nouménica) se deshace en cuanto aparece. Y en su aparecer se presenta para-nosotros, por la acción del entendimiento. Pero entre los dos extremos, hay que saber ver el tercer momento de la repetición: la repetición-para-sí, que es la percibida y al tiempo generada por la imaginación. La imaginación es pues el actor principal en la ontología de la repetición:

Los 3 momentos de la repetición		
Repetición-en-sí	Repetición-para-sí	Repetición-para-nosotros
el Nómeno	← la Imaginación →	El Entendimiento

#### 2.4.2 b) La repetición material y la espiritual

La imaginación es la facultad protagonista de la repetición, afirma Deleuze. ¿Cómo? La imaginación es la que produce la “vez” o el momento bajo la forma de una “vis repetitiva”. De este modo, la imaginación salva a la repetición de su destino: deshacerse por sí sola haciendo de las veces, una sola vez contraída. Pero para entender esto, debemos explicar en qué consiste este deshacerse de la repetición-en-sí. Hay que ir hasta la repetición para-sí:

La regla de discontinuidad o de instantaneidad en la repetición se formula en los siguientes términos: el uno no aparece sin que el otro haya desaparecido. Así, el estado de la materia como mens momentánea. Pero ¿cómo podría decirse «el segundo», «el tercero» y «es el mismo», puesto que la repetición se deshace a medida que se hace, carece de en-sí? (DR, p.119)

Deleuze dice que percibimos un tiempo como sucesión de instantes y éstos no son continuos sino discontinuos, por eso no hacen continuidad en el tiempo sino que la deshacen. De modo que el instante considerado como la vez que se repite: “marca tan sólo el punto de su nacimiento, siempre abortado”.<sup>1562</sup> Es por ello que la repetición-en-sí deja impensable a la propia repetición (la vez) puesto que se deshace a medida que se hace. Es una la repetición instantánea que se olvida. Es la repetición que Deleuze califica de desnuda y material. Debemos entender que es la repetición de la materia en estado inerte (no vivo y mecánica). Es una repetición puramente mecanicista de los instantes. Esto se hace evidente cuando el cansancio (de la consciencia) hace que la imaginación no pueda ya contemplar lo contraído, ni contraer lo contemplado.<sup>1563</sup> Solo así entenderemos porque Deleuze afirma que: “la materia (es) como el sueño o como el pasado más distendido del espíritu, (...) Pues la repetición material se deshace a medida que se

hace” (DR, p.139). Deleuze está utilizando, una vez más los conceptos de la filosofía de Bergson en *Materia y Memoria*. Hay una relación de continuidad entre materia y espíritu, a través de la repetición: la materia es el pasado más dilatado del espíritu y viceversa. Deleuze interpreta la repetición dentro del cono de la duración bergsoniana.

Este primer momento o estadio material y desnudo de la repetición-en-sí: “es hablando con propiedad, impensable. (¿Cómo podría la conciencia representarse el inconsciente, él, que sólo es presencia?)”<sup>1564</sup>. Como decíamos anteriormente, los elementos idénticos (“veces” que son instantes) constituyen una discontinuidad del tiempo constituido por puntos discretos, más que un principio de continuidad de infinitésimos (como sucedía en el continuo diferencial). Esto no ha sido suficientemente mostrado, en los análisis sobre la filosofía deleuziana, pues mientras que en su filosofía de la diferencia rige el principio originario de la continuidad, en su filosofía de la repetición gobierna el principio contrario: el de la discontinuidad. Las veces son los elementos discretos de la repetición en el tiempo. Deleuze parte, en esta filosofía de la repetición, del momento originario que constituye la repetición-en-sí cuya naturaleza es la discontinuidad: que hace que la segunda vez no aparezca sin haber desaparecido la vez primera. Y esto conduce a una antinomia, propiamente deleuziana: “la repetición en la representación está forzada a deshacerse al mismo tiempo que se hace. O más bien no se hace en absoluto. No puede hacerse en sí misma, en esas condiciones”.<sup>1565</sup> No obstante, ya hemos dicho que podemos observar una semejanza estructural entre la diferencia y la repetición. Pues como en el caso de la diferencia (entendida como diferencia de intensidad) se suicidaba mientras se explicaba en cantidades extensivas y cualidades esenciales, de semejante modo, es la repetición (entendida como vez repetitiva) la que se deshace mientras se va haciendo en una siguiente vez. Tanto en la diferencia-en-sí como en la repetición-en-sí, se nos presenta este fenómeno paradójico de no poder captar el noúmeno del fenómeno. Deleuze, decía que de esta imposibilidad surgía la ilusión de la metafísica: la negación de la génesis del pensamiento en el interior de la propia repetición y de la misma diferencia intensiva.

Pero Deleuze alude a Freud para señalar que la repetición desnuda y material está vinculada a la materia inerte o materia sin vida propia de un mecanicismo físico. Pero además, también alude al principio psicológico de Thánatos: “la forma de una repetición desnuda subsiste, puesto que Freud interpreta el instinto de muerte como una tendencia a volver al estado de materia inanimada” (DR, p.44). Y aunque Deleuze, realmente niegue esta asociación que interpreta Freud (no entraremos en psicología ahora) sí nos sirve para entender la naturaleza repetitiva de una materia inerte y mecanicista. Pero la interpretación que Deleuze da a la repetición es la del disfraz o de repetición vestida, frente a otra desnuda (que sería la repetición material o repetición-en-sí). Por un lado ya hemos visto que la repetición se deshace en la discontinuidad de los instantes de tiempo, pero por otro afirma que: “La repetición es, en verdad, lo que se disfraza a medida que se constituye, lo que no se constituye más que disfrazándose”.<sup>1566</sup> Precisamente porque la repetición se disfraza a medida que se despliega, hay en filosofía de la repetición, el mismo método o la misma estructura virtual, que se expuso en la filosofía de la diferencia. A una se le dice la diferencia implicada que se explica como expresión y a la otra (repetición) se nos dice que desnuda se viste o se disfraza a través del símbolo. Por eso, tanto la diferencia como la repetición se sustentan en la teoría de la complicatio: una teoría de la expresión simbólica. Y el juego de la implicación y de la explicación en la teoría de la diferencia es paralelo al juego del disfraz y la desnudez en la teoría de la repetición

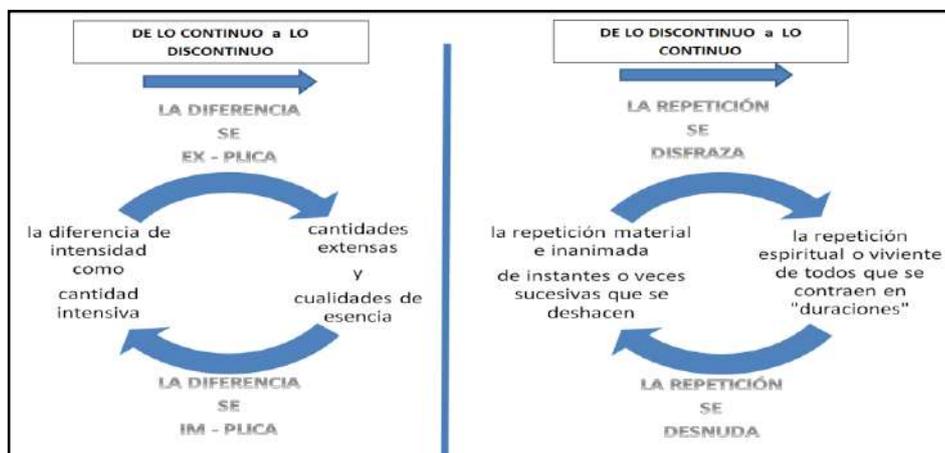


Ilustración 87. Esquema del paralelismo entre la Expresión explicada/implicada de la Diferencia y el Símbolo disfrazado/desnudo de la Repetición.

Antes de proseguir con el desarrollo de la representación-para-nosotros, vamos a ver qué caracteriza a cada tipo de repetición ontológica (la material o la espiritual), según la influencia de Bergson a través de *Materia y Memoria*:

Dos tipos de repetición, desde lo ontológico	
MATERIAL	ESPIRITUAL
inanimada	viviente
desnuda	vestida o disfrazada
exacta	auténtica
de lo Mismo	de lo Otro
sucesiva, de hecho	coexistente, de derecho
estática	dinámica
de elementos o casos	de grados
extensiva	intensiva
de elementos ordinarios	de elementos singulares
de igualdad y simétrica	de desiguales y asimétrica
Mecanicista y determinista	Indeterminada y espontánea
duración más dilatada	duración más contraída

Deleuze desarrolla primero la distinción entre la generalidad y la repetición como dos principios excluyentes, pero en un segundo momento señala la distinción entre los dos tipos de repetición (la material y la espiritual), y así es como él reconoce:” Habíamos empezado por distinguir la generalidad y la repetición. Luego distinguimos dos formas de repetición. Estas dos distinciones se eslabonan, ya que la primera no desarrolla sus consecuencias más que en la segunda.” (DR, p.55). Esto se debe a que es en el proceso de exteriorización de la repetición, mediante su representación, que entonces puede convertirse y confundirse con la generalidad (la repetición de los intercambiables particulares, bajo una ley general). Pero la repetición debe pensarse como sub-representada, al margen del principio de generalidad. Y por ello en realidad habrá dos disfraces con los que se enmascara esta repetición-en-sí (la puramente material): el disfraz de la repetición material y mecanicista (en la imaginación) y el disfraz de la generalidad (en la representación).

#### 2.4.2.c) Las tres síntesis de la repetición

Para comprender por qué habría dos disfraces, a través de los que se expresa la repetición misma, debemos interpretarlo en clave de las distintas clases de síntesis. Deleuze en su desarrollo de la repetición combina argumentaciones a tres niveles distintos:

- las tres clases de repetición fenomenológica (en-sí, para-nosotros y para-sí)
- los dos tipos de repetición ontológica (la repetición material y la espiritual)
- las tres clases de síntesis epistemológica y empírica (síntesis pasiva, síntesis pasiva de la imaginación y síntesis activa de la memoria)..

Podemos discutir si realmente Deleuze denomina a la síntesis pasiva de la imaginación: la síntesis pasiva de la reminiscencia (memoria involuntaria). Y si la síntesis activa sería la voluntaria. Pero de todos modos lo cierto es que hay una tercera síntesis señalada con nitidez respecto a las otras dos. Nuestra decisión es optar por llamar a a esta repetición-para-nosotros: *síntesis activa de la memoria*, por la primera cita en el inicio de este epígrafe: “la verdadera repetición es imaginación” (DR, p.127).

Esta repetición-para-nosotros no sería pues la verdadera de la imaginación sino que sería propia de una memoria, pero una memoria activa pues se trata de representación consciente de la propia repetición. Aunque como veremos Deleuze opta por escoger a la memoria como facultad pasiva (de reminiscencia) como la que realmente ejecuta la tercera síntesis del tiempo.

Para entender la tercera repetición, de la imaginación, debemos primero explicar los tres modos distintos de sintetizar el tiempo. Decíamos que entre los dos extremos de la repetición se encuentra una tercera: es la repetición-para-sí, fruto de la Imaginación. Pues como confirma Deleuze: “Entre una repetición que no deja de deshacerse en sí, y una repetición que se despliega y se conserva para nosotros en el espacio de la representación, hubo la diferencia, que es el para-sí de la repetición, lo imaginario.” (DR, p.127).

El problema con el que se encuentra el lector reside en cómo vincular las síntesis sobre el tiempo con los modos de la repetición. Para ello, creo que es adecuado adentrarnos en la concepción del cono de duración

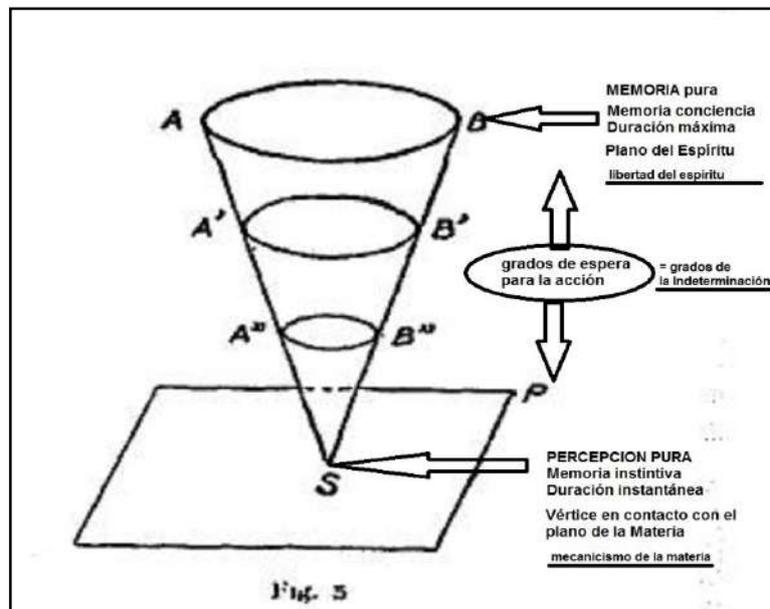
bergsoniana. (Ver el epígrafe dedicado a Bergson, en el capítulo I). ¿Por qué recurrimos a Bergson? Porque es en *Diferencia y Repetición* que Deleuze nos recuerda otra vez este marco bergsoniano:

La diferencia habita la repetición. Por una parte, como en longitud, la diferencia nos hace pasar de un orden a otro de la repetición: de la repetición instantánea que se deshace en sí, a la repetición activamente representada, por intermedio de la síntesis pasiva. Por otra parte, en profundidad, la diferencia nos hace pasar de un orden de repetición a otro, y de una generalidad a otra, en las síntesis pasivas mismas. (DR, p.127)

Habría entonces dos ejes de la repetición:

- la longitud donde la repetición se muestra como aquello que se deshace, por el instante. Es la repetición material o también la repetición denominada repetición-en-sí.
- la profundidad donde la repetición aparece como el paso de un nivel a otro a través de lo que Deleuze llama “síntesis pasiva”.

Este cono de la duración era un sistema de contracciones y dilataciones de la temporalidad. Es decir de grados de duración. Y como explica Deleuze, debemos contextualizar la duración de Bergson dentro de una síntesis trascendental del tiempo: “Si *Matière et mémoire* es un gran libro, ello se debe tal vez a que Bergson ha penetrado profundamente en el campo de esa síntesis trascendental de un pasado puro, desentrañando de ella todas las paradojas constitutivas.”(DR, p.135).



(Ilustración 30.) Cono de la Duración, en Bergson

Observando el cono de la duración bergsoniana, del capítulo I, podemos hacernos una idea intuitiva de lo que Deleuze pretende explicar cuando habla de las síntesis. Deleuze nos define tres tipos de síntesis sobre la temporalidad:

- repetición instantánea de la materia
- síntesis pasiva del espíritu (de la memoria)
- síntesis activa de la razón o del entendimiento

Deleuze también recurre al tema bergsoniano de la materia y la memoria, como los dos extremos de la duración bergsoniana, que en la teoría de la repetición deleuziana se trataría de los dos extremos de la repetición en función de los grados de síntesis temporal. Pero Deleuze añade al sistema del cono de duración, una novedad: la de una estructura compuesta de dos ejes. En un primer momento, los dos ejes de la repetición de Deleuze, los podríamos situar entre el punto “S” del esquema y las secciones “AB”.

Siendo la repetición material e instintiva, o mecánica, la que se sitúa en el presente instante pero que se deshace con el siguiente: es decir la situada en el punto de intersección del cono con el plano del presente (el vértice S). Este punto de intersección entre cono y plano, es lo que Bergson llamaba la percepción pura,

donde al estímulo del instante presente le sigue inmediatamente la respuesta sin espera alguna (estimulo-respuesta animal). Mientras que el otro extremo de la repetición, sería la espiritual que se localizaría dentro del cono de duración bergsoniano, en su base superior. Por eso es tan importante el rol de la memoria, tanto en la duración de Bergson como en la repetición de Deleuze. A este respecto Deleuze dice lo siguiente: “A partir de la impresión cualitativa de la imaginación, la memoria reconstituye los casos particulares como distintos, conservándolos en el «espacio de tiempo» que le es propio.(...) Es decir que las síntesis activas de la memoria y el entendimiento se superponen a la síntesis pasiva de la imaginación...” (DR, p.121).

Hay en la teoría de la repetición deleuziana, diversos niveles o grados de sintetizar el tiempo bergsoniano. O dicho de otro modo, la repetición de los instantes se percibirá de un modo diferente, según los distintos umbrales de percepción más consciente o menos (inconsciente). Pues Deleuze afirma que: “No debemos solamente distinguir formas de repetición con respecto a la síntesis pasiva, sino niveles de síntesis pasivas y combinaciones de esos niveles entre sí, ... cada síntesis pasiva es constitutiva de un signo, que se interpreta o se despliega en las síntesis activas. Los signos frente a los cuales el animal «siente».” (DR, p.123).

Esto se entiende más cuando Deleuze hace distinción entre dos síntesis de la memoria, distintas cualitativamente: una síntesis pasiva y otra síntesis activa. La síntesis pasiva de la memoria es la que escoge Deleuze para significar el auténtico sentido de la repetición. Mientras que la síntesis activa es la repetición que se subordina a la representación y por tanto a la identidad. Habría entonces tres tipos de síntesis del tiempo y tres tipos de repetición percibidas en función de una profundidad dentro del cono de la duración bergsoniano:

- síntesis pasiva del tiempo, que alude a la repetición instintiva, mecánica y material. La síntesis pasiva del hábito constituye el tiempo como contracción de los instantes bajo la condición del presente. Se asociará a la “repetición-en-sí”
- síntesis pasiva del tiempo, desde la memoria imaginativa (llamada reminiscencia) que percibe la repetición como auténtica y espiritual. Se asocia a la “repetición-para-sí”
- síntesis activa del tiempo, desde la memoria del entendimiento que percibe la repetición desde la representación. La síntesis activa tiene, dice Deleuze: “dos aspectos correlativos, aunque no simétricos: reproducción y reflexión, rememoración y reconocimiento, memoria y entendimiento.”(DR, p.134) Esta síntesis sería la “repetición-para-sí”.

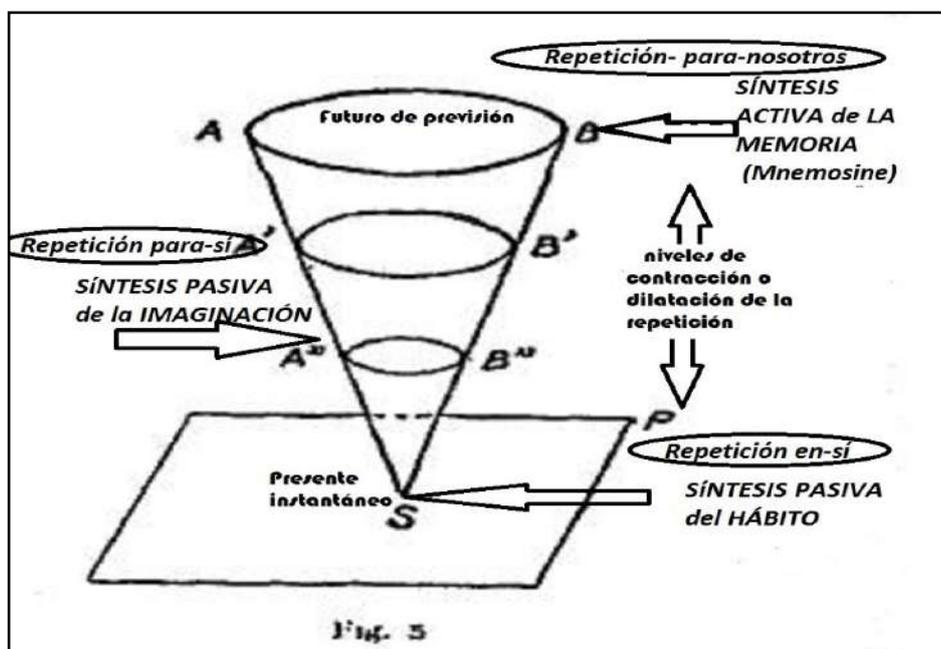


Ilustración 88. El Cono de la Repetición, en Deleuze.

Para Deleuze la síntesis pasiva natural es la de la imaginación espontánea (también reminiscencia o memoria espontánea), mientras que la síntesis artificial es la de la memoria representativa:

... allí reside el verdadero sentido de la distinción entre natural y artificial. Son naturales los signos del presente que remiten al presente en lo que significan, los signos fundados en la síntesis pasiva. Son artificiales, por el contrario, los signos que remiten al pasado o al futuro en tanto dimensiones distintas del presente, de las cuales el presente quizá dependería a su vez. Tales signos implican síntesis activas, es decir, el tránsito de la imaginación espontánea a las facultades activas de la representación refleja, de la memoria y de la inteligencia. (DR, p.130).

Pero entonces surge una pregunta ¿dónde situar a cada una de las síntesis y las repeticiones, dentro del cono de la duración? Deleuze a la síntesis primaria, instintiva, animal, de estímulo-respuesta (que decía Bergson) la llama hábito. Porque el hábito repetitivo es en realidad una forma cultural del instinto animal humanizado. Para Deleuze: "hábito (es) el estado de los instantes sucesivos contraídos en un presente actual de una cierta *duración*. Estos instantes formaban la particularidad, es decir, un pasado inmediato perteneciente naturalmente al presente actual". (DR, p.133). A este hábito de la repetición, en tanto síntesis primitiva e instintiva del tiempo, le contraponen en el otro extremo del cono: la síntesis activa de la memoria como la representación del tiempo cronológico. Tenemos pues dos extremos de la síntesis: el hábito y la memoria de Cronos. El instinto y la representación, son esos dos extremos de comportarse respecto al tiempo de repetición. ¿Dónde queda entonces la repetición espiritual, como la forma auténtica de vivir la repetición desde una imaginación y su reminiscencia?

Deleuze en una ocasión a la síntesis pasiva de la repetición espiritual la define del siguiente modo: "La síntesis pasiva trascendental se refiere a ese pasado puro, desde el triple punto de vista de la contemporaneidad, de la coexistencia y de la preexistencia" (DR, p.136). Esto muestra que estamos dentro de un cono de duración donde caben tres tipos de temporalidad o duración: la contemporaneidad, la coexistencia y la preexistencia. Añadimos la idea de que esta síntesis pasiva trascendental no es la de un Yo [Moi] pasivo cuya temporalidad es simplemente la receptividad, sino que se define en un estado de contemplación contrayente que realiza todo organismo vivo antes de constituir sus propias sensaciones. Seguidamente comprendemos aún más cuando Deleuze se refiere al tiempo de la espera (como sucedía en el cono de la duración): "Toda contracción es una presunción, una pretensión, es decir, emite una espera o un derecho sobre lo que contrae, y se deshace en cuanto su objeto se le escapa" (DR, p.132).

Si seguimos el argumento de Deleuze, comprobamos como esta repetición insiste en remitirse al cono de la duración bergsoniana y sus niveles de contracción del tiempo (secciones del cono):

En un caso (la repetición material), el presente es el estado más contraído de instantes o de elementos sucesivos, independientes los unos de los otros en sí. En el otro (la repetición espiritual), el presente designa el grado más contraído de todo un pasado, que es en sí, como totalidad, coexistente. (DR, p.137).

Deleuze en esta cita anterior y en la siguiente, nos confirma que se estaba hablando en todo el capítulo II de DF, de la repetición en el contexto del cono de duración bergsoniano que contrae y dilata el presente:

El presente sólo es el grado más contraído del pasado que coexiste con él si el pasado coexiste en primer lugar consigo, en una infinidad de grados de distensión y de contracción diversos, en una infinidad de niveles (tal es el sentido de la célebre metáfora bergsoniana del cono, o cuarta paradoja del pasado). (DR, p.137).

Finalmente Deleuze describe esa repetición espiritual y viva como el carácter nouménico, de las relaciones de coexistencia virtual entre niveles de un pasado puro (DR, p.138). Es por tanto, la "repetición-para-sí" la tercera repetición o la repetición propiamente espiritual.

Hemos comprobado como en la teoría deleuziana el fundamento del tiempo es la memoria (de Bergson), mientras que el fundamento de la repetición es la imaginación (de Deleuze). Ahora deberíamos considerar retornar al epígrafe sobre el "tiempo fuera de sus goznes", ya que esta tercera síntesis (la del espíritu, la de la imaginación y la duración, la viviente del aión, la de la repetición-para-sí) es como dice Deleuze, "la forma vacía del tiempo". Pero entonces debemos comprobar que la repetición-en-sí, se refiere a este "tiempo fuera de sus goznes" (DR, p.145) que no es otra que la del eterno retorno.<sup>1567</sup>

### 2.4.3 El eterno retorno y la repetición.

Considero después del recorrido hecho hasta ahora, que la noción más oscura de la filosofía deleuziana no es tanto la de diferencia como sí lo es la de la repetición. Nos preguntamos ¿qué es el eterno retorno? Más si cabe, si lo queremos enlazar con la noción de temporalidad en tanto duración bergsoniana. Además ahora queremos descifrar cuál es el significado de la temporalidad de la repetición en el eterno retorno nietzscheano. Por si no fuera suficiente, pretendemos conectar el pensamiento deleuziano, de este eterno retorno con cierto aspecto del pensamiento platónico sobre la temporalidad.

Partiremos de las referencias deleuzianas sobre el eterno retorno, tanto en *Lógica del Sentido* como después en *Diferencia y repetición*, para finalizar desarrollando la idea de un vínculo recíproco entre la repetición y la diferencia o entre la diferencia y la repetición. Finalmente queremos enlazarlo con la noción de temporalidad que aparece en la geometría de Mandelbrot, tan a fin al bergsonismo y desde entonces tan afín también al eterno retorno. Tema que se abordará de una manera más tecno-científica en el capítulo III (dedicado por entero a los vínculos entre la ontología de Deleuze y la geometría de Mandelbrot). No obstante, aquí dejaremos una primera pincelada sobre esta conexión entre el tiempo en Deleuze, Bergson y Mandelbrot.

#### 2.4.3.a) La repetición de lo singular frente a la generalidad.

Deleuze se refiere a dos temas abordados por Bataille y por Klossowski: el tema de la economía (Bataille) y el tema de la singularidad retornante (Klossowski). Dice Deleuze de Bataille: “la verdadera repetición está en el don, en una economía del don que se opone a la economía mercantil del cambio (...homenaje a George Bataille)”<sup>1568</sup> (LDS, p.124). En cuanto a Klossowski: “ Un tema recorre toda la obra de Klossowski: la oposición entre el cambio y la verdadera repetición. Porque el cambio supone solamente la semejanza, incluso externa. Es él quien tiene por criterio la exactitud, con la equivalencia de los productos intercambiados; es él quien forma la falsa repetición.... La verdadera repetición, por el contrario, aparece como una conducta singular que tenemos respecto a lo que no puede ser cambiado, reemplazado ni sustituido...” (LDS, p. 204)

Por otro lado en la introducción a *Diferencia y repetición*, se afirma que:

La generalidad presenta dos grandes órdenes: el orden cualitativo de las semejanzas y el orden cuantitativo de las equivalencias. Los ciclos y las igualdades son sus símbolos. Pero, de todos modos, la generalidad expresa un punto de vista según el cual un término puede ser cambiado por otro, puede reemplazar a otro. El intercambio o la sustitución de los particulares definen nuestra conducta con respecto a la generalidad. (...)Si el intercambio es el criterio de la generalidad, el robo y el don son los de la repetición. Hay, pues, entre ambos, una diferencia económica. (DR, p.21).

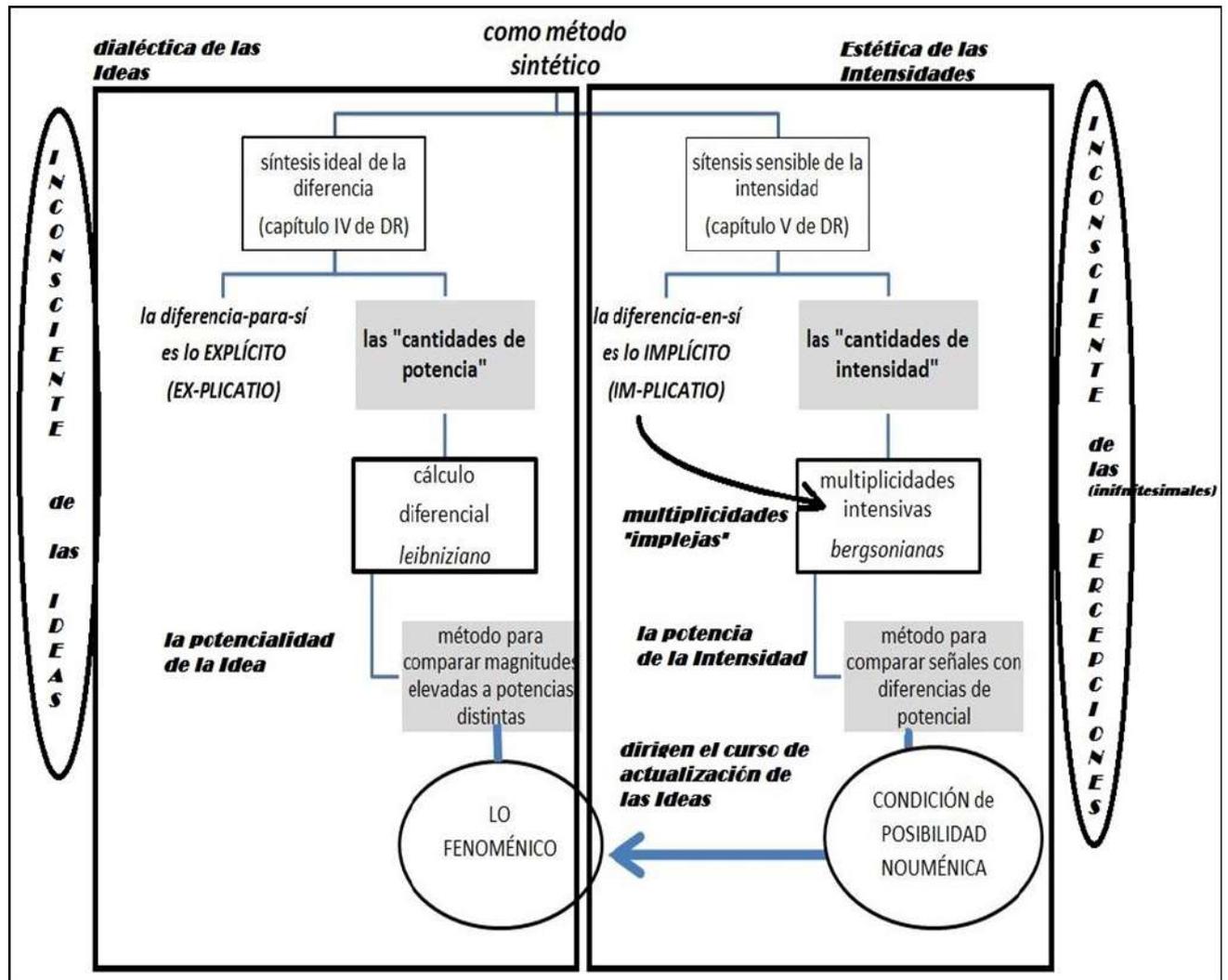
Este es el punto de arranque de la filosofía de la repetición deleuziana: lo repetible es lo singular que no puede ser intercambiado. Aquello que no es susceptible de ser incluido en la ley de las generalizaciones, donde todo particular, bien por semejanza o bien por equivalencia, sí puede ser sustituido por otro, como un valor dentro de una ecuación o de una ley general de casos. Por eso, la verdadera repetición dentro, del campo económico, se da en el regalo (don) y en el robo. Porque lo que te regalan no tiene precio y o aquel objeto que te robaron es difícilmente sustituible. Ambos ya no podrán ser sustituidos por otro, porque al ser personales, ya no se encontrarán en el mercado de las mercancías. De ahí que Deleuze asocie esta idea de lo singular, con lo particular que escapa a los principios de la representación generalizadora. Por el contrario, la identidad es la relación de equivalencia entre dos objetos exactos y la proporcionalidad la relación de analogía entre dos sistemas, como finalmente la semejanza: la condición que permite la sustitución de un particular por otro. Realmente la repetición se dice solamente de lo singular, cuando éste no tiene ni idéntico, ni semejante, ni otro proporcional a él. Por lo tanto la repetición está ligada a la naturaleza de lo singular insustituible. Esta visión de la repetición con lo singular es la que nos salva, dice Deleuze, frente a la repetición que nos condena cuando queda subordinada a las cuatro razones suficientes de la representación (identidad, analogía, semejanza, proporción).

Ahora, cabe ver a partir de esta primera idea de la repetición como fenómeno exclusivo de lo singular, el vínculo que existe entre la idea de diferencia y la de repetición. Para ello es necesario pensar en el juego de palabras que Deleuze dibuja: “Ni en la identidad de lo Mismo ni en la equivalencia de lo semejante, la repetición está en la intensidad de lo Diferente”.<sup>1569</sup>

Literalmente nos dice, que la repetición es la intensidad de la diferencia y por otro lado, la diferencia es la intensidad de la potencia (repetición):

La diferencia en la repetición y la repetición en la diferencia	
DIFERENCIA	REPETICIÓN
Diferencia de intensidad	Intensidad de la diferencia
Cantidades de intensidad	Cantidades de potencia
Diferencia de potencial, entre un máximo y un mínimo	Potencial diferencial, entre grados de potencia
Potencial de grados intensivos	Grados elevados a una potencia
$(dy/dx)$	$(x)^n$

Este juego de palabras, (la diferencia de intensidad y la intensidad de la diferencia) remite al esquema fundamental, que ya utilicé para describir el sistema de la Idea diferencial como método doblemente sintético: la síntesis ideal de lo diferencial (capítulo IV de DR) y la síntesis sensible de la intensidad (capítulo V de DR).



(Ilustración 58).

### 2.4.3.b) La repetición y la distribución del juego ideal

La dialéctica de las ideas remite a la noción de cantidades de potencia, que a su vez se vincula a la noción de la repetición entendida como órdenes de potencia y depotenciación (en el cálculo de derivadas e integrales de órdenes sucesivos). Por otro lado, la estética de las intensidades remite a las cantidades de intensidad o diferencias de potencial representadas bajo la relación diferencial ( $dy/dx$ ). Si partimos de esta doble caracterización complementaria, entre la diferencia y la repetición, podemos interpretar las palabras de Deleuze sobre los dos modos de contemplar el fenómeno de la singularidad:

Por regla general, como hemos visto, una singularidad puede ser captada de dos maneras: en su existencia o distribución, y también en su naturaleza, conforme a la cual se prolonga o se extiende en una dirección determinada sobre una línea de puntos ordinarios. Este segundo aspecto representa ya una cierta fijación, de efectuación de singularidades. Un punto singular se prolonga analíticamente sobre una serie de ordinarios, hasta la vecindad de otra singularidad, etc. Así se constituye un mundo, con la condición de que las series sean convergentes («otro» mundo empezaría en la vecindad de los puntos donde las series obtenidas divergirían). (LDS, p.83)

Deleuze según esta última cita concibe el fenómeno de la singularidad sobre dos ejes: el laberinto del continuo (que hace referencia a la Diferencia) y el laberinto del azar (que hace referencia a la Repetición). En el laberinto del continuo, la naturaleza de los fenómenos, en tanto son la diferencia de singularidades, se refiere a la curva de una función cuya continuidad viene trazada por los intervalos de puntos ordinarios y de sus interrupciones o discontinuidades en los puntos singulares. Intervalos de continuidad formados por puntos ordinarios e intervalos de discontinuidad constituidos por las singularidades de la función. En el laberinto del azar, los fenómenos pueden ser considerados como distribución probabilística y aleatoria, si pensamos que las singularidades se reparten o distribuyen en el espacio-tiempo de lo probable: su campo trascendental. Esta distribución de probabilidad remite a la condición de su repetición. De la probabilidad que estima cómo la singularidad se repetirá. Esta idea enlaza con la idea deleuziana de la distribución nómada (que ya aparece en LDS) frente a la distribución sedentaria: “El campo trascendental real está constituido por esta topología de superficie, por estas singularidades nómadas...”<sup>1570</sup> (LDS, p.83)

Con la idea de distribución nómada entramos en la teoría deleuziana del juego ideal, asociado a la noción de azar y vinculada a la de una repetición especial: una probabilidad no normal o no regular del fenómeno denominada acontecimiento. Se trata, como dice Deleuze, de un juego distinto al de la probabilidad de Pascal o al de la armonía preestablecida del propio Leibniz. El juego de Pascal se asocia a la teoría de la probabilidad clásica, basada en el principio del fenómeno aleatorio que acaba efectuándose en una probabilidad del 50% de pérdidas y un 50% de ganancias (como en el juego de lanzar una moneda a cara y cruz). Es un juego sin memoria, pues cada vez se reinicia la probabilidad. Por lo que respecta al juego de Leibniz, este se dirige por la regla de que todo está ya dado a priori y que Dios elige el mejor encadenamiento de jugadas posibles (el mejor de los mundos posibles es el trazado de la máxima continuidad y por tanto de condición de derivabilidad de la función). Pero el juego ideal de Deleuze no es ni el de Pascal, ni el de Leibniz, es por contraposición a éstos un juego donde: “distribución nómada y no sedentaria, en el que cada sistema de singularidades comunica y resuena con los otros, a la vez implicado por los otros e implicándolos en el tirar mayor. Es el juego de los problemas y de la pregunta, y no de lo categórico y lo hipotético. (LDS, p.49). (Esto se desarrollará en profundidad en el Capítulo III).

Como resumen, podemos decir que la repetición se traduce en un fenómeno repetitivo, en función de una distribución de probabilidad nómada insuflada tanto de azar e indeterminación, como a la vez una memoria de continuidad se transmite en la cadena de lanzamientos. Lo importante es que ese azar en la repetición es incalculable mediante la lógica de la probabilidad del 50% cara y el 50% cruz. Es decir, se trata de afirmar y ramificar el azar en lugar de dividirlo para dominarlo.

#### 2.4.3.c) Cronos, Kayrós, Aión. Deleuze, Bergson y Platón.

¿Cómo se traduce este azar en la repetición y en la noción del “eterno retorno”? En esta serie del *Juego Ideal*, de LDS, Deleuze explica de qué se trata la concepción del tiempo asociada a esta repetición. Y nos habla de dos conciencias impotentes ante el tiempo: la del máximo tiempo pensable y la del mínimo tiempo imaginable.

Cada acontecimiento es el tiempo más pequeño, más pequeño que el mínimo de tiempo continuo pensable, porque se divide en pasado próximo y futuro inminente. Pero es también el tiempo más largo, más largo que el máximo de tiempo continuo pensable, porque constantemente es subdividido por el Aión que lo iguala a su línea ilimitada. Entendámonos: cada acontecimiento en el Aión es más pequeño que la subdivisión más pequeña del Cronos; pero es también más grande que el divisor mayor del Cronos, es decir, el ciclo entero. Por su subdivisión ilimitada en los dos sentidos a la vez, cada acontecimiento recorre todo el Aión, y se hace co-extensivo a su línea recta en los dos sentidos. ¿Sentimos entonces la proximidad de un eterno retorno que ya no tiene nada que ver con el ciclo, la entrada de un laberinto, mucho más terrible por ser el de la línea única recta y sin

espesor? El Aión es la línea recta que traza el punto aleatorio; los puntos singulares de cada acontecimiento se distribuyen sobre esta línea,.. (LDS, p.51)

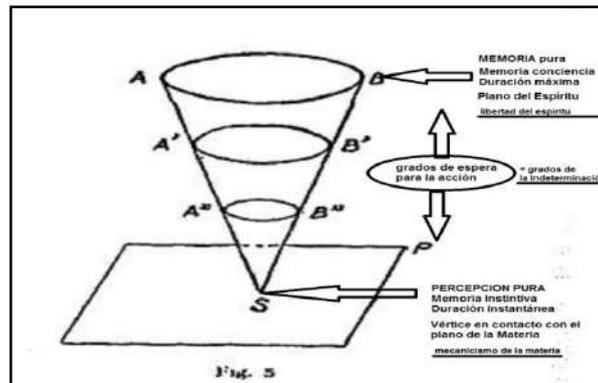
El aión es la línea que traza el punto aleatorio y la trazabilidad de los puntos singulares, que se distribuyen en el acontecimiento. A su vez, es el acontecimiento compuesto por estas singularidades azarasas que se constituyen en dos modos del tiempo:

- el tiempo más pequeño, más pequeño que el mínimo de tiempo continuo, pensable, porque se divide en pasado próximo y futuro inminente.
- el tiempo más largo, más largo que el máximo de tiempo continuo pensable, porque constantemente es subdividido por el Aión que lo iguala a su línea ilimitada.

Esta doble caracterización del Aión es la de un tiempo infinitesimal propio de la relación diferencial  $dy/dx$ , mientras que la otra es la del tiempo infinitésimo de una síntesis sobre la serie progresiva de infinitos términos:

Análisis infinitesimal en los diferenciales de las funciones	PASADO INMEDIATO → PRESENTE INSTANTE del AIÓN ← FUTURO INMEDIATO
Síntesis infinitésima en los límites de las series	PASADO INMEMORIAL ← PRESENTE INSTANTE del AIÓN → FUTURO INDETERMINABLE

Esto enlaza, una vez más, con la duración bergsoniana a través del cono de duración, donde se representaban los distintos grados de contracción y dilatación del tiempo. ¿No son estos dos extremos del tiempo, el más pequeño que el mínimo pensable y el más grande que lo imaginable, los dos extremos del cono bergsoniano de la duración? La base del cono es el tiempo más grande que cualquier pensable y el vértice del cono sería el tiempo menor que cualquiera pensado.

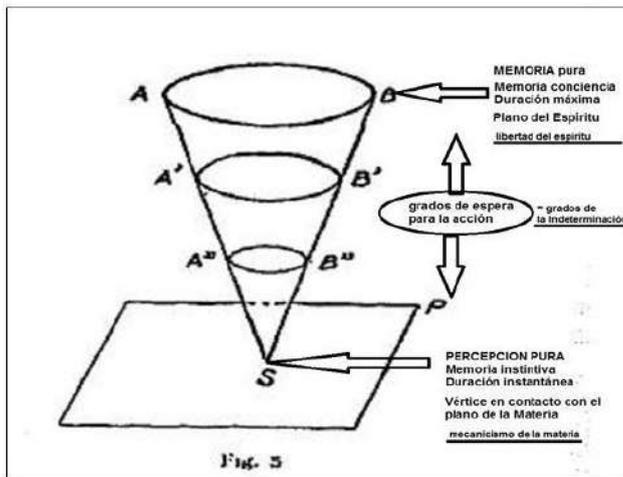


Ahora vamos a enlazar la filosofía del Aión deleuziana con un aspecto del platonismo. Estas dos relaciones del tiempo del Aión, como contracciones y dilataciones de pasado-futuro, remiten a algunos conceptos clásicos de la filosofía y mitología griega, también presentes en el platonismo: la “anamnesis/reminiscencia” y el “exaiphnés” (lo súbito del instante).

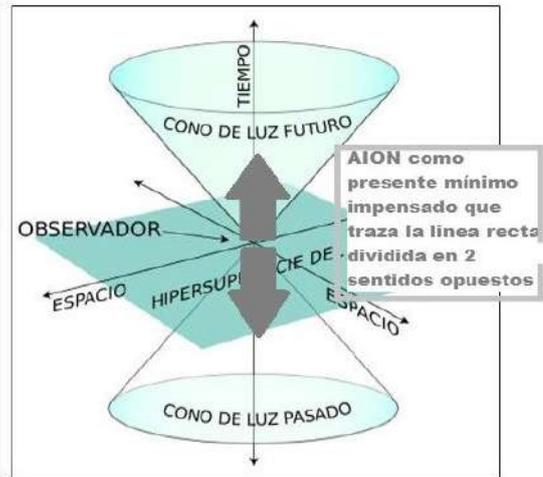
Antes recordaremos, una vez más que el Aión deleuziano, según se explica en *Lógica del sentido*, es lo contrapuesto al Cronos griego “¿Acaso no hay ahí, en el Aión, un laberinto completamente diferente que el de Cronos, todavía más terrible, y que ordena otro eterno retorno y otra ética (ética de los Efectos)? Pensemos de nuevo en las palabras de Borges: «Yo sé de un laberinto griego que es una línea única, recta...» (LDS, p.50) También constatamos dos ideas fundamentales, que parecen contradictorias, aunque para Deleuze no lo son: el tiempo del aión como pura línea recta (Borges) y a la vez es la repetición del eterno retorno (Nietzsche). Geométricamente (y ontológicamente) es difícil, desde estas dos ideas del aión, intentar conciliar la línea llena de curvas en el laberinto del azar, con la línea recta que desde el presente se divide en dos sentidos opuestos. Pues Deleuze insiste en que el Aión es tanto una como la otra:

El Cronos físico y cíclico del presente vivo y variable. Pero, en otro sentido, es el camino que se extiende a lo lejos, delante y detrás, way-be, «a long way before, a long way behind»: es el Aión incorpóral que se ha desarrollado, se ha vuelto autónomo al desembarazarse de su materia, huyendo en los dos sentidos a la vez del pasado y del futuro. (LDS, p.51)

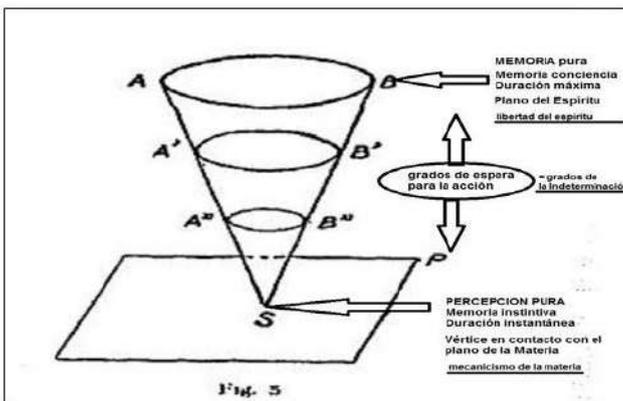
Cronos es lo que progresa girando en torno al círculo. Frente a él está el Aión, que es el presente instantáneo extendiéndose hacia el pasado y futuro, en el interior de una percepción del tiempo inmenso impensable. Pero al mismo tiempo, vemos como el mismo Aión se pensaba como un presente súbito de un instante que se hacía tan pequeño como impensable (en el vértice del cono de duración, donde el presente es inmediato y no hay tiempo de reflexión, pues todo debe ser instintivo hasta el punto de convertirse en mecanismo animal de estímulo-respuesta). Entonces podremos interpretar que las dos ideas del Aión, contradictorias geoméricamente, se entenderían en el caso de que pensemos en los dos extremos de la síntesis del tiempo, que eran también dos formas de repetición y dos grados de duración en la contracción-dilatación del presente. De modo que el mínimo tiempo impensado (que no puede ser más contraído) dibujando una recta (que desde el presente se escinde en dos sentidos: pasado y futuro) y por otro lado el aión del mayor tiempo presente impensable (que no puede ser más dilatado) trazando una recorrido laberíntico que propiciaría el azar. Esto lo graficamos sobre el cono de la duración bergsoniano. Debemos recurrir también al tiempo de Minkowsky (visto en el capítulo 1) puesto que aparecen dos conos invertidos (futuro y pasado):



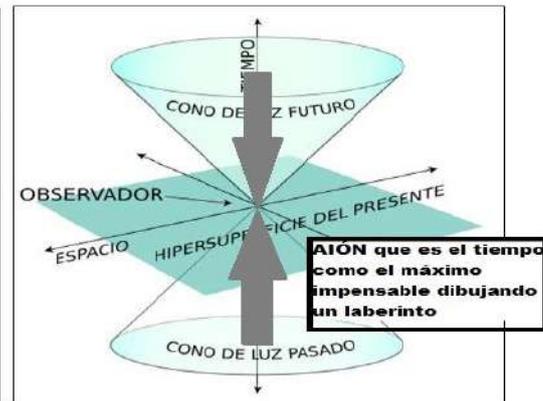
CONO DE ESPACIO-TIEMPO de H. BERGSON  
(1896)



CONO DE ESPACIO-TIEMPO de H. MINKOWSKY  
(1908)



CONO DE ESPACIO-TIEMPO de H. BERGSON  
(1896)



CONO DE ESPACIO-TIEMPO de H. MINKOWSKY  
(1908)

Ilustración 89. Aion como línea recta desde el presente o como línea laberíntica de pasado y futuro.

Ahora, vista las dos ideas sobre el Aión deleuziano podemos recordar la noción de tiempo en Platón a través también de dos términos relevantes en su filosofía:

- La “anámnesis”, que significa una memoria inmemorial de un pasado inmenso. Puesto que etimológicamente, (ana-) es el prefijo que significa lo contrario a la “a-mnesis” (la desmemoria).
- El “ex-aiphanés” o instante del ahora, que significa: lo que aparece no se sabe de dónde, pero de forma súbita, o de repente.

El término griego “phanes”<sup>1571</sup> simboliza una divinidad luminosa que engendra el tiempo con el tránsito de la noche al día. Pero con el prefijo “ai” indica un fenómeno que aparece siempre luminoso. El término “ex-

aiphanés” nos remite a su vez a lo fenoménico como aparición súbita o repentina o intempestivamente inesperada, de esa luz. Pseudo-Dionisos lo define como desvelamiento. En los Hechos de los apóstoles (22:6), se dice que “alrededor del mediodía, de repente del cielo, una luz del cielo brilló a mi alrededor”. Pero es en Platón que se muestra como “el instante o el ahora” en el diálogo *Parménides* (Parménides, 156 d). Ese instante de tiempo, que no es presente porque ya fue pasado y será ya futuro, convirtiéndose en el mínimo tiempo pensable. Esto hace que sea semejante a lo que Deleuze nos define como el Aión en su modalidad de tiempo infinitesimal y mínimo presente no pensable. Pero Platón usa el término contextualizado en la cultura griega, que toma el ciclo como expresión de la Naturaleza. En la época griega por un lado tenemos a Krhonos que es el tiempo progresando de pasado memorial a un futuro determinado, en tanto es la línea de la historia cronológica. Por otro lado, también los griegos conciben la anamnesis, que nos remite a ese impensable del presente de un instante sin memoria (ana-mnesis o negación de la reminiscencia). Finalmente tenemos el tiempo cíclico de la oportunidad romana (opportunitas y occasio), que es heredero del “kayrós” griego. Éste es la oportunidad pintada calva, como esa mujer con flequillo sobre la frente (para que aquel que la encuentre la tome por su cabello), representando la ocasión propicia que sepa aprovechar el oportunista.

Hemos configurado una trilogía temporal presente en el mundo griego y platónico: cronos, exaiphnés y kayrós. ¿No son estos tres tiempos semejantes a las tres síntesis del tiempo, con las que Deleuze retoma el tema de la repetición, en el capítulo II de *Diferencia y repetición*? En este contexto, Deleuze también en LDS define el tiempo del Aión (de fuentes estoicas) contra el Cronos y el Kayrós afines al platonismo. Pero, lo que no cuenta Deleuze, es que Platón también hizo uso del Aión en tanto éste es el mínimo presente que aparece de repente como “ex-aiphnés”.

Resumamos:

i	Cronos: línea del tiempo del pasado empírico al futuro de previsión	Tiempo lineal histórico
ii	Kayrós: ciclo de la físis (Eros como retoño de renacer cíclico de la vida)	Tiempo cíclico de la Naturaleza
iii	Aión de máximos (máximo grado de dilatación de la duración) o “reminiscencia”	Tiempo de Dios
iv	Aión de mínimos (instante de presente contraído en duración) o “ex-aí-phanés”	Tiempo del artista

Según la teoría, siempre presente en Deleuze, de la Complicatio y en relación al tiempo de la repetición con el eterno retorno, Deleuze afirma que “el presente divino complica o comprende futuro y pasado!:

Desde el principio, hemos visto cómo se oponían dos lecturas del tiempo, la de Cronos y la de Aión: Según Cronos, sólo existe el presente en el tiempo. Pasado, presente y futuro no son tres dimensiones del tiempo; sólo el presente llena el tiempo, el pasado y el futuro son dos dimensiones relativas al presente en el tiempo. Es decir, que lo que es futuro o pasado respecto de un cierto presente (de una cierta extensión o duración) forma parte de un presente más vasto, de una extensión o duración mayor. ...El dios vive como presente lo que es futuro o pasado para mí, que vivo en presentes más limitados. Un encajonamiento, un enrollamiento de presentes relativos, con Dios como círculo extremo o envoltura exterior, éste es Cronos. Bajo inspiración estoica, Boecio afirma que el presente divino complica o comprende futuro y pasado. (DR, p.118)

Aquí Deleuze alude a la teoría de la complicatio, de Nicolás de Cusa, aplicada al tiempo de la repetición. Pero Deleuze hace mención directa a Boecio. Si Nicolás de Cusa y Spinoza eran las referencias de la teoría de la complicatio en el contexto de la Idea diferencial (la Diferencia), ahora es Boecio el referente de la Complicatio en el contexto del eterno retorno (la Repetición).

Thierry de Chartres (comentarista de Boecio) es el exponente máximo de la teoría de la complicatio en el siglo XII y antes Plotino que también analizará el concepto de “exaiphnés” en relación a la doctrina de lo Uno y su multiplicidad (de tradición gnóstica) interpretan el azar y lo posible, en función de las cuatro manifestaciones del “modus essendi”:

- a) complicatio y necesitas: sería la relación de lo Uno como máxima simplicidad
- b) complicatio y possibilitas: es la complicación de la materia (como apeyron) en su caos inicial sin forma
- c) explicatio y possibilitas: es la virtualización sin acto como pura potencialidad del Ser unívoco.
- d) explicatio y necesitas: sería el proceso de determinación y actualización de los entes.

Vemos como la lectura que hace Thierry de Chartres de Boecio, al que tiene como referente Deleuze, es sorprendentemente similar a la estructura deleuziana de la Idea diferencial en su doble síntesis (diferencial ideal y virtual sensible). Resulta entonces sencillo integrar esta tetralogía de temporalidades, en las tres

síntesis del tiempo ( del tercer tiempo) de las que habla Deleuze en DF, o en los dos modos de repetición (la material desnuda y la espiritual disfrazada) como ya se ha comentado en anteriores epígrafes.

REPETICIÓN MATERIAL	<i>i</i>	CRONOS	Tiempo de la Historia (Mnemosine)
	<i>ii</i>	KAYRÓS	Tiempo de la Físis (Eros)
REPETICIÓN ESPIRITUAL	<i>iii</i>	AIÓN-REMINISCENCIA	Tiempo infinitésimo (máximo grado de duración)
	<i>iv</i>	AIÓN-EXAIIPHANES	Tiempo infinitesimal (mínimo grado de duración)

Hemos alcanzado la lectura donde el platonismo, el bergsonismo y el deleuzianismo convergen hacia una similar y complementaria lectura del tiempo y la repetición.

(i) Donde Cronos es la progresión infinitésima de una serie de suma de instantes en sucesión, a modo de síntesis temporal. Representable por el tiempo de una historia humana que evoluciona con memoria histórica de un origen fundador.

(ii) Kayrós (una derivada de Krhonos) es el símbolo del tiempo doblado en círculo, como en los ciclos de las estaciones (primavera, verano, otoño e invierno) o los de las orbitas de los astros en el firmamento. Es el instante de la oportunidad (esa mujer con flequillo levantado por el viento súbito), o del momento oportuno que es el momento idóneo de la maduración de los frutos (otoño) en el ciclo de la naturaleza, así como el momento de Eros en el renacimiento primaveral cuando se da el momento del brote. Siendo Kayrós ese el ciclo temporal, que representa el tiempo bajo la medida cíclica de la natura naturata.

(iii) el infinit-ésimo futuro (como ana-mnesis) el aión del máximo tiempo impensable: “Por este camino la repetición es el pensamiento del porvenir: se opone a la categoría antigua de la reminiscencia y a la categoría moderna del habitus. Es en la repetición, es por la repetición, que el olvido se convierte en una potencia positiva y el inconsciente,..(El olvido como fuerza es parte integrante de la experiencia vivida del eterno retorno).<sup>1572</sup>

(iv) el tiempo infinit-esimal (como Exai-Phanés) del mínimo tiempo impensable, o como dice Deleuze: “el instante sin espesor y sin extensión (es) quien subdivide cada presente en pasado y futuro, en lugar de presentes vastos y espesos que comprenden, unos respecto de otros, el futuro y el pasado”<sup>1573</sup>.

Confirmamos, que Deleuze retoma la reminiscencia de Platón para advertir que ésta solo puede ser bien comprendida, si se interpreta desde la teoría de los grados de duración de Bergson (luego de Proust):

Las síntesis pasivas son evidentemente sub-representativas. Pero para nosotros, toda la cuestión consiste en saber si podemos penetrar en la síntesis pasiva de la memoria. Vivir de alguna manera el ser en sí del pasado, como vivimos la síntesis pasiva del hábito. Todo el pasado se conserva en sí, pero ¿cómo salvarlo para nosotros, cómo penetrar en ese en-sí sin reducirlo al antiguo presente que ha sido, o al actual presente con respecto al cual es pasado? ... donde Proust retoma y releva a Bergson. Ahora bien, parece que la respuesta hubiera sido dada hace ya mucho tiempo: se trata de la reminiscencia. Esta designa, en efecto, una síntesis pasiva o una memoria involuntaria, que difiere por naturaleza de toda síntesis activa de la memoria voluntaria... (DR, p.140).

En cualquier caso, esta reminiscencia es involuntaria (o inconsciente). Y es reminiscencia a condición de no introducir el ciclo temporal de la physis: ¿Bajo qué forma la reminiscencia introduce el tiempo? Aun para el alma, se trata de un tiempo físico, un tiempo de la Physis, periódico o circular, subordinado a los acontecimientos que transcurren en él o a los movimientos que mide”<sup>1574</sup> (DR; p.144) Por lo tanto Deleuze usa la reminiscencia solo en la medida que ésta nos aporta una noción de conciencia de la duración o del Aión máximamente dilatado respecto a Cronos: “La grandeza del concepto de reminiscencia (por lo que, además, se distingue radicalmente del concepto cartesiano de innatismo) consiste en introducir el tiempo, la duración del tiempo en el pensamiento como tal”<sup>1575</sup> (DR, p.219)

Esta tetralogía del tiempo, en términos deleuzianos, nos conduce a la teoría de las tres síntesis del tiempo o de las dos naturalezas de la repetición (la material constituida por Cronos y Kayrós) y la espiritual (de los dos Aiones). Sobre las tres síntesis que ya comentamos: la síntesis activa pertenece a Cronos, la síntesis pasiva del hábito como repetición sin mediación (estimulo-respuesta animal) correspondería a Aión infinitesimal, la síntesis pasiva de la imaginación se asociaría al Aión infinitésimo. Aunque no hay que olvidar que existirán múltiples niveles de temporalidad, según la lectura de Deleuze de la duración de Bergson. Entendidos como distintos niveles o grados de contracción y/o dilatación de cronos a través del

aión. Si pensamos en el dinamismo y la representación física de las cuatro caracterizaciones del tiempo, éstas podrían ser interpretadas también desde el campo de la Mathesis del cálculo diferencial:

- Cronos sería una función lineal o ecuación de recta con exponentes elevados a uno ( $y=ax+c$ )
- Kayrós es la ecuación de la circunferencia con relación entre variables elevadas a dos ( $x^2+y^2=r$ );
- Los dos Aión serían representables mediante las ecuaciones diferenciales o bien las funciones cuyas variables estén elevadas a potencias superiores a dos, para que sean derivables e integrables sucesivamente en un orden sucesivo de potenciación (dilatación) y de-potenciación (contracción).

Finalmente, mostraré qué nexo existe entre la teoría deleuziana del eterno retorno y la repetición, contextualizada en la teoría de la duración bergsoniana, con la científica de la geometría de fractal de Mandelbrot (el otro tema central de esta tesis). ¿Cómo iniciar esta breve exposición de este difícil vínculo, entre la repetición deleuziana y la repetición de Mandelbrot? (Aquí solo vamos a dar una pincelada, pues este tema será tratado en el capítulo III). El tiempo fractal viene estimado por el denominado exponente del tiempo o coeficiente de Hurst. Es un número no entero, sino fraccionario, pues elevar el tiempo a una potencia entera significa reproducir a Cronos. Pero el número fraccionario es el exponente al que Cronos se eleva, de modo que puede ser contraído o dilatado por el propio exponente fraccional:  $(t)^H$ . Donde H es el coeficiente de Hurst, que nos da una estimación del grado de arrugamiento, de pliegues que la trayectoria en el tiempo muestra de cada fenómeno. Mediante un método denominado "rango reescalado", Mandelbrot concibe una fórmula apropiada para estimar el valor exponencial al que el tiempo queda dilatado o contraído, ya sea para todos los fenómenos expresable en series de tiempo. Y Mandelbrot afirma lo siguiente, ante la pregunta de su entrevistador:

- ¿No se extralimita, al aplicar sus ideas matemáticas a la Bolsa?
- Al contrario, son los economistas quienes simplificaban en exceso sus análisis. La Bolsa tiene fases de evolución lenta y momentos de exuberancia, con la misma distinción que el filósofo Henri Bergson establecía entre el tiempo del reloj y la durée. La noche es muy corta si duerme bien. (Diario de Mallorca, 09/09/2006, Entrevista realizada por Matías Vallés).

Lo más interesante será pensar que Mandelbrot nos hablará siempre de su búsqueda científica por encontrar valores que permitan estimar los ciclos no-periódicos. Su metodología fractal para el cálculo de un tiempo elevado a un coeficiente fraccionario nos permitirá conocer cómo se comportan las series temporales en un tiempo Kayrós anómalo o no-periódico. Son ciclos fractales, que comprenden períodos de ciclos no periódicos.. Más que círculos regulares, se trataría de espirales de tiempo, como el modelo en espiral del griego Teodoro (la espiral de Teodoro de Cirene). Todo ello enmarcado en una teoría fractal del tiempo cuyo concepto fundamental es el de memoria a largo plazo y memoria a corto plazo (típica de la materia). Este juego fractal entre materia y memoria tan bergsoniano, adquiere un carácter especial en la teoría de Mandelbrot, por cuanto el grado de memoria más largo o más corto dependerá del grado de plegamiento o arrugamiento de su la función representada gráficamente. Tomando el caso extremo cuando la materia sin memoria se represente con un exponente fraccionario del tiempo igual a  $(1/2)$  tal que  $(t)^{1/2}$ . En cuyo caso, estaremos ante una materia sin memoria, tal sucede en los fenómenos cuyas trayectorias moleculares dentro de un fluido son de naturaleza browniana (pero este tema lo veremos en profundidad durante el capítulo III).

## **2.5. La crisis de la intuición. El plano de inmanencia**

### **2.5.1 Kant, sin Euclides pero con Arquímedes**

Hay una necesidad en la filosofía de Deleuze, de pensar una nueva concepción del espacio adecuada para esas cantidades intensivas, que son el principio genético de su estructura diferencial. Esa necesidad de la filosofía de la diferencia y la repetición es heredera de la revisión postkantiana sobre los a priori del espacio-tiempo. Ya hemos visto como lo sublime kantiano nos aportaba un marco de pensamiento que podía cubrir parcialmente esa necesidad deleuziana, para pensar un nuevo a priori para el espacio-tiempo. Pero en esa atmósfera de lo sublime, las facultades quedaban fragmentadas o incapacitadas y descoordinadas mientras que la intuición asociada a la geometría euclídea, quedaba discapacitada para representar un nuevo espacio. Este nuevo a priori del espacio, como alternativa del a priori del espacio kantiano pensado como

extensio euclídea será el el spatium intensivo (en DR), el espacio liso (en MM) y finalmente el *espacio de los pliegues* (en El pliegue) que coincide con el espacio arrugado de la geometría fractal (en Mandelbrot).

En este contexto, Deleuze hace referencia a la lectura de Hermann Cohen en relación a su reinterpretación del kantismo:

Por ello, Hermann Cohen tiene razón en otorgar pleno valor al principio de las cantidades intensivas en su reinterpretación del kantismo. Si bien es verdad que el espacio es irreducible al concepto, tampoco se puede negar su afinidad con la Idea, es decir, su capacidad (como spatium intensivo) de determinar en la extensión la actualización de las conexiones ideales (como relaciones diferenciales contenidas en la Idea). (DR, 347)

Deleuze nos presenta la idea de una filosofía kantiana, en la que hay una irreductibilidad de estos dos a priori (el espacio y tiempo) puesto que las cantidades intensivas (y las cantidades de potencia) no pueden encajarse en el esquema de las categorías: "hay un orden del espacio y del tiempo que es irreducible al orden del concepto".<sup>1576</sup> (LKT, p.13) En esta irreductibilidad del espacio y tiempo a las categorías, se nos presentaban una clase de juicios, que no son ni son los juicios sintéticos a posteriori, ni los juicios analíticos a priori. Se trataba de los juicios sintéticos a priori, pensados y asociados por Kant a los juicios de la geometría.

A partir de esta reflexión sobre el sistema kantiano de la razón pura, Deleuze (como ya vimos) tomará el ejemplo de la definición euclidiana de recta: "la línea recta es la línea que es *ex aequo* en todos sus puntos"<sup>1577</sup>. Para extraer la nueva definición, del propio Kant (KrV, Introducción, V, p. 35) como herencia de Arquímedes: "la línea recta es el más corto camino de un punto a otro". Recordaremos cómo esta nueva definición de recta, no era la propuesta por Euclides. Y en paralelo, esta nueva definición de recta no la podíamos considerar como un juicio analítico porque "el camino más corto" no está a priori contenido en el concepto de recta. Todo este argumento deleuziano se explicaba en la Clase I sobre Kant: *Liberación del tiempo*, de 14/3/1978). Además Deleuze señalaba que esta definición de recta arquimidiiana era el ejemplo de definición de recta no euclidiana que se encuentra en la obra de un discípulo de Kant llamado Solomon Maïmon.<sup>1578</sup>

De aquí surge la distinción entre qué es un concepto y qué es una definición, a través de la predicación como regla de producción en la experiencia. ¿Dónde producimos según esta regla nuestro conocimiento? Se deberá elaborar a través de un espacio y un tiempo asociados. Deleuze lo detalla: "Estamos ya en el corazón del problema del tiempo. Cuando ustedes dicen que una línea recta es una línea *ex aequo* en todos sus puntos, ustedes no tienen ningún medio de producir la línea recta en la experiencia."<sup>1579</sup>

La conclusión es que esta definición arquimidiiana de recta es la que caracteriza a los juicios sintéticos a priori de la filosofía de Kant, que están a medio camino entre los analíticos a priori y los sintéticos a posteriori.<sup>1580</sup> Y un juicio sintético nos remite a una experiencia espacio-temporal que es intuitiva y de la imaginación. Pero que a la vez, es a priori porque se trata de una necesidad geométrica y científica, en el sentido de ser un conocimiento universal. En la misma línea que hace Deleuze, Kant también antes, hizo una aclaración sobre este juicio sintético a priori: "la cuestión no reside en qué es lo que se debe agregar al concepto dado, sino en qué sea lo que de hecho se piensa en él, aunque sólo sea de modo oscuro. ..., si bien el predicado se halla necesariamente ligado a dicho concepto, no lo está en cuanto pensado en éste último, sino gracias a una intuición que ha de añadirse al concepto".<sup>1581</sup>

Entendimos porque Deleuze escogió, precisamente, el ejemplo de juicio sintético a posteriori relacionado con la definición arquimidiiana de recta geométrica: "quienes estaban aquí en los años anteriores (de sus clases sobre Leibniz, por ejemplo) recordaran que yo había intentado mostrar ... que "a línea recta es el más corto camino de un punto a otro, no es una proposición de estilo euclidiano, es una proposición de estilo arquimidiiano porque implica una comparación fundamental entre dos conceptos heterogéneos, el de recta y el de curva."<sup>1582</sup> Pues para Deleuze, esta definición implicaba "el método que se llamaría una proposición ya preferencial remitiendo a un cálculo preferencial, que es el famoso cálculo de Arquímedes, el cálculo de agotamiento por el cual se hace tender una línea quebrada hacia una línea curva, al infinito, eso implica el paso al límite."<sup>1583</sup> Y este vínculo del juicio sintético a priori con el método de exhaustión (arquimidiiano y leibnizano) toma una importancia colosal (ya que precisamente mostramos en 2.1.4 que para el pensamiento orgánico, fundar es curvar). Bajo otra perspectiva (que veremos en el capítulo III) sería como llevar el pliegue al infinito. O como redondear idealmente, un mundo de líneas arrugadas lleno de pliegues y repliegues (el de la geometría de Mandelbrot) para mediante un progreso al infinito

convertir la arruga en redondeo. O cómo hemos visto diversas veces en esta tesis, llevar el polígono por exhaución hasta los mil lados para conseguir convertirlo e identificarlo con su contrario: la circunferencia. Lo interesante para el sentido de esta tesis, es que Mandelbrot estudiará más tarde esas líneas hechas de arrugas, que no son el camino más corto, sino el más largo porque precisamente no pueden ser derivables en ninguno de sus puntos: serán las curvas fractales. Las curvas fractales son funciones no derivables en ninguno de sus puntos, o lo que es lo mismo son curvas hechas de ángulos irreductibles a un arco de circunferencia.

Deleuze insiste en esta idea genial que asocia el juicio sintético a priori de Kant, al método de la exhaución arquimidiada y al cálculo diferencial leibniziano:

Ese juicio esta desprovisto de todo sentido si no vemos que se opera una síntesis de dos conceptos, la recta y la curva, si no vemos que ese juicio se enuncia únicamente en la comparación de la recta y la curva en la situación arquimidiana muy precisa, con el paso al límite y el agotamiento, y que la respuesta de Kant a este nivel es: ustedes ven claramente que eso no es un juicio analítico porque dos conceptos no están contenidos el uno en el otro (...) ¿Qué es lo que suelda esos conceptos heterogéneos en el juicio sintético a priori? únicamente una operación que consiste en: ser una determinación del espacio y del tiempo. (LKT, p. 15).

Pero se va más allá, en la comprensión del sistema kantiano, cuando Deleuze señala la distinción que hay entre el esquema y la síntesis, enmarcando tal diferencia de la contraposición entre Euclides y Arquímedes (que fue la preleibniziana). Es en la *clase IV* sobre Kant, donde explica que el esquema kantiano dispone de un concepto al que hay que encontrarle una determinación (condicionamiento o apriori) espacio-temporal. Sin embargo en la operación de la síntesis kantiana se parte de una intuición espacio-temporal, a la que hay que hacerle corresponder un concepto. Esquema y síntesis son operaciones inversas que proceden según caminos invertidos. El esquema parte de los elementos a priori de las categorías del entendimiento, mientras que la síntesis se inicia con los elementos a priori de la intuición. Puesto que la síntesis no remite a una regla de reconocimiento (la del esquema) sino a una regla de producción. Deleuze por ello, pregunta a sus alumnos, en esta Clase IV sobre Kant:

¿Qué quiere decir eso? Cuando digo, “la línea recta es ex aequo en todos sus puntos”, definición de Euclides, tengo como un concepto de línea recta. (...) Línea recta definida como línea ex aequo en todos sus puntos, eso no me da todavía ninguna determinación, mientras que la síntesis que venía de la intuición espacio/tiempo al concepto operaría por una regla de reconocimiento, el esquema al contrario va a operar por una regla de producción. (LKT, p. 57)

Lo cierto es que en el pensamiento kantiano, lo que condiciona en el caso del juicio sintético a priori es el tiempo, más que el espacio. Aunque se hable de geometría, lo crucial es el tiempo: “Deben aquí comprender porque el tiempo está en el corte, y siempre más profundo que el espacio. El más corto, no pueden definirlo fuera del tiempo.”<sup>1584</sup> Según Deleuze, es el tiempo el que condiciona el conocimiento en el caso del juicio sintético a priori. Por lo tanto el tiempo es la condición por excelencia (trascendental) de lo condicionado (el pensamiento) y condiciona a los juicios sintéticos a posteriori de la geometría. De ahí que Deleuze en la lógica de los juicios kantianos, extraiga conclusiones sobre las condiciones trascendentales del espacio-tiempo en relación a la distinción entre dos tipos de geometría: la de Euclides y la de Arquímedes (no euclidea): “Una vez más, es verdad históricamente que el juicio ( la línea recta es el más corto camino de un punto a otro) tiene implicaciones muy precisas desde el punto de vista geométrico, a saber que mientras ... la línea recta como el camino más corto de un punto a otro, es una noción arquimidiana, y la geometría arquimidiana tiene principios totalmente distintos a la geometría euclidiana” (LKT, p. 57)

### 2.5.2 Hahn, Kant y Mandelbrot

De la revisión postkantiana a los apriori por parte de Deleuze, pasamos a la revisión del espacio-tiempo bajo la perspectiva de los matemáticos y lógicos de finales del XIX y principios del siglo XX. Estos científicos y lógicos quisieron revisar el kantismo bajo la perspectiva de precisamente: la facultad de la intuición geométrica.

La reflexión postkantiana comienza con una numerosa legión de pensadores, entre los que primero destacaré a Hahn (*La crisis de la intuición*) y la obra que recoge sus conferencias en la Viena de 1920. Pero debemos primero introducir una pequeña nota sobre la naturaleza de la propia intuición. Recogiendo el esquema del premio Nobel, Daniel Kahneman<sup>1585</sup>, la intuición se sitúa como operación intermedia entre la percepción sensible y el razonamiento inteligible.

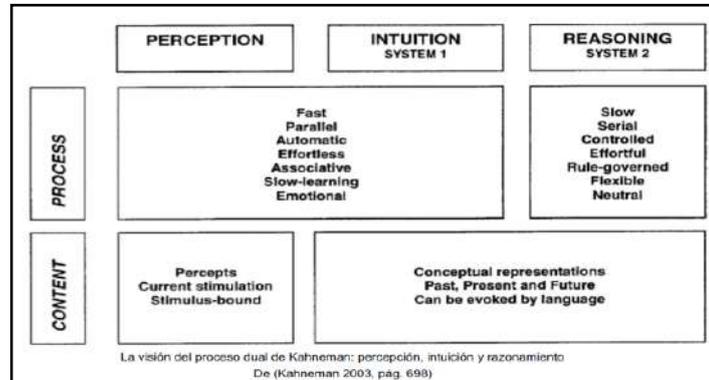


Ilustración 90. La Intuición como etapa en el Proceso de Kahneman (2003)

Es Elías Chudnoff, en un artículo titulado *La intuición como etapa en el proceso de Kahneman* (2003) quien se refiere a la intuición matemática, citando directamente al matemático alemán Félix Klein (1849-1925): “siempre debería exigirse que un tema matemático no se agote, hasta que se haya vuelto intuitivamente evidente”<sup>1586</sup>. En el mismo artículo se hace también referencia, tanto al matemático Hans Hahn (1879-1934) como también al padre de los fractales, Benoit Mandelbrot (1924-2010), cuando se dice que Hahn a partir de una reflexión de Peano afirma que: “la intuición es una guía poco confiable” (Hahn, 1980). De Mandelbrot cita el siguiente fragmento para mostrar la opinión contraria a la de Hahn: “Este ensayo demuestra que Hahn estaba completamente equivocado...Hahn hace un diagnóstico equivocado y sugiere un tratamiento letal. (Mandelbrot, 1983).

Por su parte, Hans Hahn afirma en sus reflexiones que: “Por muy plausibles... y por muy bien que se correspondan con el estado de la ciencia en la época de Kant, sus cimientos han sido sacudidos por el curso que la ciencia ha tomado desde entonces...” (*La crisis de la intuición*, 1920).

Pero Chudnoff se fija en la terminología que usa Mandelbrot, cuando éste (en un artículo sobre Hahn) se refiere a un “cambio discontinuo de carácter”. Chudnoff a raíz de esto, reflexiona sobre el carácter problemático que supone observar fenomenológicamente unos hechos contra-intuitivos.

Por su parte, Mandelbrot tiene especial interés en mostrar como un fenómeno que puede haber aparecido como contra-intuitivo durante años y siglos, de repente aparece como algo intuitivo. De esto se desprende la tesis de que la intuición es modificable y mejorable. Y por tanto que la intuición no es una facultad de aprioris eternos, sino que es fruto de un aprendizaje. En este contexto, Deleuze también afirmará que hay que educar al sentido, y adaptarlo a las nuevas condiciones de los espacios lisos y los tiempos no-pulsados.

Se me ocurren cuatro hechos intuitivos, que a lo largo de los siglos se han ido convirtiendo en contra-intuitivos en la historia de la Ciencia. Y que me sirven de ejemplo como guía de este epígrafe pero también como fundamento de esta tesis:

(1) el nómeno de una diferencia infinitesimal ( $dx$ , cantidad intensiva de grado) se desvanece en un principio con nuestra intuición, pero que es salvada en el último momento por la relación diferencial de Leibniz ( $dy/dx$ ). Hay un cambio en la intuición sobre lo cuantitativo extenso ( $x/y$ ) respecto a lo cuantitativo intensivo ( $dy/dx$ ).

(2) el fenómeno de la curvas sin tangente o de las funciones no-derivables en ninguno de sus puntos, conllevará una transformación de la intuición matemática, pues se pasará de un cálculo de funciones derivables a otro de funciones no derivables (curvas fractales). Mandelbrot en su artículo sobre Hahn y la crisis de la intuición, confiesa un hecho sorprendente, del mundo académico que afectaba a la intuición: “Así, cuando un comité internacional muy oficial se reunió alrededor de 1977 para discutir el plan de estudios de matemáticas para ingenieros, recomendó que no se mencionaran en absoluto las funciones continuas sin derivada”.<sup>1587</sup>

(3) el fenómeno de una geometría de dimensiones espaciales no enteras (no euclídeas) o de dimensión fraccional fractal, supone un cambio traumático en la intuición del espacio.

(4) la fenomenología sobre la temporalidad, de un sistema donde el tiempo es absoluto a una física de tiempo relativista (Einstein) que depende de cada sistema de coordenadas y aceleración donde se sitúen los observadores. El mismo cambio intuitivo para un tiempo cronológico y un tiempo de duración (Bergson) que contrae y dilata la experiencia vivida de la temporalidad. O similar cambio para la temporalidad en series fractales estimadas por el exponente del tiempo denominado coeficiente de Hurst.

Ante esta problemática, de lo contra-intuitivo primero convertido luego en intuitivo, es donde hay que contextualizar la reflexión de Mandelbrot y su geometría fractal (no solo para el espacio sino también para el tiempo). Vimos por otro lado, en la filosofía deleuziana, el ejemplo de lo contra-intuitivo a raíz de la "diferencia sin concepto" expresada de este modo: "La repetición aparece, pues, como la diferencia sin concepto, que se sustrae a la diferencia conceptual indefinidamente continuada. Expresa una potencia propia del existente, un empecinamiento del existente en la intuición, que resiste a toda especificación por el concepto... (DR, p.39). Y en referencia a la intuición a priori del espacio kantiano, Deleuze señala que "de acuerdo con ciertas interpretaciones neokantianas, se produce paulatinamente una construcción dinámica interna del espacio que debe preceder a la «representación» del todo como forma de exterioridad."<sup>1588</sup> Es decir, que después de Kant, aparece una duda sobre si el a priori del espacio es realmente intuitivo o contra-intuitivo, en el momento que la representación del espacio exterior fijo e inmóvil cede a la representación de un espacio construido dinámicamente y sobre la marcha, desde una perspectiva interiorizada en el mismo espacio.

Dentro de este contexto, debemos recordar lo que se expondrá en epígrafes siguientes, a raíz de la tradición del cálculo esotérico, tomando a Salomon Maïmon como ejemplo de poskantismo y al que Deleuze toma de referencia constante para expresar , que la intuición kantiana está más acorde con un empirismo clásico, que con un nuevo empirismo trascendental. Esta nueva intuición del empirismo trascendental necesita de una nueva concepción que renueve los a priori de espacio-tiempo kantianos:

Es Salomon Maïmon quien propone una modificación fundamental de la Crítica, superando la dualidad kantiana de concepto e intuición. Esa dualidad nos remitía al criterio extrínseco del construccionismo y nos dejaba en una relación exterior entre lo determinable (el espacio kantiano como puro dato) y la determinación (el concepto en tanto pensado)... Por lo tanto, en Kant, la diferencia sigue siendo exterior y, como tal, impura, empírica, suspendida de la exterioridad de la construcción, «entre» la intuición determinable y el concepto determinante. La genialidad de Maïmon consiste en mostrar hasta dónde el punto de vista del condicionamiento es insuficiente para una filosofía trascendental. (DR, p.264)

Se trata según Deleuze de construir o pensar un nuevo esquematismo no-kantiano, que rediseñe la coordinación entre las facultades del entendimiento y la intuición en base a un nuevo marco espacio-tiempo. Esto será desarrollado más tarde por Deleuze (en MM), bajo las ideas de un espacio liso y el de un tiempo no-pulsado. Deleuze pensará un nuevo esquema postkantiano basado en unas condiciones a priori de espacio-tiempo (liso y no pulsado) fundadas sobre las "cantidades intensivas" y las "cantidades de potencia". Por ello Deleuze critica a la crítica de Kant, en estos términos:

Kant define todas las intuiciones como cantidades extensivas, es decir, tales que la representación de las partes hace posible y precede necesariamente a la representación del todo. Pero el espacio y el tiempo no se presentan como son representados. Por el contrario, es la presentación del todo la que funda la posibilidad de las partes; estas no son sino virtuales y se actualizan tan sólo en los valores determinados de la intuición empírica. Lo que es extensivo es la intuición empírica. El error de Kant, en el mismo momento en que niega al espacio, como al tiempo, una extensión lógica, consiste en conservar una extensión geométrica y reservar la cantidad intensiva para una materia que llena una extensión en determinado grado. (DR, p.346)

Retomamos ahora, la reflexión de Hahn en *La Crisis de la intuición*, donde se plantea el problema kantiano de la intuición del espacio, en relación a lo sensitivo y a lo intuitivo. Hahn se da cuenta de que con la emergencia de las nuevas ideas de la Matemática y Física, algo no cuadra en referencia a la intuición kantiana del espacio-tiempo. De ahí que Hahn enuncie su famosa tesis: "estamos ante una crisis de la intuición". Esta aseveración de Hahn proviene precisamente de sus estudios sobre las curvas fractales, que

como ejemplo señalaré: la curva de Peano <sup>1589</sup> o la curva de Hilbert. La curva de Hilbert (1891) es una curva fractal continua que acaba, en su recorrido, por cubrir toda superficie del plano. La curva de Hilbert es un caso específico de las curvas de Peano (1890) en tanto variación de todas aquellas curvas que siendo líneas se convertirán en superficies. Con estos ejemplos, la intuición se preguntará por lo contra-intuitivo ¿cómo una línea de dimensión euclídea igual a 1, puede llegar a ser una superficie de dimensión entera igual a dos?

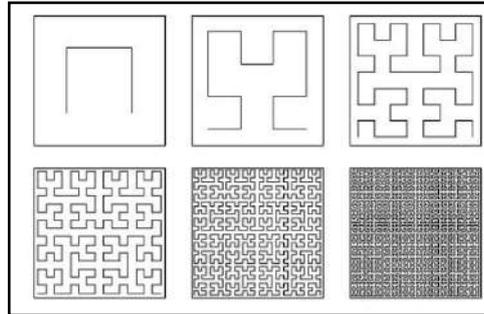


Ilustración 91. Proceso contraintuitivo, por el que la Curva de Hilbert recubre todo el plano.

¿Qué dice Mandelbrot de esta problemática de la intuición?

Mandelbrot, es un físico-matemático de formación, sin embargo se atreve a reflexionar sobre la doctrina kantiana de la intuición. Él piensa en la rigidez del esquematismo kantiano, donde la imaginación se somete a las órdenes de los a priori espacio-tiempo y a las reglas de las categorías. Y reflexiona afirmando, que este esquematismo kantiano no sirve para la nueva representación del espacio-tiempo fractal. Se trataría más bien de reconciliar la intuición, la imaginación y el entendimiento bajo una suerte de juego lúdico, más que de un estricto aprendizaje encorsetado por el catecismo de las categorías que se enmarcan en un espacio euclídeo y un tiempo cronológico. Por otro lado, como se pregunta en un artículo el doctor C. E. Emmer <sup>1590</sup> : ¿no reconocemos en la experiencia estética de lo sublime kantiano, ese juego lúdico que pretende hacernos creer el propio Mandelbrot, cuando establezcamos el contacto perceptivo sensorial con la geometría fractal?

Sin embargo pese a que en principio se tratase de un juego lúdico, Mandelbrot confiesa que dicho juego debe conducirnos a problemas profundos del análisis matemático. Lo hace citando a Hadamard, cuando éste afirmaba que:

Los ejemplos de curvas sin tangente son verdaderamente clásicos desde Riemann y Weierstrass. Cualquiera puede apreciar, no obstante, la diferencia profunda entre, de una parte, un hecho que se establece en unas circunstancias preparadas para disfrute de la mente, sin otro objetivo ni interés que demostrar su posibilidad, una exposición en una galería de monstruos, y de la otra el mismo hecho inmerso en una teoría que hunde sus raíces en los problemas más corrientes y esenciales del análisis. (LGFN, p.576)

Mandelbrot también aludiendo a las nuevas singularidades contra-intuitivas, que violentan la imaginación de los matemáticos, en su célebre obra *La geometría fractal de la naturaleza* (1977), cita a Hadamard quien afirma que: “Poincaré fue un precursor de la teoría de conjuntos,... demostró que las singularidades de las funciones auto-mórficas forman bien un círculo entero, bien un polvo de Cantor. Esta última categoría era de una especie que la imaginación de sus antecesores no podía concebir siquiera.” <sup>1591</sup> (LGFN, p.576)

Mandelbrot vuelve a referirse a Hans Hahn y su ensayo *La crisis de la intuición* (1956) <sup>1592</sup>, a lo largo de once ocasiones y esto demuestra la importancia que concede el propio Mandelbrot a las reflexiones de Hahn. A esto hay que añadir que Mandelbrot escribirá más tarde un artículo científico titulado *A crisis of intuition as viewed by Felix Klein and Hans Hahn and its resolution by fractal geometry* (1982). Entre las citas de Hahn que recoge Mandelbrot, destaca la que se refiere a los cambios surgidos frente a la geometría euclídea, que han hecho que lo que fue intuitivo haya acabado no siéndolo:

El espacio euclidiano, arquimidiano, ha sido utilizado exclusivamente para ordenar nuestra experiencia. Durante varios siglos, casi hasta el día de hoy, cumplió este propósito admirablemente; así nos acostumbramos a operar con él. Esta habituación al uso de la geometría ordinaria para ordenar nuestra experiencia explica por qué consideramos esta geometría como intuitiva y cada desviación de ella no intuitiva, contraria a la intuición e intuitivamente imposible. Pero como hemos

visto, tales imposibilidades intuitivas también ocurren en la geometría ordinaria. (*A crisis of intuition*, 1982).

En el mismo escrito, Mandelbrot afirma que Kant no tenía razón : “Porque no es cierto, como insistía Kant, que la intuición sea un puro medio de conocimiento a priori, sino que es la fuerza del hábito arraigada en la inercia psicológica.” (*A crisis of intuition as viewed by Félix Klein and Hans Hahn and its resolution by fractal geometry*. Benoit Mandelbrot, 1982). Pero en su obra principal, *La geometría fractal de la Naturaleza*, Mandelbrot destaca el carácter monstruoso de lo fractal (en paralelo a lo sublime Kantiano). Monstruoso en el sentido antes indicado, de que esta nueva geometría es contra-intuitiva, desde una visión euclídea, o desde los a priori kantianos. El propio Mandelbrot, sin embargo, reconoce el papel fundamental de Kant en la posterior discusión alrededor de la idea de espacio-tiempo: “algunas de las ideas de Kant se han convertido en parte del conocimiento general de hoy. Más importante aún, las ideas de Kant solían ser ampliamente conocidas entre los científicos a principios de este siglo, y su reacción a estos puntos de vista ha contribuido a una visión generalizada del significado de la intuición”.1593

Mandelbrot muestra esa naturaleza monstruosa del espacio a través de la curva de Koch. Y cita textualmente a Hahn (quien nos recuerda una vez más la contra-intuición de toda curva o función sin derivada):

... la naturaleza [de una curva no rectificable o de una curva sin tangentes] escapa completamente a la intuición; después de unas pocas repeticiones del proceso de segmentación, la figura que va resultando es tan complicada que la intuición a duras penas puede captarla, y nos abandona totalmente en lo que respecta a la curva que se obtiene pasando al límite. Sólo el pensamiento, o el análisis lógico, pueden seguir la evolución de ese extraño objeto hasta su forma final. Así pues, si en este caso hubiéramos confiado en la intuición, hubiéramos caído en un error, pues parece ser que la intuición nos lleva forzosamente a concluir que no puede haber curvas que no tengan tangente en ningún punto. Este primer ejemplo del fracaso de la intuición tiene que ver con los conceptos fundamentales de la diferenciación. (LGFN, p.62)

De los muchos fragmentos donde Mandelbrot alude a la monstruosidad contra-intuitiva, refiriéndose a la curva de Peano, destacamos el siguiente:

Las curvas de Peano como monstruos. ¡Todo se ha trastornado! Es difícil expresar en palabras el efecto que el resultado de [Giuseppe] Peano tuvo sobre el mundo matemático. Parecía como si todo se hubiera venido abajo, como si los conceptos matemáticos fundamentales hubieran perdido su significado» (Vilcnkin, 1965). «Posiblemente [el movimiento de Peano] no pueda ser captado por la intuición; y sólo se puede entender por medio del análisis lógico» (Hahn 1956). «Algunos objetos matemáticos, como la curva de Peano, son totalmente anti-intuitivos..., extravagantes» (Dieudonné, 1975). (LGFN, p.88).

En el mismo artículo sobre la crisis de la intuición en Hahn y Klein, Mandelbrot también hace referencia a Klein, quien señalaba en sus reflexiones, que debíamos distinguir entre una intuición ingenua y una experimentada:

La indagación se presenta naturalmente en cuanto a la naturaleza real y las limitaciones de la intuición geométrica... [Distingo] entre lo que llamo la intuición ingenua y la refinada. Es esto último lo que encontramos en Euclides: desarrolla cuidadosamente su sistema sobre la base de axiomas bien formulados, es plenamente consciente de la necesidad de pruebas exactas, etc.... La intuición ingenua, por otra parte, fue especialmente activo durante el período de la génesis del cálculo diferencial e integral. Así, Newton [no se preguntó] a sí mismo si no podría haber funciones continuas que no tuvieran derivada... En la actualidad vivimos en un período crítico similar al de Euclides. (*A crisis of intuition*, 1982).

Klein además indica que hay un cambio, no solo en la intuición del espacio sino en la axiomática de la geometría, porque del sentimiento de encontrarse ante las funciones sin derivada, surge la necesidad de una teoría geométrica distinta de la que la intuición acogió durante siglos, desde Euclides. Y finalmente sucedió así con el descubrimiento de la nueva geometría fractal.

Por su parte Hahn resuelve esta crisis de la intuición, después del poskantismo, concluyendo que hay que expulsar la intuición de cualquier análisis del espacio, si queremos aplicar las Matemáticas:

Debido a que la intuición resultó ser engañosa en tantos casos, y debido a que las proposiciones que la intuición había considerado verdaderas fueron probadas repetidamente como falsas por la lógica, los matemáticos se volvieron cada vez más escépticos sobre la validez de la intuición. Aprendieron que no es seguro aceptar ninguna proposición matemática, y mucho menos basar cualquier disciplina matemática en convicciones intuitivas. Así, surgió una demanda por la expulsión de la intuición del razonamiento matemático y por la formalización completa de las matemáticas. Es decir, todo nuevo concepto matemático debía introducirse mediante una definición puramente lógica. (*La crisis de la intuición*, 1920)

Pero ¿Cuál sería el diagnóstico de Mandelbrot sobre la crisis de la intuición y el futuro de la investigación matemática? El científico, al final de su obra, confiesa que será justo la contraria a la que llegó Hahn:

Este libro demuestra que Hahn está completamente equivocado. Para domesticar sus propios ejemplos, hay que entrenar nuestra intuición actual, pero esto no debe suponer, en mi opinión, ningún cambio discontinuo. Hahn equivoca el diagnóstico y sugiere un tratamiento letal. La intuición geométrica ya ha reconocido hace mucho tiempo la necesidad del auxilio de la lógica y sus extraños y tortuosos métodos. ¿Por qué tendría la lógica que estar siempre intentando huir de la intuición? En cualquier situación, la idea que tiene un matemático típico de qué es intuitivo es muy poco de fiar. Es imposible tomar dicha idea como guía en la construcción de modelos; la matemática es demasiado importante para dejarla en manos de los fanáticos de la lógica. (LGFN, p.215)

Finalmente Mandelbrot se posiciona en contra de Hahn y en favor de las tesis de Klein: “Mi reacción a la conferencia de Klein de 1897 es maravillarme de lo sensata que fue en su época y de lo actualizada que sigue siendo hoy. (...) Hahn estaba totalmente equivocado. La intuición no es invariable pero puede y debe ser entrenada para realizar nuevas tareas”. (*A crisis of intuition*, 1982). Por lo tanto, a juicio de Mandelbrot, la intuición no puede fundarse ni sobre sí misma como facultad rígida guiada por las categorías, ni sobre unas condiciones a priori (también rígidas) del espacio-tiempo euclídeo. La paradoja final es la conclusión a la que llega Mandelbrot, a partir de su teoría fractal, de la Física desarrollada en su obra *La geometría fractal de la Naturaleza*:

Es divertido y patético leer que la intuición le dice al hombre que las curvas tienen tangentes. Mi propio recuerdo, junto con pruebas asistemáticas y limitadas, sugiere exactamente lo contrario. Antes de los esfuerzos de los matemáticos, la intuición debió basarse en las formas de las costas o de la corteza de los árboles. Esto llevaría a la conclusión de que las curvas no tienen tangente. Es la noción de tangente la que debe aprenderse y luego volverse intuitiva. Paul Lévy (ver FGN, p.36) se me había anticipado en este punto de vista. (*A crisis of intuition*, 1982).

Mandelbrot insistirá a lo largo de sus reflexiones sobre el hecho científico de que las curvas sin derivada no son las excepciones a la regla de un filósofo racionalista, sino la regla de la misma Naturaleza: “These men lived at a time when a person of culture was fully aware of Kant and had many reasons to refer to him. When our heroes require a response to a logical need, would they have found one in a philosopher's musings, or directly in the works of Mother Nature?” (*A crisis of intuition*, 1982).

Mandelbrot concluye afirmando, que tanto en Hahn como en Kant existió el error de distinguir dos intuiciones distintas (la a priori y la a posteriori): “Los errores de Hahn en gran parte ya estaban presentes en Kant, quien distinguía entre una intuición empírica ya posteriori derivada de la experiencia como el color, los sonidos,..., y una intuición pura a priori independiente de toda experiencia.

Presumiblemente, la intuición pura habría estado presente al nacer.” (Mandelbrot, 1982). Pero pensemos que por otro lado, Mandelbrot no acierta tampoco en el análisis sobre Kant ya que, como vimos, Kant desarrolla un tercer juicio: el juicio sintético a posteriori que precisamente abre la puerta a esa nueva intuición que podríamos llamar híbrida, con la que Deleuze y el propio Mandelbrot parecerían coincidir.

**2.5.3 El plano de inmanencia y el campo trascendental.**

Hemos hablado ya del campo de intensidad, como campo vectorial en la física-matemática, asociado a la noción de cantidad intensiva en *Diferencia y repetición*, pero ahora vamos a profundizar en la idea general de “campo”, entendido en el sentido de trascendental y en relación a la otra noción deleuziana de “plano de inmanencia”. Para analizar con cierto orden, dentro del caos en el que flotan todas estas nociones deleuzianas, voy a esquematizar las diversas modalidades del “campo” y del “plano” según son tratadas en las diferentes obras de Deleuze:

2.5.3.a	SPINOZA Y EL PROBLEMA DE LA LÓGICA DEL SENTIDO	Campo de inmanencia	Campo de inmanencia y expresión	1
		Campo trascendental	Campo problemático	2
			Campo impersonal	3
			Campo trascendental	4
2.5.3.b	EL ANTIEDIPO y MIL MESETAS	Campo del inconsciente social	Campo social del deseo	5
			Campo de potencial intensivo	6
			Campo del inconsciente	7
			Cuerpo sin órganos	8
			Campo del capital inmanente	9
2.5.3.c	MIL MESETAS y DOS REGÍMENES DE LOCOS	Plano de consistencia	Plan de consistencia y composición	10
			Rizoma	11
			Diagrama	12
			Mapa	13
			Planómeno y ecúmeno	14
			Máquina abstracta y estratos	15
			Máquina y agenciamientos	16
			Plan de contenido y de expresión	17
			Plan de univocidad	18
			2.5.3.d	CINE II Cursos
2.5.3.e	QUÉ ES LA FILOSOFÍA	Plano Fractal	Plano de inmanencia y conceptos	20
			Plano en Ciencia, Filosofía y Arte	21
			Plano y tipos de funciones	22
			Plano virtual y de actualización	23
			Plano y sección del caos	24

El campo trascendental y el plano de inmanencia se refieren de manera recíproca en el discurso deleuziano. Hablaremos del campo problemático, del campo de variación de intensidad, del plano de consistencia, de la meseta de intensidad, del planómeno, del plano de consistencia, del campo de flujos descodificados, campo del deseo y del inconsciente, cuerpo sin órganos, campo expresivo de inmanencia, campo social de inmanencia, campo del capital inmanente, plano de inmanencia y tipos de imagen, mapa, rizoma, a genciamiento maquinico, maquina abstracta, diagrama, plan de composición de haecceidades. Todos estos conceptos conforman la combinación de plano de inmanencia y campo trascendental y conducen hacia unas nuevas condiciones a priori del espacio-tiempo: el “espacio liso” y el “tiempo no pulsado”, que desarrollaré en el próximo capítulo III. Deleuze propone por un lado, lo trascendental de un campo y por otro lo inmanente de un plano. Pero ambos conducen hacia unas nuevas condiciones tanto del espacio como del tiempo, donde lo fractal y lo no-euclídeo jugarán un papel predominante.

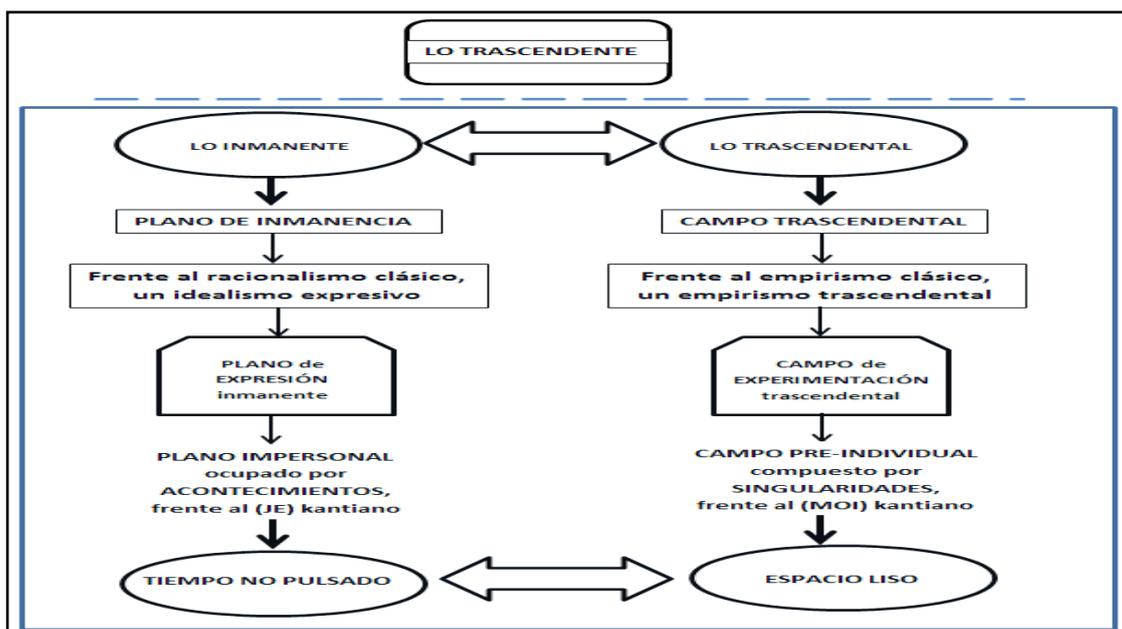


Ilustración 92. Plano de Inmanencia y Campo trascendental

**2.5.3 a) El campo de inmanencia: la expresión y el sentido**

El primer análisis del campo trascendental y el plano de inmanencia lo encontramos dentro la tesis de Deleuze: *Spinoza y el problema de la expresión*. Concretamente en el capítulo VIII, titulado: “Expresión e Idea”, que está integrado en la parte II de la tesis, denominada “Paralelismo y la Inmanencia”. En dicha sección, Deleuze interpreta el tema de una idea inmanente desde la perspectiva del método de Spinoza (que fue explicado por Gueroult, como ya vimos en otro epígrafe). Este método de Spinoza está compuesto por dos momentos de la idea, entendida como expresión: la forma y el contenido. Siendo esta idea-expresión la propia conceptualización del método filosófico que usa Spinoza para construir un plano de inmanencia, que conlleva a un campo trascendental donde el agente de tal construcción es el propio pensamiento, denominado por Deleuze como “autómata espiritual”. Este autómata espiritual se identifica con el “alma” y/o con el “entendimiento” (SPE, p-135-136). El término “autómata espiritual” aparece dieciocho veces citado por Deleuze, en esta tesis.

«Autómata espiritual» significa en primer lugar que una idea, siendo un modo del pensamiento, no encuentra su causa (eficiente y formal) en otra parte que en el atributo pensado. ... Spinoza puede afirmar, pues, la independencia de dos series, serie de las cosas y serie de las ideas. Que a toda idea corresponde alguna cosa es, en estas condiciones, un primer elemento del paralelismo. (SPE, p.108)

El campo/plano de inmanencia, aquí, se define como método spinoziano compuesto por dos momentos, decíamos:

<b>Paralelismo entre 2 series: el contenido expresivo y la forma lógica de la IDEA</b>		
	<b>1.- FORMA</b>	<b>2.- CONTENIDO</b>
MÉTODO de SPINOZA	Idea verdadera	Idea adecuada (*)
	Objetivo del pensamiento	Medios del pensamiento
	Potencia de pensar	Potencia de Existir
	Idea de la Idea (idea como expresión)	Idea (explica la causa del ente)
	Deducción productiva	Definición genética
	Método reflexivo	Método genético
	Contenido expresivo	Contenido representativo

(\*) Según Deleuze, la “idea adecuada” de Spinoza se contrapone a la “idea clara y distinta” de Descartes. El método de Descartes es analítico pues trata de conocer la causa a partir del efecto. El método de Spinoza es inverso, pues trata de conocer el efecto por su causa y es así un método sintético. (SPE, p.129)

Con esta doble estructura de la idea, como campo de expresión, Deleuze pretende mostrar la inmanencia escondida tras la lógica expresiva de una causa eficiente, antes que pensar en una causa material que se adecue a la causa formal. Me interesa señalar este aspecto de la idea como causa eficiente, es decir como definición genética, tal como lo explica Deleuze, cuando afirma que Spinoza piensa la geometría y sus figuras (como la esfera por ejemplo) bajo la idea de movimientos: la esfera será definida por el movimiento de un semicírculo (esta idea recuerda a la visión geométrica que tenía Nicolás de Cusa), donde la causa del movimiento produce y genera la idea de esfera.

En realidad, el paralelismo de la estructura serial de la idea spinoziana se refiere a la teoría simbólica de la expresión (y de la complicatio), donde la expresión se explica y despliega en su efecto (causa final) como Idea, mientras que queda implícita o replegada en su causa eficiente. Aunque para Deleuze, esta noción de expresión debe separarse de la de emanación, pues después de Spinoza muchos la han interpretado así:

Suponemos que la idea de expresión es importante, a la vez para la comprensión del sistema de Spinoza, para la determinación de su relación con el sistema de Leibniz, para los orígenes y la formación de ambos sistemas. ...Expresión no sería sino una manera de decir «emanación». Ya Leibniz lo sugería, reprochando a Spinoza el haber interpretado la expresión en un sentido conforme a la Cábala y el haberla reducido a una especie de emanación. (SPE, p.14)

Deleuze nos aclara lo que para él es fundamental: explica no es la operación de un entendimiento exterior a la cosa, sino el desarrollo de la cosa en ella misma y en la vida. La tradicional pareja explicatio- complicatio hereda un vitalismo siempre próximo al panteísmo. (SPE, p.14). La explicación de la cosa supone la idea de “expresión”, no a la inversa. Y en este sentido, Deleuze señala que “es la idea de expresión la que puede mostrar cómo el neoplatonismo evolucionó hasta cambiar de naturaleza, en particular cómo la causa emanativa tendió más y más a convertirse en causa inmanente.” (SPE, p.15). Por lo tanto, Deleuze está pensando en un plano de inmanencia, que es el campo trascendental de la expresión.

El segundo punto que me interesa en esta sección, es cuando Deleuze se refiere al infinito. Pues el problema de lo infinito en el spinozismo, aparece más de 200 veces en su tesis. Concretamente cuando se habla de la idea de Dios como idea de lo verdadero, no en tanto que expresa su propia causa (idea genética) pues la idea de Dios expresa lo infinito. Se separa así la noción de "idea adecuada" como expresión de la causa de la cosa, de la idea de Dios. Deleuze entonces nos aclara que no debemos confundir: "lo que es expresado y lo expresado: lo expresado es la causa, pero lo que se expresa es siempre nuestra potencia de conocer o de comprender". (SPE, p.136). Por lo tanto de aquí se desprende la inmanencia del propio pensamiento en un campo trascendental o plano de inmanencia. Deleuze cita a Spinoza para reflejar esta idea de inmanencia del propio pensamiento: "Lo que constituye la forma del pensamiento verdadero debe ser buscado en ese pensamiento mismo y ser deducido de la naturaleza del entendimiento". (SPE, p.136). Pero con la novedad de que el pensamiento no pertenece a un sujeto, sino que es el sujeto el que pertenece al plano del pensamiento, por eso es llamado "autómata espiritual".

Finalmente Deleuze interpreta a Spinoza bajo la dualidad de potencia de pensar y el acto existir: "lo expresado es el infinito (Dios), pero lo que se expresa es la potencia absoluta de pensar... No solamente la idea de Dios sino que todas las ideas se explican formalmente por la potencia de pensar." (SPE, p.137). Pero cabría realizar una crítica a la propia lectura de Deleuze sobre el expresionismo inmanentista de Spinoza. Pues si el alma o el entendimiento humano participan (como dice Deleuze) de la potencia del pensar lo infinito que es Dios, entonces aquí se está filtrando cierto método platónico de participación de la copia en el modelo o del proceso neoplatónico, donde la parte participa del todo: "No tenemos una potencia de conocer, de comprender o de pensar más que en la medida en que participamos de la potencia absoluta de pensar." (SPE, p.137). Por eso nuestra alma es un modo del atributo pensamiento, y una parte del entendimiento infinito.

Esta lectura deleuziana de la inmanencia cambiará cuando sea desarrollada en su siguiente obra: *La lógica del Sentido*. Aquí Deleuze enmarca el problema de la inmanencia en la trascendentalidad, bajo la figura del campo trascendental, que viene determinado por una voluntad de alejarse el empirismo sensible o clásico en favor de un nuevo empirismo de naturaleza trascendental o sensorio-motriz (fundado en la percepción de la duración bergsoniana y de las infinitesimales percepciones leibnizianas). Como ya se ha desarrollado, tanto epígrafes anteriores de esta tesis. Deleuze insiste en separarse de un campo perceptivo de naturaleza empírica y sensitiva, según la filosofía clásica empirista, para señalar que su campo trascendental contiene dos principios que no son los del empirismo clásico:

- a) lo impersonal (contrapuesto a la persona como forma identitaria de un Yo (Je))
- b) lo preindividual (contrapuesto al punto de vista subjetivo de un Mi (Moi))

Se rechaza entonces tanto la personificación del campo, como su individualidad. Se busca evitar cualquier intención manifiesta o indirecta de procedimiento sintético por parte de una identidad personal y subjetiva. Aunque como se vio, en *Diferencia y Repetición*, Deleuze propondrá otro tipo de síntesis (la ideal en lo diferencial por la cantidad de potencia y la sensible estética por la cantidad intensiva). Deleuze, en *Lógica del Sentido*, muestra que el campo trascendental del sentido es también trascendental del lenguaje. Donde tanto el sentido como el lenguaje deben quedar al margen de la manifestación, la designación y la significación. (LDS, p.74)

Lo que tratará Deleuze es de proponer un nuevo campo empírico que sea de naturaleza trascendental. Es decir que funcione al margen de las razones suficientes del pensamiento de la Identidad (argumento de *Diferencia y Repetición*) o sin la necesidad de las tres caracterizaciones del lenguaje (manifestación, designación y significación):.

Pretendemos determinar un campo trascendental impersonal y preindividual, que no se parezca a los campos empíricos correspondientes y no se confunda sin embargo con una profundidad indiferenciada. Este campo no puede ser determinado como el de una conciencia...no se puede conservar la conciencia como medio y a la vez rechazar la forma de la persona y el punto de vista de la individuación. Una conciencia no es nada sin síntesis de unificación, y no hay síntesis de unificación in forma del Yo [Je] ni punto de vista del Yo [Moi]. Lo que no es ni individual ni personal, al contrario, son las emisiones de singularidades... (LDS, p.78)

En este párrafo Deleuze describe con claridad de qué se trata este campo trascendental en relación a los agentes de síntesis subjetiva (del kantismo o del cartesianismo, el Je y el Moi). Además anuncia los dos elementos que constituirán el nuevo campo trascendental: las singularidades pre-individuales y los acontecimientos impersonales. A los acontecimientos trascendentales los denomina "cuarta persona del

singular” (referencia a un poema de Ferlinghetti), pues ya no se trata de primera persona (yo), ni segunda (tu) ni tercera (el) sino de una cuarta persona que correspondería al “uno, una, un”. Respecto al otro elemento del campo trascendental, que son las singularidades, éstos son los principios de una nueva individuación fundada sobre los campos diferenciales de intensidad (los  $dy/dx$ ), pues Deleuze confiesa entonces que: “Sólo una teoría de los puntos singulares está en condiciones de superar la síntesis de la persona y el análisis del individuo tal como son (o se hacen) en la conciencia.” (LDS, p.78) Además destaca ya, en LDS, que en el “campo trascendental aparecen singularidades de naturaleza nómada”. Lo cual nos convoca a la idea de distribución nómada (que desarrollaré en el capítulo III) y su vínculo directo tanto con el movimiento browniano fractal, como con una estadística no-normal (no-gaussiana) de los eventos excepcionales o cisnes negros (estadística en Nicholas Taleb y azar fractal en Mandelbrot).

Hay otra definición precisa del campo trascendental en la LDS, en la decimosexta serie (*De la génesis estática ontológica*): “El campo trascendental real está constituido por esta topología de superficie, por estas singularidades nómadas, impersonales y preindividuales”. (LDS, p.83) A partir de ella, podemos esquematizar este campo trascendental compuesto por lo preindividual y lo impersonal, en *Lógica del sentido*:

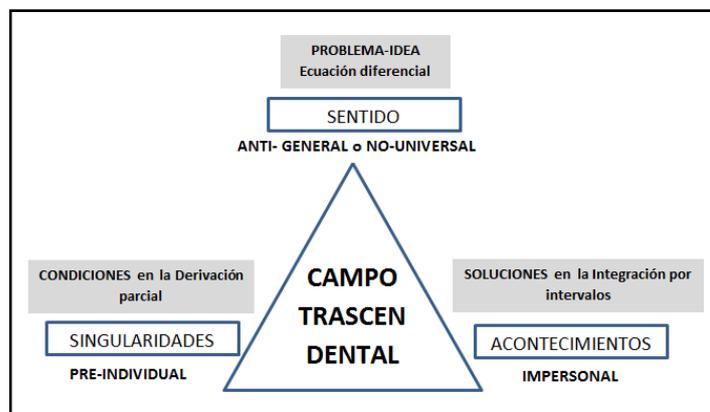


Ilustración93. Esquema del campo-problema

Además, en esta obra, Deleuze desarrolla el concepto de campo trascendental en tanto es un “campo problemático” (que también desarrollará en *Diferencia y repetición*). La noción de la Idea como expresión y la teoría de la Complicatio (en *Spinoza y el problema de la Expresión*), ahora se ven relevadas o complementadas con la de la teoría de la Idea-Problema. Todo problema es ideal y toda idea es un campo problemático, que se constituye en ciertos condicionantes de la pregunta y en soluciones parciales como respuesta. Pero ¿qué tiene esto de inmanente o de trascendental? Deleuze entronca aquí con la teoría de la estructura virtual-actual de toda Idea como cálculo diferencial (la Idea de lo diferencial). Ahora se piensa el campo problemático de igual manera que se pensó la estructura doble de lo virtual-actual desde la mathesis differentialis. Todo problema estará inmerso en un campo inmanente, donde se produce un proceso de determinación progresiva: desde lo indeterminado ( $dx$ ) a la determinación recíproca ( $dy/dx$ , o función derivada) y finalmente la completa (función integral). Para esta lectura que hace Deleuze, cabe referirse a Lautman (*Essai sur les notions de structure et de existence mathématique*, 1938).

El modo del acontecimiento es lo problemático. No debe decirse que hay acontecimientos problemáticos, sino que los acontecimientos conciernen exclusivamente a los problemas y definen sus condiciones. ... El acontecimiento es por sí mismo problemático y problematizante. En efecto, un problema sólo está determinado por los puntos singulares que expresan sus condiciones. No decimos que el problema quede por ello resuelto: al contrario, está determinado como problema. ....Entonces, resulta que un problema tiene siempre la solución que merece según las condiciones que lo determinan en tanto que problema; y, en efecto, las singularidades presiden la génesis de las soluciones de la ecuación. (LDS, p.46)

En esta definición de campo problemático, de *Lógica del Sentido*, se vincula el acontecimiento y la singularidad. Se encuentra en un mismo sentido el campo vectorial de las ecuaciones diferenciales en la física-matemática y el campo problemático de la idea en el campo diferencial de la filosofía de la diferencia. Tales conexiones del campo, las encuentra Deleuze a raíz de la lectura que hace de Lautman. Donde la estructura matemática se pone en relación al modo de plantear los problemas por parte de la ciencia. En ella, se señala una diferencia de naturaleza entre el problema-ecuación diferencial de las matemáticas y por

otro lado las soluciones en el espacio-tiempo de la física. En paralelo a la estructura que media entre lo virtual y su actualización dentro de la idea diferencial expuesta en *Diferencia y repetición*. El elemento destacable en esta teoría del campo problemático ideal es que las condiciones de todo problema remiten ya a hacia un dirección o sentido específico y condicionado de las soluciones.

Paralelismo entre la IDEA como PROBLEMA y la ESTRUCTURA de singularidades y acontecimientos		
CONDICIONES (relaciones diferenciales, dy/dx) Derivación	PROBLEMA – PREGUNTA Ecuación diferencial que expresa un campo problemático y un campo de potencial de intensidad (eléctrico, lumínico, magnético, calorífico...)	SOLUCIONES obtenidas a partir de las condiciones diferenciales, resultas en la operación de la integral
CONDICIONES de las derivadas parciales sobre la ecuación diferencial, que constituyen los intervalos de continuidad (puntos ordinarios) y de discontinuidad (puntos singulares)	Problema de medición de un campo de intensidad	Soluciones de integración obre la función que dibujan una distribución del fenómeno, bajo la ley del azar de la estadística
SINGULARIDADES	→ PROBLEMA ←	ACONTECIMIENTO

De aquí se comprende la descripción de Deleuze sobre lo problemático, cuando éste refiere el sentido y su lógica a lo ontológico, que a su vez remite a una mathesis differentialis de puntos singulares en las funciones (nudos, focos,...) (LDS, p.80). Esta idea se desarrolla en profundidad al final de este capítulo II.

### 2.5.3 b) El campo del inconsciente social y el deseo

En cuanto a la obra de *El AntiEdipo*, no quiero extenderme demasiado, puesto que en esta obra se solapan ideas, conceptos y argumentos que se pueden encontrar posteriormente en *Mil Mesetas*. No obstante cabe destacar, en esta obra, conceptos tan interesantes, como los del campo trascendental o de inmanencia, aplicados tanto a la sociología (campo social) como a la psicología (campo del inconsciente) e incluso a una mistura de ambas (campo social del deseo).

Además aparecerá en *El AntiEdipo* un nuevo planteamiento sobre la producción social como producción deseante y de la producción económica como producción del capital inmanente. Son términos que se alejan de nuestro principal tema de la tesis, pero que merecen al menos ser planteados en conexión al sistema general de la filosofía de los campos trascendentales y los planos de inmanencia. Estas variaciones del campo trascendental, que aparecen en *El AntiEdipo*, son como el tránsito intermedio de la *Lógica del sentido* a *Mil Mesetas*. La principal tesis de *El AntiEdipo* aparece al comienzo cuando se define la sociedad y sus formas de producción como el plano o el campo del deseo social inconsciente:

... la producción social es tan sólo la propia producción deseante en condiciones determinadas. Nosotros decimos que el campo social está inmediatamente recorrido por el deseo, que es su producto históricamente determinado, y que la libido no necesita ninguna mediación ni sublimación, ninguna operación psíquica, ninguna transformación, para cargar las fuerzas productivas y las relaciones de producción. Sólo hay el deseo y lo social, y nada más. (AE, p.36) **1594**

Deleuze distinguirá, a partir de aquí, dos grandes funcionamientos sociales enraizados en lo que denomina el fantasma de grupo, referido a un inconsciente colectivo donde la cantidad intensiva es en este caso: la lívido o pulsión del deseo que constituye el campo social. Ahora bien este campo de deseo inconsciente queda reprimido por normas sociales y leyes estatales y frente a ello, puede verse alimentado por un deseo revolucionario de romper con las normas establecidas. Entre estos deseos revolucionarios se encontrarían toda clase de utopías antisistema, incluida la del socialismo marxista. Pero además aparece en *El AntiEdipo*, una teoría de las máquinas, en tanto sistemas de condensación y/o de explosión de las fuerzas sociales, fundadas sobre el deseo. Entre ellas, históricamente, están las máquinas despóticas (represoras de un déspota en los imperios arcaicos), para después hacer aparición las máquinas del Estado moderno y posteriormente la máquina productora del capitalismo posmoderno. La diferencia entre ellas se basa en el doble movimiento de codificación y descodificación de los flujos de deseo. Los flujos de cantidad intensiva, de los campos diferenciales del deseo social en el plano político, son tomados como flujos de una revolución que arma una “máquina de guerra” contra la máquina de Estado. En el Capitalismo la novedad está en que: “El capitalismo nace, en efecto, del encuentro entre dos clases de flujos, flujos descodificados

de producción bajo la forma del capital-dinero, flujos descodificados del trabajo bajo la forma del trabajador libre". (AE, p.40)

Se establece un paralelismo entre la transformación del campo de cantidad intensiva del deseo y la economía de producción, que se actualiza en cantidades extensas y en cualidades de esencia, siendo ahora el capital un estructura por la que el flujo de capital financiero (bancos) se actualiza, mediante proyectos de inversión, en capital de producción (fábricas) y de comercialización (mercados). Esta idea de Deleuze en realidad puede ser leída como la ecuación de todo balance contable-financiero: [Activo= Patrimonio neto +Pasivo]. Dicho en otros términos, el capital de producción es igual al capital beneficio más el capital deuda. Son los tres aspectos de los que habla Deleuze respecto a la estructura del capital: capital-deuda, capital-trabajo y capital-consumo. Además no debe sorprender, como Deleuze usa el mismo argumento que utilizó para describir la idea como estructura diferencial (virtual-actual) en DF, pero ahora aplicándola al análisis del sistema capitalista:

En una palabra, la máquina capitalista empieza cuando el capital cesa de ser un capital de alianza para volverse filiativo. El capital se vuelve capital filiativo cuando el dinero engendra dinero o el valor una plusvalía, «valor progresivo, dinero siempre brotando y creciendo, y como tal capital... Ya no estamos en el dominio del *quantum* o de la *quantitas*, sino en el de la *relación diferencial* en tanto que conjunción, que define el campo social inmanente propio al capitalismo y confiere a la abstracción como tal su valor efectivamente concreto, su tendencia a la concretización. ... impone la relación más compleja en la que se va a desarrollar como algo concreto. Es la relación diferencial ( $dy/dx$ ) que deriva de la fuerza de trabajo y constituye la fluctuación del capital variable y en la que ( $dx$ ) deriva del capital mismo y constituye la fluctuación del capital constante. (AE, p.235)

Deleuze y Guattari, en esta argumentación, citan al mismo Marx de *Le Capital*, III, 3, para establecer su principal tesis sobre la naturaleza inmanente del capitalismo: " La producción capitalista tiende sin cesar a sobrepasar estos límites que le son inmanentes, pero no lo logra más que empleando medios que, de nuevo y a una escala más imponente, levantan ante ella las mismas barreras. La verdadera barrera de la producción capitalista es el propio capital." (AE, p.238).

Mostrando como la inmanencia del campo capitalista es el propio capital, pero debe entenderse éste como capital-deuda. Este capital deuda es en realidad su límite siempre desplazable. Pensemos que siempre se puede crear más dinero de la nada, tal como han hecho los Bancos Centrales y los Estados desde la desaparición del patrón oro (Ver mi libro, titulado *Karl Marx y el Capitalismo gaseoso*). Ya no se trataría de un capital de producción donde el beneficio o plusvalía se extrae del capital como medio de producción, ni de un capital líquido como dinero funcionando de medio de pago en el comercio y circulación de las mercancías, ni siquiera tampoco como capital gaseoso en tanto es una deuda que financia las fábricas de producción, sino de capital-plasma: la deuda no productora sino especulativa en los mercados bursátiles. En los que el capital se vuelve realmente filiativo e inmanente porque ya no entra ni en el circuito de la producción, ni en el de la comercialización sino que se vuelve especulativo en los mercados financieros.<sup>1595</sup>

Habría un paralelismo en el campo de inmanencia en la estructura diferencial de la idea explicada en DR, y por otro lado el campo de inmanencia en el análisis del capitalismo mostrado en MM:

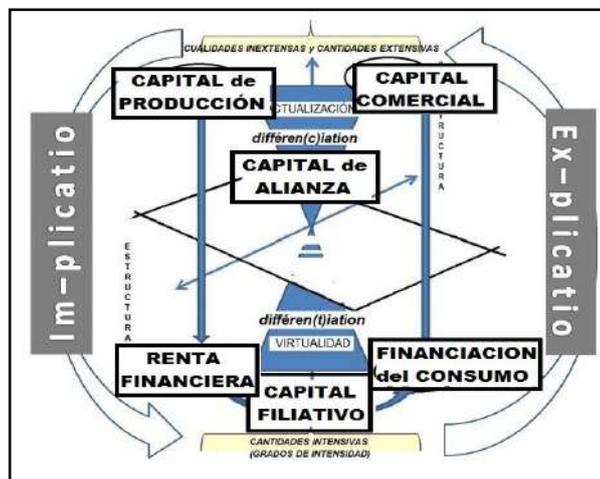


Ilustración 94. Análisis estructural del Capitalismo, en Mil Mesetas

Pero después del análisis estructural del plano de inmanencia en el Capitalismo, nos podemos preguntar ¿qué tiene que ver este análisis del capitalismo con la mathesis differentialis? La respuesta está en la cita de Deleuze sobre Joseph Goux (que profundizaremos en el capítulo III), quien nos devuelve al problema ya planteado cuando desarrollamos el problema de la crisis de la intuición y sus efectos sobre la crisis del espacio-tiempo (Hahn, Klein, Mandelbrot y Kant): todo se reduciría a un problema del límite de convergencia o de su ausencia en la divergencia entre dos series. El capital es una curva fractal, pues es como la función primitiva-sin-derivada o la curva-sin-tangente:

Si el capitalismo es el límite exterior de toda sociedad, es porque para su provecho no tiene límite exterior, sino sólo un límite interior que es el capital mismo, al que no encuentra, pero que reproduce desplazándolo siempre. *Jean-Joseph Goux analiza exactamente el fenómeno matemático de la curva sin tangente* y el sentido que puede tomar tanto en la economía como en la lingüística (cita de Deleuze a Goux): Si el movimiento no tiende hacia ningún límite, si el cociente de las diferenciales no es calculable, el presente ya no tiene sentido... El cociente de las diferenciales no se resuelve, las diferencias ya no se anulan en su relación. Ningún límite se opone a la rotura, a la rotura de esa rotura. La tendencia no encuentra término, el móvil nunca logra lo que el futuro inmediato le reserva; sin cesar es retrasado por accidentales, desviaciones... Noción compleja de una continuidad en la rotura absoluta. (AE, p.238) <sup>1596</sup>

En esta lectura metafísica y mathésica del sistema diferencial capitalista, lo importante es constatar como en realidad no habrá finalmente un límite capaz de articular la convergencia entre el capital dividido en dos partes de la estructura: el capital financiero (de deuda y de especulación financiera) y el capital invertido en medios de producción y relaciones de comercialización. La relación diferencial expresa la transformación de la plusvalía de código, en plusvalía de flujo. Y esto es para mostrar cómo el capitalismo ha ido delegando en una de las dos partes de su estructura: la del capital financiero especulativo de los mercados financieros, que funciona al margen del capital de producción y comercialización. Por eso Deleuze afirma que:

Se habla de disimulación profunda de la dualidad de las dos formas del dinero, pago y financiación, los dos aspectos de la práctica bancaria. Pero esta disimulación no depende de un desconocimiento sino que expresa el campo de inmanencia capitalista, el movimiento objetivo aparente en el que la forma inferior y subordinada es tan necesaria como la otra" (AE, p.237).

Se comprueba como lo fundamental, para entender el nuevo campo capitalista de inmanencia, es que el dinero se compone de dos modos: el capital como medio de financiación y como medio de pago. Es decir, capital de consumo y capital especulativo de deuda financiera. Consumo y deuda, son las dos series imposibles de hacer converger mediante un límite, como sin embargo sí sucedió durante el capitalismo primitivo de la producción, Antes, el capital deuda servía para invertir en medios de producción (talleres, fábricas, maquinaria). Ahora el capital deuda sirve para financiar operaciones en los mercados financieros de acciones y opciones, o en todo caso para aumentar el consumo del mercado (sea público de los Estados o privado de los ciudadanos). Ahora bien, Deleuze va más lejos cuando incorpora elementos metafísicos como el de la inmanencia del sistema capitalista, con elementos psicoanalíticos y con elementos económico-sociales: "¿Podemos decir, en este sentido, que la esquizofrenia es el producto de la máquina capitalista, como la manía depresiva y la paranoia son el producto de la máquina despótica, como la histeria el producto de la máquina territorial?" (AE, p.40) No es nuestro objetivo entrar a debatir en este contexto, pero debemos señalar que Deleuze ya identifica aquí la noción de cuerpo sin órganos, con la de capitalismo: "El capitalismo tiende hacia un umbral de descodificación, que deshace el socius en provecho de un *cuerpo sin órganos* y que, sobre este cuerpo, libera los flujos del deseo en un campo desterritorializado." (AE, p.40). Es más el término "cuerpo sin órganos" ya aparece en el AntiEdipo unas 168 veces. Por eso es preferible pasar ya al análisis contextual del campo de inmanencia en *Mil Mesetas*.

### 2.5.3 c) El plan de consistencia: máquinas y agenciamientos

En este tercer análisis del plan de inmanencia, nos dedicamos a *Mil Mesetas* y a su idea principal: la de plan de consistencia. Pero todo comienza con un plan de inmanencia contrapuesto a un campo trascendental: "Nosotros no hablamos de otra cosa: las multiplicidades, las líneas, estratos y segmentaridades, líneas de fuga e intensidades, los agenciamientos maquínicos y sus diferentes tipos, los cuerpos sin órganos y su construcción, su selección, el plan de consistencia". (MM, p.10).

Este plan de consistencia comprende diversas nociones ya comentadas: la de las multiplicidades (cantidades intensivas o extensivas), la del doble movimiento recíproco e inverso de reterritorialización y

codificación con su movimiento contrario de desterritorialización y descodificación, la del organismo o el cuerpo sin órganos, la de la convergencia serial o su divergencia, donde la divergencia entre las dos series de la estructura diferencial se trata como una línea de fuga. La línea de fuga, en MM, es el fenómeno de la divergencia de series que vimos en la mathesis differentialis de DR. El plan, sea éste de trascendencia o de immanencia, al igual que sucedía en la tesis de Deleuze sobre Spinoza, contiene dos caras o dos sub-planos: la materia y el contenido. La materia se corresponde aquí, con lo que eran las cantidades intensivas en DF. El contenido se corresponde por otro lado, con las materias formadas o las virtualidades actualizadas en DF. Y la expresión se despliega o se actualiza en lo expresado bajo dos aspectos a su vez: "Llamábase expresión a las estructuras funcionales, que a su vez debían ser consideradas desde dos puntos de vista, el de la organización de su propia forma, y el de la sustancia, en la medida en que formaban compuestos (forma y sustancia de expresión)" (MM, p.51)

De modo que el plan de immanencia se constituye en cuatro elementos: sustancia y forma de contenido por un lado y sustancia y forma de expresión por el otro. Podemos establecer un paralelismo con DF y la estructura virtual-actual de la idea diferencial:

Lo virtual en la Idea ( <i>Diferencia y repetición</i> )	Elementos (dx) del continuo Relaciones diferenciales (dy/dx)	Lo actual en la Idea ( <i>Diferencia y repetición</i> )	Cantidades extensivas Cualidades de esencia
El contenido del Plan ( <i>Mil Mesetas</i> )	Sustancia de contenido Formas de contenido	La expresión del plan ( <i>Mil Mesetas</i> )	Sustancias de expresión Formas de expresión

Si tomamos como referencia la cita siguiente, de *Mil Mesetas* en las conclusiones, el plano es un campo de variación continua, o una meseta de intensidad (en el vocabulario de Gregory Bateson, 1904-1980) constituido por dos ejes: el contenido y la expresión, que Deleuze asocia aquí a elementos del cálculo diferencial en campos vectoriales (grados de intensidad y tensores vectoriales):

El plan de consistencia es un plan de variación continua, cada máquina abstracta puede ser considerada como una —meseta de variación que pone en continuidad variables de contenido y de expresión. .... Pero, en otro sentido, se dirá que la distinción subsiste, e incluso es recreada, en el estado de rasgos: hay rasgos de contenido (materias no formadas o intensidades) y rasgos de expresión (funciones no formadas o tensores). (MM, p.520)

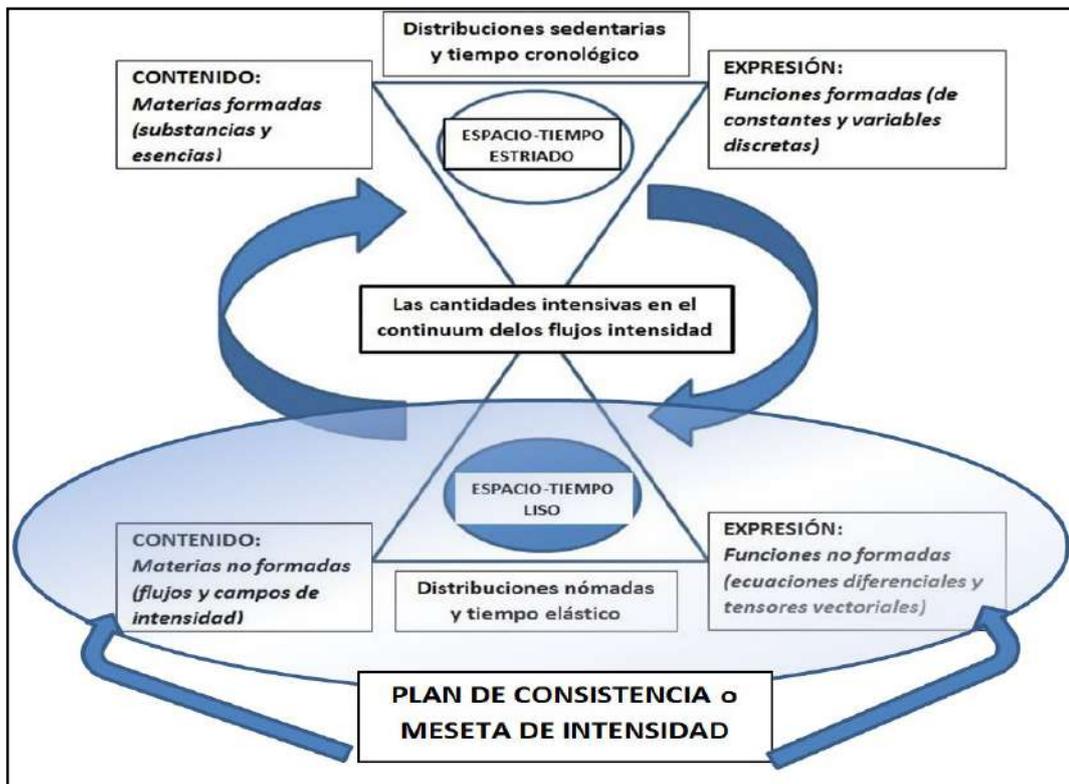


Ilustración 95. Esquema del plan de consistencia entendido como meseta de intensidad

Los principios del campo de inmanencia, según *Mil mesetas*, serían:

- El campo de inmanencia o plan de consistencia debe ser construido; ahora bien, puede serlo en formaciones sociales muy distintas, y por agenciamientos muy diferentes. (MM, p.162)
- El campo de inmanencia toman como figura representativa al Cuerpo sin órganos, en sus diversas modalidades de intensidad. (MM, p.163)
- El campo de inmanencia está poblado por modos de existencia (spinozianos) o intensidades que son las cantidades intensivas que constituyen los campos de intensidad (de ondas y vibraciones). (MM, p.163)
- El plan de consistencia es el conjunto de las variaciones que adquiere el CsO o campo de inmanencia.
- El CsO, campo de inmanencia, está formado por mesetas de intensidad o agenciamientos (Bateson) interconectadas a modo de rizoma. (MM, p.163)
- El CsO en tanto plano de inmanencia toma una configuración fractal, de estructura sin límite perimetral externo pues “el CsO es un límite, si nunca se acaba de acceder a él, es porque detrás de un estrato siempre hay otro estrato, un estrato encajado en otro estrato.” (MM, p.164)
- El campo de inmanencia es el de un Ser unívoco que se manifiesta bajo la teoría spinoziana de la sustancia, los atributos y sus modos de intensidad: “El Plan de inmanencia o de univocidad, que se opone a la analogía. Lo Uno se dice en un solo y mismo sentido de todo lo múltiple, el Ser se dice en un solo y mismo sentido de todo lo que difiere”. (MM, p.259)

Las multiplicidades del campo de inmanencia, son entendidas de forma intensiva, no extensiva, e inmanentes al mismo campo debido a su virtualidad:

Multiplicidad formal de los atributos sustanciales que como tal constituye la unidad ontológica de la sustancia. Continuum de todos los atributos o géneros de intensidad bajo una misma sustancia, y continuum de las intensidades de un cierto género bajo un mismo tipo o atributo. Continuum de todas las sustancias en intensidad, pero también de todas las intensidades en sustancia. Continuum ininterrumpido del CsO. El CsO, inmanencia, límite inmanente. .... El CsO es el campo de inmanencia del deseo” (MM, p.159)

De aquí deducimos las propiedades del plano de inmanencia, que tiene matices distintos al campo de inmanencia:

- El plan de inmanencia es una estructura en proceso de actualización que permite el fenómeno de la individuación, bajo otros principios distintos de la subjetividad o de la síntesis kantiana: “Existe un modo de individuación muy diferente del de una persona, un sujeto, una cosa o una sustancia. Nosotros reservamos para él el nombre de haecceidad. Una estación, un invierno, un verano, una hora, una fecha, tienen una individualidad perfecta y que no carece de nada, aunque no se confunda con la de una cosa o de un sujeto. Son haecceidades” (MM, p.264)
- El plan de inmanencia tiene una temporalidad distinta a la de Cronos o Kayrós, pues está en una duración temporaria simbolizada por el tiempo del Aión, sobre la que el tiempo se dilata o contrae según la percepción y su tiempo de respuesta:

“la individuación de una vida no es la misma que la individuación del sujeto que la lleva o la soporta.... Y no es el mismo tiempo, la misma temporalidad. Aión, que es el tiempo indefinido del acontecimiento, la línea flotante que sólo conoce las velocidades, y que no cesa a la vez de dividir lo que ocurre en un *déjà-là* y un *pas-encore-là*, un demasiado tarde y un demasiado pronto simultáneos, un algo que sucederá y que a la vez acaba de suceder. Y Cronos, que, por el contrario, es el tiempo de la medida, que fija las cosas y las personas, desarrolla una forma y determina un sujeto.” (MM, p.265)

Respecto al plan de consistencia, en MM se define en términos de maquinismo remitiéndonos a Spinoza.:

- El plan es una máquina abstracta, entendida como despliegue de su interioridad implicada (teoría spinoziana de la Complicatio): “El plan de consistencia de la Naturaleza es como una inmensa Máquina abstracta y, sin embargo, real e individual, cuyas piezas son los agenciamientos o los diversos individuos que agrupan cada uno una infinidad de partículas bajo una infinidad de relaciones más o menos compuestas. ... Es un plan de despliegamiento...” (MM, p.258. *Recuerdos de un spinozista*)

- La teoría de la “complicatio” spinozista a nivel biológico evolutivo, es la expresión de una única substancia (la Natura naturante) que se despliega o repliega en Natura Naturata, a modo de “plicatura”, dando lugar a diferenciaciones individuantes: “Un solo Animal abstracto para todos los agenciamientos que lo efectúan. Un solo y mismo plan de consistencia o de composición para el cefalópodo y el vertebrado, .... Plicatura.” (MM, p.259)
- El plan de consistencia está en un temporalidad distinta de la de Cronos, por eso lingüísticamente pues expresarse según la ecuación semiótica de: Artículo indefinido+ nombre propio+ verbo en infinitivo: “el verbo en infinitivo no es en modo alguno indeterminado en cuanto al tiempo, expresa el tiempo no pulsado flotante propio del Aiôn,...”. (MM, p.267)

En referencia a la consistencia o a la inconsistencia del plan de inmanencia, se debe remarcar la ambivalencia (e indeterminación) de su naturaleza originaria y virtual, como de su correspondiente plano geométrico (diferencial) que conduce a la distinción de tres modalidades de determinación o de ex-plicatio o de despliegue, o de actualización o de determinación progresiva:

- (i) el plan de desarrollo organizacional (de trascendencia)
- (ii) el plan de desestratificación salvaje o absoluta (de inmanencia delirante)
- (iii) el plan de consistencia de desestratificación relativa (o de inmanencia selectiva).

Son las tres posibilidades que tiene el plan para desarrollarse, paralelas a las que tendrá todo organismo viviente:

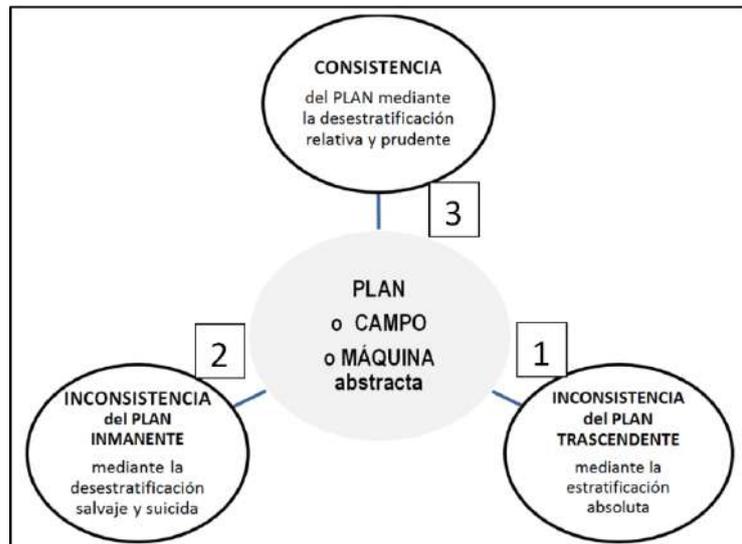


Ilustración 96. Opciones de desarrollo del Plan o el Campo o la Máquina abstracta.

(i) El plan de desarrollo organizacional, llamado plan de trascendencia.

Es el plan que se corresponde con los movimientos de codificación (lingüística), de territorialización (política), de axiomatización (ciencia) como de represión (psicología). Incluye la noción de organismo y de organización del organismo en sus órganos funcionales. Es lo que Deleuze denomina también ecúmeno (plan de trascendencia) contrapuesto a la otra opción de desarrollo: el planómeno o plan de inmanencia:

“Como consecuencia, existía una perpetua inmanencia de la desterritorialización absoluta en la relativa, y los agenciamientos maquínicos entre estratos, que regulaban las relaciones.... Siempre inmanencia de los estratos y del plan de consistencia, o coexistencia de los dos estados de la máquina abstracta como dos estados diferentes de intensidades”. (MM, p.63). Esta terminología nueva (de un ecúmeno frente a un planómeno) se usa aplicada al ámbito de la máquina abstracta. La máquina abstracta es otra versión interpretativa del campo de trascendencia, que en este caso, se aplica al campo biológico (apoyado en las teoría de Geoffrey Saint-Hilaire):

Incluso se podía decir que las máquinas abstractas, que emitían y combinaban las partículas, tenían como dos modos de existencia muy diferentes: el ecúmeno y el planómeno. Unas veces permanecían prisioneras de las estratificaciones, estaban englobadas en tal o tal estrato determinado, ...Otras veces, por el contrario, la máquina abstracta atravesaba todas las estratificaciones, se desarrollaba única y por sí misma en el plan de consistencia

constituyendo su diagrama, la misma máquina actuaba tanto sobre la astrofísica como sobre la microfísica, lo natural como lo artificial, y dirigía flujos de desterritorialización absoluta (evidentemente, la materia no formada no era en modo alguno un caos cualquiera) (MM, p.62)

Deleuze nos recuerda que no solo la máquina abstracta simboliza los diferentes estados que pueda tomar en su actualización la estructura compleja del plan, sino que también incorpora un elemento nuevo: el agenciamiento. Los agenciamientos están al servicio de la maquinaria abstracta, pues generan la actividad de interconexión entre los distintos estratos que se dan en todo plan. Los agenciamientos convierten la máquina en un rizoma o red de conexiones. Por otro lado, Deleuze se refiere a la idea del plano hojaldrado que es la imagen que simboliza el plan estratificado en estratos de significación. La cuestión es qué se entiende por estrato, que son los elementos sobre los que el agenciamiento actuará dentro de una unidad denominada plan. Para definir los estratos no he encontrado mejor definición que la que contiene la siguiente cita: " Los principales estratos que maniatan al hombre son el organismo, pero también la significancia y la interpretación, la subjetivación y la sujeción. El conjunto de todos ellos nos separa del plan de consistencia y de la máquina abstracta". (MM, p.137) Es decir, los estratos son los límites que delimitan las capas de subjetividad y de trascendencia en todo plan. Son aquellas razones suficientes de la filosofía de la Identidad (explícitas en *Diferencia y repetición* o en *Lógica del sentido*): sujeto, identidad, analogía, manifestación, significación, designación, etc... Son los límites que impuso la Crítica kantiana. Ahora se les asocia el principio de organización biológica por parte del sujeto director de un plan de organización: el "organismo". De modo que el plan de estratificación es el plan de trascendencia o el plan específico de la filosofía de la representación. Para completar el significado de los estratos dentro del plan de inmanencia, Deleuze nos aclara que los estratos funcionan dentro del plan a un doble nivel: de combinaciones entre expresión/contenido y de conjunción por reterritorialización/desterritorialización. Son los dos ejes de todo plan, sobre los que funcionan también los agenciamientos:

...n el continuum intensivo, los estratos labran formas y formaban las materias en sustancias. En las emisiones combinadas, distinguían expresiones y contenidos, unidades de expresión y unidades de contenido, por ejemplo, signos y partículas. En las conjunciones, separaban los flujos asignándoles movimientos relativos y territorialidades diversas, desterritorializaciones relativas y reterritorializaciones complementarias. (MM, p.76)

Cuando Deleuze habla de la estratificación, a la vez nos dice que el movimiento inverso: la desestratificación. La desestratificación se realiza doblemente sobre los dos ejes que configuran la estructura del plan: las desterritorializaciones y descodificaciones, que tienen se efectúan en el trazado de líneas de fuga. Todo ello nos reconduce a su teoría de la idea virtual-actual en la que la Idea en tanto diferencial infinitesimal se definía por una naturaleza de la "complicatio" que a la vez que se explicaba y se implicaba. Del mismo modo a como sucede ahora con los dos movimientos inversos de estratos y flujos. Ahora, las cantidades intensivas implicadas se generan en las líneas de fuga. Y en el campo de la física, pasamos de flujos de intensidad (cantidades intensivas o gradientes de intensidad) a mundos de cantidad extensiva como el de los átomos y moléculas, hasta llegar a la máxima estratificación en conjuntos molares:

Geoffrey había sabido construir, en el siglo XIX, una concepción grandiosa de estratificación. Geoffrey decía que la materia, en el sentido de su máxima divisibilidad, consistía en partículas decrecientes, en flujos o fluidos elásticos que se —desplegaban de forma irradiante en el espacio. La combustión era el proceso de esa fuga o de esa división infinita en el plan de consistencia. La electrificación es el proceso inverso, constitutivo de los estratos, por el que las partículas semejantes se agrupan en átomos y moléculas, las moléculas semejantes en otras de mayor tamaño, las de mayor tamaño en conjuntos molares: —atracción de Sí por Sí mismo como una doble pinza o una doble articulación. (MM, p.53)

Ahora que sabemos qué son los estratos, debemos comprender cómo actúa un agenciamiento sobre ellos. El agenciamiento actúa sobre estos estratos de subjetivación, de identidad, de representación, bajo la forma doble de: los cuerpos que se territorializan o desterritorializan y las palabras que codifican o descodifican. Cuerpos y lenguaje, que nos recuerdan a la estructura de los acontecimientos como casi-causas en la estructura estoica que ocupaba la superficie entre palabras y cosas (en *Lógica del Sentido*). En este sentido Deleuze afirma que:

Hay primacía de un agenciamiento maquínico de los cuerpos sobre las herramientas y los bienes, primacía de un agenciamiento colectivo de enunciación sobre el lenguaje y las palabras. Y la articulación de esos dos aspectos del agenciamiento es efectuada por los movimientos de

desterritorialización que cuantifican sus formas. ...Un agenciamiento no conlleva ni infraestructura y superestructura, ni estructura profunda y estructura superficial, sino que aplanas todas sus dimensiones en un mismo plan de consistencia en el que actúan las presuposiciones recíprocas y las inserciones mutuas. (MM, p.99)

(ii) El plan de desestratificación salvaje.

Deleuze insistirá mucho en este aspecto que aparece como problema en toda construcción del plan de inmanencia: se debe ser prudente y cauto, pues sino caeremos en el delirio esquizofrénico o bien en el nihilismo. Si el problema fundamental es construir un plan de inmanencia a través de la inversión de la lógica de la estratificación y obtener un beneficio a través de la creatividad del plan, por ejemplo, está claro que hay un peligro que lo acecha: pasarse de creativos y no darse cuenta del propio delirio.

El plan inmanencial situado en el campo de lo psicoanalítico, es el plan del inconsciente pero no desde el psicoanálisis de Freud, que conduciría a un plan de transcendencia, sino a un nuevo modo de psicoanálisis (el esquizoanálisis) donde la experimentación sustituye a la interpretación y el inconsciente toma naturaleza de aquella multiplicidad molecular (cantidad intensiva) en la estructura diferencial de lo ideal: "El inconsciente ya no designa el principio oculto del plan de organización trascendente, sino el proceso del plan de consistencia inmanente," (MM, p.285) Pero Deleuze insiste en su discurso sobre el esquizoanálisis, con un alegato a la prudencia. Como muestra tres ejemplos:

- Cuerpos vaciados en lugar de cuerpos llenos. ¿Qué ha pasado? ¿Habéis empleado la prudencia necesaria? No la sabiduría, sino la prudencia como dosis, como regla inmanente a la experimentación: inyecciones de prudencia. Muchos son vencidos en esta batalla. (MM, p.156)
- El CsO oscila constantemente entre las superficies que lo estratifican y el plan que lo libera. Liberadlo con un gesto demasiado violento, destruid los estratos sin prudencia, y os habréis matado vosotros mismos, hundido en un agujero negro o incluso arrastrado a una catástrofe, en lugar de trazar el plan. Lo peor no es quedar estratificado —organizado, significado, sujeto— sino precipitar los estratos en un desmoronamiento suicida o demente, que los hace recaer sobre nosotros, como un peso definitivo. (MM, p.165)
- Observar reglas concretas de una prudencia extrema: toda desestratificación demasiado brutal corre el riesgo de ser suicida, o cancerosa, es decir, unas veces se abre al caos, al vacío y a la destrucción, vuelve a cerrar sobre nosotros los estratos, que se endurecen aún más, (MM, p. 513)

(iii) El plan de consistencia.

La consistencia se refiere a un estadio intermedio entre dos extremos: el plan de organización estratificado y el plan de desestratificación salvaje. Su carácter fundamental es que es selectivo en función del principio de prudencia que advertíamos antes:

... bajo las formas y sustancias de estratos, el plan de consistencia (o la máquina abstracta) construye continuums de intensidad: crea una continuidad para intensidades que extrae de formas y sustancias distintas. Bajo los contenidos y las expresiones, el plan de consistencia (o la máquina abstracta) emite y combina signos-partículas (particlos) que hacen que el signo más asignificante funcione en la partícula más desterritorializada. Bajo los movimientos relativos, el plan de consistencia (o la máquina abstracta) efectúa conjunciones de flujos de desterritorialización, que transforman los índices respectivos en valores absolutos. .... Continuum de intensidades, emisión combinada de particlos o de partículas-signos, conjunción de flujos desterritorializados, tales son, por el contrario, los tres factores específicos del plan de consistencia, efectuados por la máquina abstracta y que constituyen la desestratificación. (MM, p.75)

Pero lo interesante es la naturaleza selectiva de esa construcción del plan, guiada por el principio de madurez y prudencia. Ya que como Deleuze confiesa con referencias a Hegel y Schelling (ver epígrafe *Hegel y Deleuze*):

Ahora bien, nada de todo esto constituye una noche blanca caótica, ni una noche negra indiferenciada. Hay reglas, y esas reglas son las de la —planificación, las de la diagramatización. (...) La máquina abstracta no es cualquier máquina; las continuidades, las emisiones y combinaciones, las conjugaciones no se realizan de cualquier manera." (MM, p.75)

Se trataría de desestratificar con la prudencia propia del sabio y su *phronesis*. Pues "La subjetivación lleva el deseo a tal punto de exceso y de desprendimiento que éste debe, o bien abolirse un agujero negro, o

bien cambiar de plan. “ (MM, p.137) Hay pues todo un método de selección de las conexiones adecuadas (maquinarias de la mecanosfera) para la vida y para la creación. Se trata de no caer en la trascendencia del plan, pero tampoco en la inmanencia absoluta del delirio. Ni en la noche negra de lo indiferente y en la noche blanca caótica, decíamos antes. (MM, p.522).

Al desarticular el organismo para construir un CsO se debería realizar un proceso de reglas nuevas orientadas por la experiencia de vida y por la pasión de intensidades, en un espacio-tiempo nuevo:

¿Qué quiere decir desarticular, dejar de ser un organismo? Cómo explicar hasta qué punto es simple, y que lo hacemos a diario. Cuánta prudencia se necesita, el arte de las dosis, y el peligro, la sobredosis. No se puede andar a martillazos, sino con una lima muy fina. Se inventan autodestrucciones que no se confunden con la pulsión de muerte. Deshacer el organismo nunca ha sido matarse, sino abrir el cuerpo a conexiones que suponen todo un agenciamiento, circuitos, conjunciones, niveles y umbrales, pasos y distribuciones de intensidad, territorios y desterritorializaciones medidas a la manera de un agrimensur (MM, p.165)

La última noción que cabe reseñar de *Mil Mesetas* en relación al plan de inmanencia, será la de diagrama y la de rizoma. Entramos entonces en el plan de inmanencia como plano geométrico multidimensional. Pero ¿Qué nociones en el campo de la geometría podemos relacionar con el plano de inmanencia, entendido éste ya como meseta de intensidad o como cuerpo-sin-órganos? Dos figuras que Deleuze denomina “diagrama o mapa” y “rizoma”, son las que nos conducirán a representaciones fractales (*capítulo III* de esta tesis). Para el diagrama tenemos por correspondencia cualquier trazado aleatorio como puede ser el del movimiento browniano. Para el rizoma, el concepto de red fractal.

Que el cuerpo sin órganos es el plano de inmanencia del deseo, los sabemos. Pero además, y esto lo novedoso: es un plano geométrico semejante al que dibuja el movimiento browniano fraccionario (lo veremos en el *capítulo III* con profundidad): “Un cuerpo sin órganos no es un cuerpo vacío y desprovisto de órganos, sino un cuerpo en el que lo que hace de órganos (¿lobos, ojos de lobos, mandíbulas de lobos?) se distribuye según fenómenos de masa, siguiendo *movimientos brownianos*, bajo la forma de multiplicidades moleculares.” (MM, p.37) A partir de ahora, analizaremos la dimensión fractal del plano de inmanencia, desde el concepto de mapa y diagrama, que aparece en *Mil Mesetas*. Pero posteriormente, en el apartado 2.5.4e enlazaremos con la fractalidad del plano de inmanencia a partir de su otra obra *¿Qué es la filosofía?*

Respecto al diagrama, el plan de consistencia no toma la forma de un proceso arborificado, a partir de un tronco principal (a modo de árbol de Porfirio) sino de una red rizomática de interconexiones: “... ese plan de consistencia: un plan, un programa o más bien un diagrama, un problema, una pregunta-máquina”. (MM, p.262). Es por lo tanto, una cartografía de lo posible a modo de mapa de lo posible y no de calco que reproduce lo real. Los dos elementos de tal cartografía vienen determinados por dos ejes geográficos y geométricos: la latitud y la longitud.

En el plan de consistencia, un cuerpo sólo se define por una longitud y una latitud: es decir, el conjunto de los elementos materiales que le pertenecen bajo tales relaciones de movimiento y de reposo, de velocidad y de lentitud (longitud); el conjunto de los afectos intensivos de los que es capaz, bajo tal poder o grado de potencia (latitud). Tan sólo afectos y movimientos locales, velocidades diferenciales. Corresponde a Spinoza haber puesto de manifiesto esas dos dimensiones del Cuerpo, y haber definido el plan de Naturaleza como longitud y latitud puras. Latitud y longitud son los dos elementos de una cartografía. (MM, p.264)

Deleuze muestra cómo el plan de trascendencia se distingue del plan de inmanencia, también desde el punto de vista dimensional. Un plano no es un plano de dos dimensiones sino de “n dimensiones” o de dimensión fraccionaria distinta de 2 (Deleuze lo aclara en sus *Cursos sobre el Cine II*). Es decir, euclidianamente dimensional. Ya que en la geometría de Euclides las dimensiones del espacio y de las figuras representadas en él (plano geométrico) son valores enteros (dimensión 1 de la línea, dimensión 2 del plano, dimensión 3 para los volúmenes). De ahí que Deleuze afirme lo siguiente: “forzosamente el propio plan no esté dado. En efecto, sólo existe en una dimensión suplementaria a lo que da (n+1). De esta forma, en un plan teológico, un designio, un principio mental. Es un plan de trascendencia. Es un plan de analogía, bien porque asigna el término eminente de un desarrollo, bien porque establece las relaciones proporcionales de la estructura.” (MM, .269) Ahora bien esta dimensión suplementaria de todo plan de trascendencia siempre es referida a una dimensión entera superior (volumen>plano>línea). Mientras que en

el plan de inmanencia, en su aspecto de plan geométrico sucede una cosa completamente distinta (anti-intuitiva como decíamos en el epígrafe de Hahn, Kant y Mandelbrot):

Un plan que es necesariamente de inmanencia y de univocidad. ...Por más que crezca en dimensiones, nunca tiene una dimensión suplementaria a lo que pasa en él. Por eso mismo es natural e inmanente. (...) Es un plano geométrico, que ya no remite a un designio mental, sino a un dibujo abstracto. Es un plano cuyas dimensiones no cesan de crecer, de acuerdo con lo que en él pasa... (MM, p.269)

Es decir, tiene una dimensión no-entera o fraccionaria (decimal): entre la línea y el plano aparece la dimensión no entera de la curva de Peano, o entre el plano y el volumen surge la dimensión no entera de una esponja de Menger. Son dimensiones fraccionarias que representan una nueva geometría del plano metafísico: la del plano fractal de inmanencia. Y del mismo modo como Deleuze comenta esta dimensión no euclidea del plan de inmanencia, también se refiere a ella cuando especifica la dimensión del rizoma (debemos también entonces, ver en el rizoma una red de dimensión fraccionaria o fractal (MM, p.14). Deleuze insiste en afirmar que el plan de inmanencia que dibuja todo rizoma tiene una dimensión espacial distinta a la del plan de trascendencia simbolizado por el árbol:

El rizoma no se deja reducir ni a lo Uno ni a lo Múltiple. ...No es un múltiple que deriva de lo Uno, o al que lo Uno se añadiría ( $n+1$ ). No está hecho de unidades, sino de dimensiones, o más bien de direcciones cambiantes.(...) Contrariamente a una estructura,..., el rizoma sólo está hecho de líneas: líneas de segmentaridad, de estratificación, como dimensiones, pero también línea de fuga o de desterritorialización... El rizoma es una antigenealogía, una memoria corta o antimemoria. (MM, p.25)

De todo esto se depende la idea de que el plano geométrico correspondiente con su plan de inmanencia, siempre tendrá la consistencia de un espacio de dimensión fraccionaria y nunca entera como sucedía en los planos trascendentes asociados a la geometría de Euclides. Por ello el rizoma, a diferencia del árbol, solo puede ser representado geoméricamente como un mapa de dimensión fraccionaria y no como un calco de dimensión entera. Es decir como un objeto fractal (lo desarrollaremos en el capítulo III).

Deleuze finalmente recuerda, que el rizoma es el propio funcionamiento cerebral y el pensamiento mismo. Es un hecho ya, que la ciencia hable redes neuronales y la geometría fractal se use para medir la forma del cerebro, y que los rizomas en general sean de dimensión fraccionaria, o como también la estructura reticular y fractal es propia de los pulmones. Pero Deleuze llega más lejos que Mandelbrot, y afirma que el propio pensamiento es un rizoma fractal:

El pensamiento no es arborescente, el cerebro no es una materia enraizada ni ramificada. Las erróneamente llamadas —dendritas no aseguran la conexión de las neuronas en un tejido continuo. La discontinuidad de las células, el papel de los axones, el funcionamiento de las sinapsis, la existencia de microfisuras sinápticas, el salto de cada mensaje por encima de esas fisuras, convierten el cerebro en una multiplicidad inmersa en su plan de consistencia ... todo un sistema aleatorio de probabilidades, "incertain nervous system". (MM, p.20- 21).

Lo destacable es que, en el contexto del análisis fractal, Mandelbrot hablará por su parte de dos tipos de memoria: una memoria larga y otra corta (lo veremos en profundidad en el capítulo III). Distinguiendo así, científicamente, grados de memoria según los valores estimados del coeficiente de Hurst en las series temporales. Como si fueran los modos de comportarse que todo fenómeno manifiesta desde el análisis fractal a lo largo del tiempo. Estos dos modelos son el de memoria larga para series que mantienen o perseveran en una tendencia (sea ésta positiva o negativa) y el segundo modelo es el de memoria corta para los eventos o fenómenos o acontecimientos que son de naturaleza aleatoria sin memoria y que oscilan irregularmente en torno a una media probable (y probabilística) a lo largo del tiempo. Entre estos fenómenos de memoria corta, destaca la importancia del movimiento browniano. Dicho esto, ¿qué es lo que sugiere Deleuze en torno a los dos modos de plan (trascendente e inmanente) y la naturaleza de la memoria?:

Muchas personas tienen un árbol plantado en la cabeza, pero en realidad el cerebro es más una hierba que un árbol...Y lo mismo se puede decir de la memoria... Los neurólogos, los psicofisiólogos, distinguen una memoria larga y una memoria corta (del orden de un minuto). Ahora bien, la diferencia entre ellas no sólo es cualitativa: la memoria corta es del tipo rizoma, diagrama, mientras que la larga es arborescente y centralizada (huella, engramma, calco o foto). La memoria

corta no está en modo alguno sometida a una ley de contigüidad o de inmediatez a su objeto, puede ser a distancia, manifestarse o volver a manifestarse tiempo después, pero siempre en condiciones de discontinuidad, de ruptura y de multiplicidad. Es más, las memorias no se distinguen como dos modos temporales de aprehender una misma cosa; no captan lo mismo, el mismo re-cuerdo, ni tampoco la misma idea. (MM, p.20-21)

Deleuze cuando habla de memoria corta, al decir de ésta que tiende a: “manifestarse o volver a manifestarse tiempo después, pero siempre en condiciones de discontinuidad, de ruptura y de multiplicidad” nos está describiendo el análisis de memoria fractal en las series temporales de Mandelbrot (como veremos en capítulo III).

### 2.5.3 d) El plano de las imágenes y la duración

Para el cuarto análisis del plan de inmanencia, tomaremos los Cursos de Deleuze titulados *Cine y la naturaleza de la imagen*, recogidos como lecciones en el libro *Cine II*. Concretamente nos referiremos a la lección titulada: “El plano de inmanencia y las imágenes”. Deleuze aquí interpreta el plan de inmanencia en el contexto de la teoría del tiempo bergsoniano. Lo hace en relación a la imagen y sus diferentes tipologías dentro del análisis de la cinematografía. Pero lo interesante, es cómo Deleuze enlaza la estructura del plan de inmanencia con la teoría de la duración y el cono de tiempo bergsoniano. Partimos del esquema trídico que Deleuze determina en relación al plano de inmanencia con los tres tipos de imagen elementales: imagen-percepción, imagen-afección e imagen-acción.

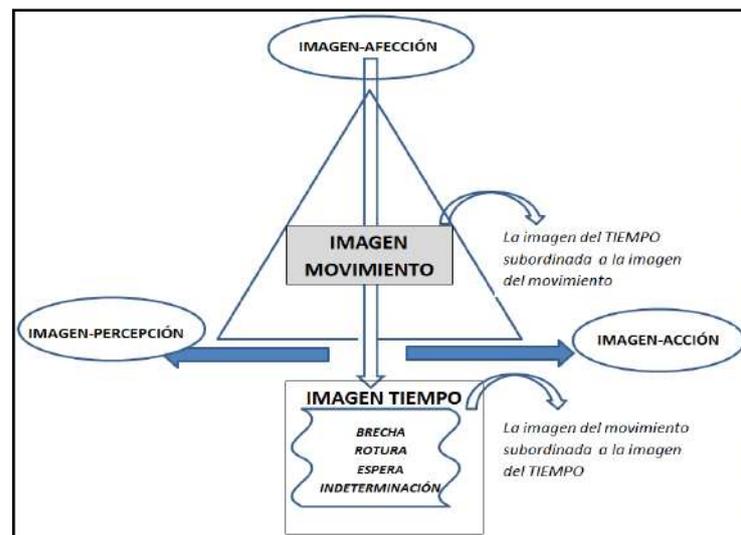


Ilustración 97. Esquema del Plano de Inmanencia y los tipos de Imagen.

Deleuze nos describe el plano de inmanencia como un plano de imágenes-movimiento. Pero también en alguna ocasión, lo llama plano de consistencia, una vez más (*Cine II*, p.28)<sup>1597</sup>. Deleuze además establece la comparación con los campos físicos de intensidad, en este caso habla de los fenómenos de ondulación (ondas electromagnéticas por ejemplo): “La ondulación es la imagen-movimiento. La ondulación es el vehículo de la acción...” (*Cine II*, p.29).

Otra definición de plano es la siguiente: “El plano de inmanencia es el conjunto de las imágenes-movimiento en interacción. Es el plano de inmanencia o pantalla”. (*Cine II*, p.30). Aquí el campo trascendental del pensamiento es una pantalla constituida por imágenes. Pero lo que se remarca es que hay tres tipos de imágenes, en este plano-pantalla de la inmanencia, que hacen referencia directa a Bergson. Son los tres momentos del tiempo, que explica Bergson bajo la forma de percepción-afección-acción. (Ver epígrafe de Bergson y la temporalidad del capítulo I de la tesis).

Lo que pone de relieve Deleuze es que se da un proceso de experiencia del tiempo a través de estas tres naturalezas o momentos de la imagen: “ese plano de inmanencia es un bloque de espacio-tiempo” (*Cine II*, p.40 y p.80). Esta pantalla de imágenes nos sumerge en el mundo de la percepción sensorial y de la acción motriz. Como decía Bergson, es un proceso sensorio-motriz, a través de las imágenes del movimiento en el tiempo. Todo ello hace referencia directa a la teoría del cono de la duración. El proceso se genera a partir

de una imagen percibida, que es extraída por atención sensorial de nuestra sensibilidad y de nuestra atención. Extraemos de ese fondo (que ahora es pantalla del continuo de imágenes) hecha de vibraciones sensoriales infinitesimales (las micropercepciones que Deleuze toma de Leibniz), un intervalo de sensación limitado por un umbral de percepción. Se da una percepción sensorial en un inconsciente diferencial.

Deleuze incluso habla del plano de inmanencia de las imágenes, como de aquella sopa prebiótica cuando hablaba de las micropercepciones en Leibniz: “del universal movimiento, de la universal variación de las imágenes-movimiento, del universal chapoteo de las imágenes-movimiento”. (Cine II, p.94). Este sería el primer momento.

En el segundo momento se produce una brecha, una rotura, un intervalo vacío del tiempo, que será el del Aión entendido como el tiempo mínimo pensable. Es el instante donde el tiempo queda suspendido, en espera y a la espera de una reacción posterior. Es la imagen-tiempo, como tiempo de espera infinitesimal. Es lo que Bergson describe como momento de duración pura, por cuanto el animal mecánicamente responde al estímulo instantáneo e instantáneamente. Pero el hombre, a diferencia del instinto animal, contiene el momento de la futura acción en una espera que puede ser más o menos larga (durable). Es en esta imagen-tiempo que esta espera puede ser contraída y casi inmediata, o bien alargable y dilatada hasta una duración intemporal. Es el momento de la imagen-afección. La imagen-afección sería el instante, como aquel que describía Platón (el ex-aiphanés) en ese “de repente” o de súbito, en el que se nos hace consciente la percepción sensorial de un instante atemporal o suspendido. Aquí Deleuze describe el momento de la afección singular, en el plano de inmanencia:

... cómo alcanzar el plano de inmanencia, cómo reunirse con el chapoteo universal, con la vibración universal, con la universal variación de las imágenes-movimiento que varían no por relación a una imagen privilegiada que estaría dotada de verticalidad -eso se acabó- sino unas por relación a las otras sobre todas sus caras y en todas sus partes. (Cine II, p.68)

En el tercer momento vendrá la imagen-acción, como si fuera una reacción a ese estado de afección que nos convoca a la acción más o menos duradera. El tiempo de reacción a la afección es el tiempo de la duración bergsoniana.

Si hacemos una interpretación más atrevida podemos reconocer entre los dos extremos del proceso, entre la imagen-percepción y la imagen-acción, el cono de memoria de la duración bergsoniana. De modo que la imagen-tiempo de Deleuze, es lo que en el bergsonismo supone la duración. La memoria está entre dos momentos de la materia, de esta forma nos referimos a la obra principal de Bergson que tanto influye en Deleuze: *Materia y Memoria*. Pero para que tal interpretación sea completa deberíamos conectar el plano de inmanencia-imágenes, que es la pantalla de inmanencia de la que habla Deleuze, con el cono de duración de Bergson. Su análisis de las tres imágenes comienza con el eje que se traza entre los dos extremos: el de las imágenes de la materia, luego imagen percepción y finalmente la imagen acción. Por eso dice Deleuze, que en ese momento le interesa el Bergson de la materia y no el de la memoria:

Y como mi deseo es que ustedes lean al máximo, les digo que mi referencia es Bergson, primer capítulo de *Materia y memoria*. Es un Bergson que no tiene nada que ver con el que se ha conservado a nivel de la opinión, el de un filósofo que nos habla de la duración. Aquí nos habla, por el contrario, de la materia. (Cine II, p.26)<sup>1598</sup>

En lo que se refiere a la imagen-afección, que interpretamos como una espera en un tiempo que es el aión, o el instante de una conciencia de la duración, en Bergson, Deleuze incluso cita literalmente un fragmento de *Materia y Memoria*:

Examino las condiciones en que se producen las afecciones: encuentro que siempre vienen a intercalarse entre estremecimientos que recibo desde afuera y movimientos que voy a ejecutar si debieran ejercer una influencia mal determinada sobre el paso final. Paso revista a mis diversas afecciones, me parece que cada una de ellas contiene, a su manera, una invitación a actuar, al mismo tiempo, la autorización de esperar, e incluso de no hacer. (Cine II, p.37 de *Materia y Memoria*)

Comprobamos como son numerosas las ocasiones en las que Deleuze acude a Bergson, no solo al de *Materia y Memoria* sino también al de *Duración y simultaneidad* (en su conversación filosófica, a modo de aclaración con Einstein, que vimos en el capítulo I). Por ejemplo cuando remite al sistema de las tres imágenes, dos extremas y una intermedia, refiriéndose precisamente a la materia y a la memoria:

...el sistema de la percepción es bipolar. ¿Bajo qué forma? Tendrá un polo objetivo y un polo subjetivo. Expliquémonos. Desde el punto de vista en el que estamos por el momento -veremos que variará- llamaremos «sistema objetivo» al sistema de la variación universal. Es el sistema de la materia. Es el sistema objetivo de la percepción. ... Es ciertamente el chapoteo universal, es la materia. La materia es percepción. (,,). Luego tenemos el segundo polo del sistema de la percepción, llamado «subjetivo». Es el aspecto bajo el cual las imágenes varían además, o al mismo tiempo, por relación a una imagen privilegiada que es llamada centro o "sujeto". Es el polo subjetivo. (Cine II, p.203).

El momento culminante viene cuando Deleuze, después de todo el análisis de las imágenes en el plano de inmanencia, nos remite otra vez a Bergson pero al Bergson de la duración y de su cono. Donde el plano de inmanencia es como el plano de la materia en el gráfico de Bergson:

El esquema que nos da Bergson. Mucho más puro, mucho más lindo... He aquí el plano de inmanencia (dibuja). ..No, él no dice plano de inmanencia, sino plano de la materia. Sobre un punto cualquiera en ese plano de la materia está S, que es un centro de indeterminación....Como ya lo ha explicado -está todo allí, se trata únicamente del primer capítulo de *Materia y memoria*- en ese centro de indeterminación hay imagen-percepción, imagen-acción, imagen-afección. En cuanto al plano mismo -Bergson lo dice todo el tiempo- está enteramente ocupado por movimientos transmitidos de la luz que se propaga. Es imagen-movimiento. Puedo decir entonces que tengo ya mis cuatro imágenes. Y Bergson nos dice que en la brecha -pues S se define por una brecha, un intervalo sin el cual no tendría mis tres tipos de imágenes- se inserta la punta de un cono. (Cine II, p.104)

Deleuze detalla diciendo que el punto S (que era el punto de intersección entre el cono de duración y el plano de la realidad) "se define por una brecha, un intervalo sin el cual no tendría mis tres tipos de imágenes y se inserta la punta de un cono" (Cine II, p.104). Sobre el esquema ya realizado en el *capítulo I* (dedicado a Bergson) ahora debemos destacar ese plano de la materia y ese punto S:

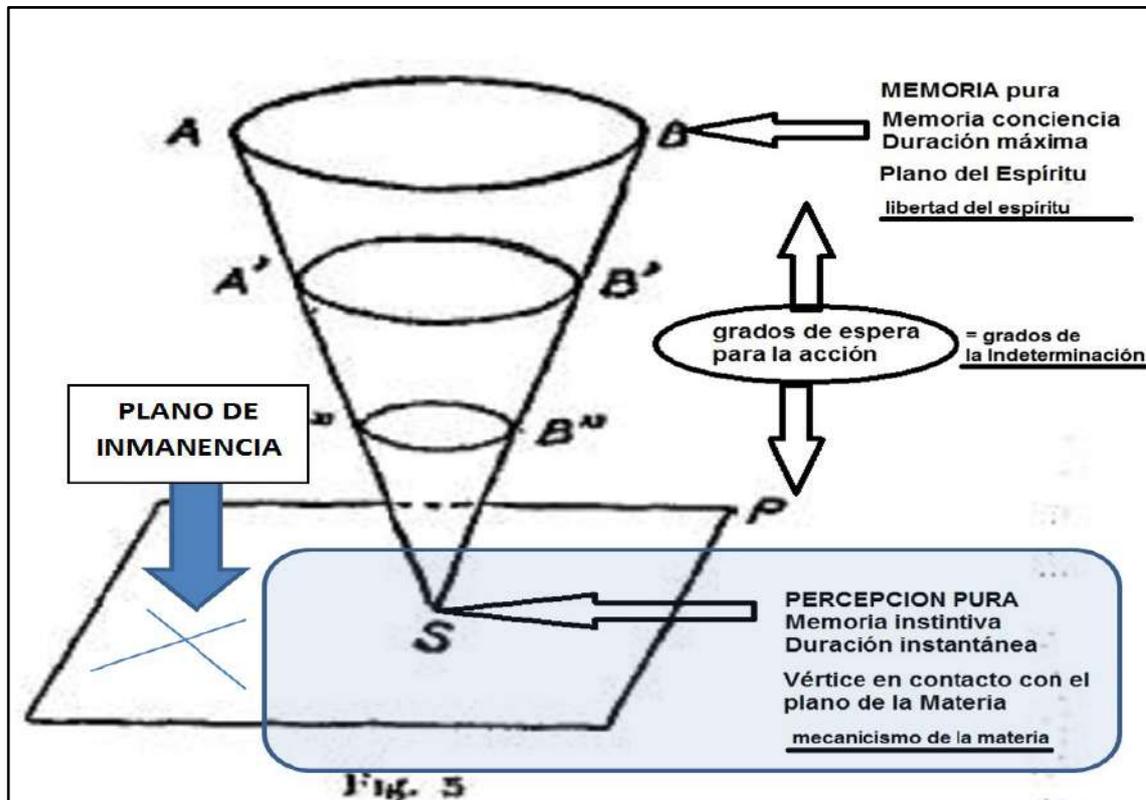


Ilustración 98. Plano de Inmanencia de Deleuze y el Cono de Bergson

### 2.5.3 e) El plano de inmanencia y el plano fractal

No alargaré más el análisis del plano de inmanencia en relación a las imágenes y la cinematografía y pasaré finalmente al estudio del plano de inmanencia en la última obras, de Deleuze, seleccionada: *¿Qué es la filosofía?* En el quinto análisis de esta sección, sobre el campo trascendental y el plan de inmanencia, es muy importante para el devenir de esta tesis, ya que el plan de inmanencia toma ya una clara relación con el plano trascendental correspondiente a una geometría fractal. Veamos las citas directas de Deleuze al plano de inmanencia de naturaleza fractal:

- Los conceptos son superficies o volúmenes absolutos, deformes y fragmentarios, mientras que el plano (de inmanencia) es lo absoluto limitado, informe, ni superficie ni volumen, pero siempre *fractal*. (QF, p.40)
- Varios movimientos del infinito están tan entremezclados que lejos de romper el Uno-Todo del plano de inmanencia, constituyen su curvatura variable, sus concavidades y convexidades, su *naturaleza fractal* en cierto modo. (QF, p.43)
- Esta *naturaleza fractal* es lo que hace que el planómeno sea un infinito siempre distinto de cualquier superficie o volumen asignable como concepto. (QF, p.43)
- Cada movimiento recorre la totalidad del plano efectuando un retorno inmediato sobre sí mismo, plegándose, pero también plegando a otros o dejándose plegar, engendrando retroacciones, conexiones, proliferaciones, en *la fractalización* de esta infinidad infinitamente plegada una y otra vez (curvatura variable del plano. (QF, p.43)

Con estos fragmentos extraídos de *¿Qué es la filosofía?* pretendemos mostrar como el plano de inmanencia o el campo trascendental, conduce a un plano, ontológico y geométrico, de naturaleza fractal. El plano de inmanencia abre un nuevo a priori postkantiano del espacio-tiempo, fundado sobre la idea de dimensión fractal (ver el *capítulo III*, dedicado a la teoría de Mandelbrot). Pero esta obra aporta además, a la idea de plano de inmanencia una triple aplicación para pensar: lo filosófico, lo científico y lo artístico. Deleuze primero recuerda qué elementos componen un plan de inmanencia en el interior del pensamiento:

En realidad, los elementos del plano son características diagramáticas, en tanto que los conceptos son características intensivas. Los primeros son movimientos del infinito, mientras que los segundos son las ordenadas intensivas de estos movimientos, como secciones originales o posiciones diferenciales; movimientos finitos, cuyo infinito tan sólo es ya de velocidad, y que constituyen cada vez una superficie o un volumen, un perímetro irregular que marca una detención en el grado de proliferación. Los primeros son direcciones absolutas *de naturaleza fractal*, mientras que los segundos son dimensiones absolutas, superficies o volúmenes siempre fragmentarios, definidas intensivamente. Los primeros son intuiciones, los segundos intensiones. (QF, p.44)

También se insiste en distinguir dos elementos: el propio plan de inmanencia como diagrama de sus movimientos y la multiplicidad de los conceptos que lo ocupan y constituyen las intensidades. De modo que el plan ahora se traduce en la imagen de una red de conceptos interconectados entre sí, formando un diagrama reticular, como en los dos gráficos que realicé a partir de BI, la red de interconexión entre los conceptos de la *Teodicea* de Leibniz y de *¿Qué es la filosofía?* de Deleuze.

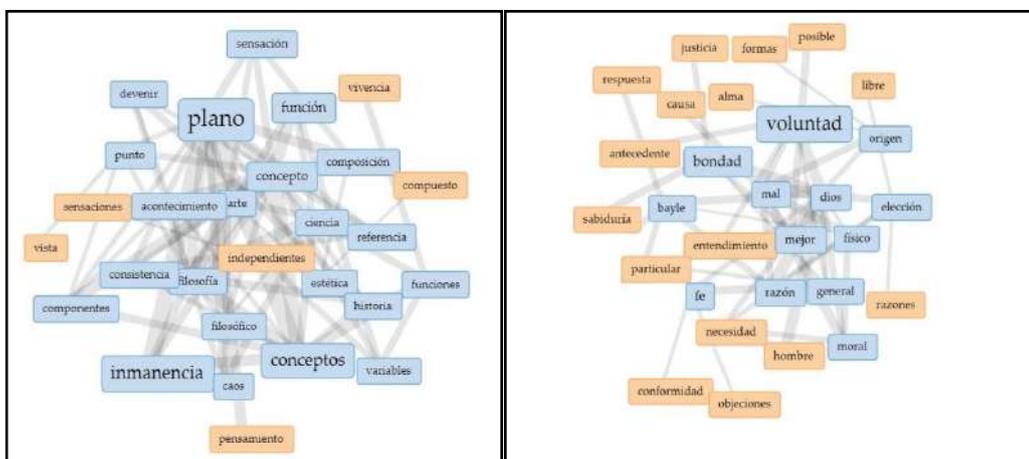


Ilustración 99. Red o plano de inmanencia de conceptos en "Teodicea" y en "¿Qué es la filosofía".

Un sistema-red de conceptos, como estos dos gráficos, traza un objeto geoméricamente en el pensamiento definido como dimensión fraccionaria: está entremedio de la línea de dimensión 1 y el plano de dimensión 2, puesto que es más que un plano y menos que un volumen. Es por tanto un objeto fractal de dimensión fraccionaria estimado en un valor dimensional decimal.

Otro aspecto que quisiera reseñar es la noción de conjunto difuso, asociado a la de lógica borrosa de la que Arnold Kauffman (junto al español Gil Aluja<sup>1599</sup>) son dos exponentes. Es una nueva lógica que afecta tanto a la economía en la toma de decisiones, como a la lógica, o hasta la programación informática. En esta línea Deleuze hace referencia a esta lógica cuando los denomina “conjuntos imprecisos”, incluso los llama “conjuntos vagos” en el sentido más técnico de difuso o borroso:

La propia lógica permite a veces que los conceptos filosóficos renazcan, ¿pero bajo qué forma y en qué estado? Como los conceptos en general han hallado un estatuto pseudocientífico en las funciones científicas y lógicas,...conceptos de tercera zona, que no son tributarios del número y que ya no constituyen conjuntos bien definidos,... Se trata más bien de conjuntos imprecisos o vagos, meros agregados de percepciones y de afecciones, que se forman en la vivencia en tanto que immanente a un sujeto, a una conciencia. Se trata de multiplicidades cualitativas o intensivas, como lo «rojo», lo «calvo», en las que no se puede decidir si determinados elementos pertenecen al conjunto o no. (QF, p.143)

Se trata de conjuntos o sistemas de lógica difusa, que pretenden expresar precisamente grados de cantidades intensivas. Así se comprende que esta lógica sea la contraria a la lógica binaria (1 y/o 0) que piensa los problemas en términos duales: de lo verdadero o lo falso. Esta lógica difusa trata de los conjuntos borrosos, que Deleuze llamaría multiplicidades lisas. Esta nueva lógica calcula, programa, prediciendo marcos de incertidumbre y respuestas que se miden en grados de intensidad o grados de potencial (gradientes). La lógica difusa sería la correspondiente a la filosofía de la diferencia que se funda en los grados de intensidad: nada es negro o blanco, sino que todo es cuestión de grados:

Por ejemplo, se introducen grados de verdad entre lo verdadero y lo falso (1 y 0) que no son probabilidades pero que efectúan una especie de *fractalización* de las crestas de verdad y de los valles de falsedad, de tal modo que los conjuntos imprecisos vuelven a ser numéricos, pero con un número fraccionario entre 0 y 1. Con la condición no obstante de que el conjunto impreciso sea el subconjunto de un conjunto normal, que remita a una función regular. (Deleuze cita a Arnold Kauffman y su libro *Introduction a la théorie de sous-ensembles*). (QF, p.143)

Podemos establecer además otro paralelismo entre la lógica clásica y la lógica difusa por un lado, y el pensamiento arborescente y el rizomático, por el otro. El rizoma es a la lógica difusa y a la dimensión fractal de las cantidades intensivas, como el pensamiento arborescente fue a la lógica aristotélica binaria del principio de identidad y no-contradicción. Deleuze en su *Curso sobre el Cine II*, pero que también se refiere en *Qué es la filosofía* (QF, p.163) habla de la teoría del color de Goethe para ilustrar cómo la lógica difusa se basa en los grados del color. Entre el blanco y el negro, hay color que es luz en difusión. Goethe afirmaba que el color es un grado de la oscuridad. Y Deleuze propone la misma teoría, haciendo una rápida historia del pensamiento sobre la luz y cuenta que primeramente se pensaba que de la oscuridad salió la luz (de la creación y de la conciencia), luego en la edad media se pensó que de la luz surgían las sombras (el arte del claroscuro), y finalmente Goethe piensa que el amarillo es una atenuación de la luz blanca mientras que el azul morado es la atenuación de lo negro.

Deleuze entonces afirma que esta teoría del color goethiana representa los pasos del infinito al finito y viceversa, pero que en el caso de la teoría de la luz difusa como generadora de los colores, lo infinito se manifiesta como una intensificación infinita de una cantidad finita pero intensiva. Se trataría, como dice Deleuze, de “intensificar los grados finitos de intensidad”. Deleuze concluye que: “el grado de intensidad es la finitud de la infinita intensidad”. (*Cursos Cine II*, p.508). Esta idea de Deleuze, recogida de la teoría de los colores y la luz que tiene como origen el romanticismo alemán, será el germen de una teoría científica aceptada posteriormente por la Ciencia: la teoría de los espectros aplicada a diversas disciplinas de la Física y la Química como: electromagnetismo, astronomía, física nuclear, acústica,...El propio Goethe utilizó el término “espectro” en su obra *Zur Farbenlehre (Teoría de los colores, 1810)*. En la Naturaleza, la figura más representativa de un fenómeno espectral es el arco iris.

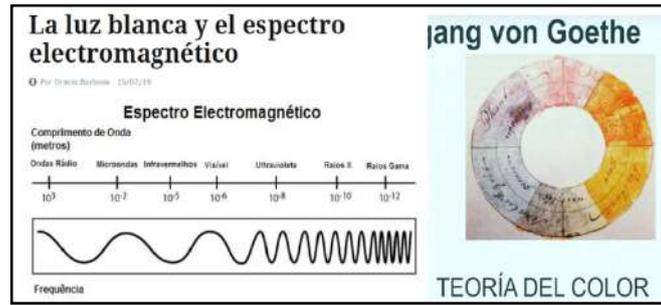


Ilustración 100. Logica difusa, Teoría científica de los espectros. Teoría de los Colores en Goethe

También en *Mil Mesetas* Deleuze habla de esta lógica difusa o vaga, afirmando que “las haecceidades son esencias difusas” (MM, p.376). Confirmando que la materia-flujo de las cantidades intensivas es el modo como el pensamiento capta la materia difusa, vagabunda (en el sentido de nómada) y “an-exacta”. Y es esta anexitud, la que Deleuze usa para explicar la naturaleza específica de lógica difusa o borrosa. Puesto que aquello que no es ni exacto ni inexacto, sino justamente anexito es lo propio de la ciencia nómada o difusa. (MM, p.409 y 412). Las dimensiones fraccionarias de la geometría fractal son precisamente imprecisas por cuanto se estiman en valores decimales variables y además no enteros del tipo  $DF=1,21234\dots$  como por el contrario sí sucede en la geometría euclídea. Cuando hablábamos del “redondeo” (en el epígrafe de Kant) nos referíamos concretamente a esta noción que paso pregunta retóricamente: “¿No es el redondeo una esencia difusa, o esquemática, intermediaria entre las cosas sensibles redondeadas y la esencia conceptual del círculo?” (MM, p.409).

La ciencia de lo difuso es rigurosa y anexita, contrapuesta a la ciencia clásica que es exacta/inexacta en lo preciso. Deleuze confirma que solo se produce el fenómeno de lo difuso cuando se conectan potencias de orden distinto, recordando así el vínculo de la lógica y ciencia difusa con las ecuaciones diferenciales y los procedimientos de potenciación y depotenciación (como ya vimos anteriormente). Deleuze califica a las “multiplicidades difusas” como multiplicidades de fuga o de flujo. Al final ya de *Mil Mesetas*, concluye que esos conjuntos difusos no son otra cosa que las figuras y los espacios lisos de la geometría fractal. (MM, p.495). Dentro de esta lógica difusa se puede entender mejor, cómo Deleuze define, los conceptos fundamentales del plano de inmanencia, como aquellos predicados no proposicionales sino relacionales de resonancia, que expresan intensidades y acontecimientos. Son intensidades en tanto expresan grados entre el 0 (intensidad nula) y el 1 (máxima intensidad), y nos pertenecen a las métricas binarias (1 o 0, todo o nada sin grados intermedios):

El concepto no constituye en modo alguno una proposición, no es proposicional, y la proposición nunca es una intensidad. Las proposiciones se definen por su referencia, y la referencia nada tiene que ver con el Acontecimiento,...Los conceptos, que tan sólo poseen consistencia o unas ordenadas intensivas fuera de las coordenadas, entran libremente en unas relaciones de resonancia no discursiva, o bien porque los componentes de uno se convierten en conceptos que tienen otros componentes siempre heterogéneos, o bien porque no presentan entre ellos ninguna diferencia de escala a ningún nivel. Los conceptos son centros de vibraciones. (QF, p.28)

La diferencia entre conceptos de la ciencia (referencia) y los conceptos filosóficos del plano de inmanencia:

Concepto científico (función)	Concepto filosófico (ecuación diferencial)
Plano de referencia trascendente	Plano de consistencia inmanente
Espacio de coordenadas extensas	Espacio de ordenadas intensivas
Función de variables independientes	Campo de variación continua
Representación de estados de cosas	Expresión de Acontecimientos
Variación como estado de una variable	Variación como grados de intensidad
Multiplicidades de extensión (estriadas)	Multiplicidades de intensidad (nómadas)
Actualización de lo virtual	Virtualización de lo actual
Lo real actual	Lo real virtual
Anula lo infinito y el caos	Salva lo infinito y lo caótico
Tiempo como sucesión aditiva	Tiempo como potencia de repetición

Volveremos a encontrar en QF, aquella idea del tiempo que es instante del ahora, como momento de la espera entre la percepción y la acción (duración bergsoniana) que en el “de repente” (*ex- aiphánés* y

*metaxu*, platónico) Deleuze lo llama aión como tiempo mínimo o como el máximo impensable. Es el aión que instaura también el acontecimiento como evento de temporalidad, incierta, en el plano de inmanencia:

Ya no resulta que el tiempo está entre dos instantes, sino que el acontecimiento es un entretiempos: el entre-tiempo no es lo eterno, pero tampoco es tiempo, es devenir. El entre-tiempo, el acontecimiento siempre es un tiempo muerto, en el que nada sucede, una espera infinita que ya ha pasado infinitamente, espera y reserva... Todos los entre-tiempos se superponen, mientras que los tiempos se suceden. (QF, p.159)

Deleuze describe este plano fractal del cerebro-pensamiento a través del concepto de noología, pues así la denomina en *Mil mesetas*.<sup>1600</sup> Deleuze señala numerosas veces que la noología (ciencia del pensamiento) se opone a la ideología: "Existiría, pues, una imagen del pensamiento que recubriría todo el pensamiento, que sería el objeto especial de una noología" (MM, p.380). Pero en cuanto a las tres manifestaciones que debería estudiar esta noología, Deleuze comenta que serían tres planos distintos de pensar lo caótico: "Resumiendo, el caos tiene tres hijas en función del plano que lo secciona: son las Caoideas, el arte, la ciencia y la filosofía, como formas del pensamiento o de la creación. Se llaman caoideas las realidades producidas en unos planos que seccionan el caos. La unión (que no la unidad) de los tres planos es el cerebro." (QF, p.209)

La función principal del plano de inmanencia en sus tres manifestaciones (ciencia, arte y filosofía) sería la de seccionar el plano de caos, sobre el que el pensamiento flota. Crear líneas de creación: líneas caoideas, como los sistemas, que en física son denominados sistemas emergentes (sistemas donde de un estado de caos surge un conjunto ordenado o con cierta consistencia. Ver capítulo III). Si para Deleuze el cerebro es un rizoma, entonces el espíritu también lo es: "El cerebro es el espíritu mismo" (QF, p. 212).

Idea que lo aleja en este aspecto, del mismo Bergson para quien como ya se vio (en el capítulo I), el cerebro es materia pero el espíritu es la memoria. Deleuze insiste en esta idea de que el cerebro se convierte en un sujeto especial (en el "superjeto" de Whitehead, otro gran referente de Deleuze), mientras que por el otro lado el objeto se crea como "acontecimiento" en un proceso de creación consistente que crea a partir del caos. Reaparecerán aquí, una vez más, las ideas de: "micropercepciones", excitaciones vibrátiles y de rizomas nerviosos (el sistema nervioso es un rizoma), mezclándose así las ideas de Whitehead, con las de Bergson en su primer capítulo de *Materia y Memoria*, e incluso con las de Fechner y Leibniz (vistas en el capítulo *El Leibniz de Deleuze*):

La sensación contrae las vibraciones de lo excitante en una superficie nerviosa o en un volumen cerebral: la anterior no ha desaparecido aun cuando aparece la siguiente. Es su forma de responder al caos. La propia sensación vibra porque contrae vibraciones. Se conserva a sí misma porque conserva unas vibraciones: es Monumento. Resuena porque hace resonar sus armónicos. La sensación es la vibración contraída, que se ha vuelto calidad, variedad. (QF, p.213)

Finalmente Deleuze afirma que estos tres planos (ciencia, arte y filosofía) son irreductibles, pero sin embargo en ellos se tratan problemáticas análogas. La principal es cómo el plano regula y coordina la multiplicidad caótica de ideas y conceptos relacionándolas en un mismo plano del pensamiento. Deleuze habla de estos tres planos como si de tres facultades postkantianas se trataran. De ahí que plantee el problema de la coordinación entre planos y de las formas distintas que cada plano crea a partir de lo caótico. Pero además de las interferencias que surgen en un cerebro común a las tres. Esto se asemeja a la hipótesis actual del cerebro fractal<sup>1601</sup>:

Un primer tipo de interferencia surge cuando un filósofo trata de crear el concepto de una sensación, o de una función (por ejemplo un concepto propio del espacio riemanniano, o un número irracional...); o bien un científico, unas funciones de sensaciones, como Fechner o en las teorías del color o del sonido, e incluso unas funciones de conceptos, como muestra Lautman para las matemáticas en tanto que éstas actualizarían unos conceptos virtuales; o bien cuando un artista crea meras sensaciones de conceptos, o de funciones, como se ve en las variedades de arte abstracto o en Klee. (QF, p.218)

Ahora cabe señalar la reciprocidad del camino descendente en la ciencia y el camino ascendente en la filosofía. Si la ciencia desciende del caos virtual hasta la realidad de los estados de cosas y cuerpos, mesurables métricamente en extensión y cualificados en esencias, la filosofía inversamente asciende de esos estados de cosas y cuerpos hacia los virtuales campos de intensidad, y los acontecimientos

incorporales. Hay un doble movimiento del pensamiento, de ascenso y de descenso, científico y filosófico, que se necesitan: “Tanto hay que retroceder hasta el acontecimiento que da su consistencia virtual al concepto, como hay que descender hasta el estado de cosas actual que da sus referencias a la función.” (QF, p.160). Se muestra, entre Ciencia y Filosofía, un doble movimiento de lo virtual a lo actual y viceversa, tal como sucedía el proceso de la estructura ideal de lo diferencial en *Diferencia y repetición*:

Se desciende de los virtuales a los estados de cosas actuales, se sube de los estados de cosas a los virtuales, sin poder aislarlos unos de otros. Pero de este modo no se sube y se desciende por la misma línea: la actualización y la contra-efectuación no son dos segmentos de la misma línea, sino líneas diferentes. Si nos atenemos a las funciones científicas de estados de cosas... este virtual se presenta primero como una nebulosa o una niebla, o incluso como un caos, una virtualidad caótica antes que como la realidad de un acontecimiento ordenado en el concepto. Por este motivo, para la ciencia, a menudo la filosofía parece recubrir un mero caos, que impulsa a ésta a decirle: sólo tenéis elección entre el caos y yo, la ciencia. (QF, p.162)

Ahora bien, Deleuze también afirma que la filosofía y la ciencia son inseparables en su suficiencia respectiva, puesto: “Es en su plena madurez, y no en el proceso de su constitución, cuando los conceptos y las funciones se cruzan necesariamente, en tanto que cada cual sólo está creado por sus propios medios, en cada caso un plano” (QF, p.162). Por ello para Deleuze será nefasto que desde la filosofía se pretenda hacer una ciencia sin medios científicos y desde la ciencia se intente hacer una filosofía sin herramientas propiamente filosóficas. Deleuze no pretende hacer ni lo uno ni lo otro, aunque haya recibido numerosas críticas por este parecer. Pero la realidad es que no todo es tan separable, ni ambos planos (el de las funciones científicas y el de los conceptos filosóficos) se escindan en dos modos de pensamiento sobre el mundo:

Si la filosofía tiene una necesidad fundamental de la ciencia que le es contemporánea, es porque la ciencia topa sin cesar con la posibilidad de conceptos, y porque los conceptos comportan necesariamente alusiones a la ciencia que no son ejemplos, ni aplicaciones, ni siquiera reflexiones. ¿Existen inversamente funciones de conceptos, funciones propiamente científicas? Es como preguntar si la ciencia, como pensamos, necesita del mismo modo e intensamente a la filosofía. Pero sólo los científicos están capacitados para dar respuesta a esta cuestión. (QF, p.163)

#### 2.5.4 La crisis de la pintura: el expresionismo fractal

Robert Taylor, especialista en la pintura de Pollock, afirma:

El mundo del arte cambió para siempre cuando Jackson Pollock tomó una lata y vertió pintura sobre un vasto lienzo enrollado por el suelo de su granero azotado por el viento. Cincuenta años después, los teóricos del arte reconocen que sus patrones constituyen un enfoque revolucionario de la estética. (Taylor, R. *Reflexiones personales sobre las pinturas fractales de Jackson Pollock*, 2006)<sup>1602</sup>

La crisis de la pintura moderna finalizó el día en que Pollock (1912-1956) reinventó una nueva forma de pintar. Y el diagrama es la expresión fractal de esa nueva pintura. La idea de un “expresionismo fractal” contiene los dos términos que sirven de símbolo para los dos protagonistas de esta tesis: el expresionismo deleuziano y el fractalismo de Mandelbrot. Por ello a partir del expresionismo fractal de Pollock vamos a desarrollar el epígrafe actual. Esta idea la estructuraré en el orden que sigue:

- (a) El expresionismo fractal de Jackson Pollock
- (b) El diagrama y el caos, trazo expresivo del expresionismo abstracto
- (c) El fractalismo en la pintura de Pollock

##### 2.5.4 a) ¿Qué es el expresionismo fractal de Jackson Pollock?

La técnica con la que Pollock pintaba era la del vertido o esparcimiento de la pintura líquida, a través de otros instrumentos intermedios, para derramarla sobre la tela. Pollock forma parte del movimiento denominado “expresionismo abstracto” que nace desde los años de la postguerra mundial, como un nuevo impulso de la pintura frente al periodo anterior envuelto por la crisis de perspectivas. Otros de los autores asociados a este movimiento fueron: Kandinsky, Kooning o Franz Kline. Esta nueva forma de entender el

arte de la pintura será denominada expresionismo, en oposición a la anterior escuela denominada impresionista, donde la expresión va ser más relevante que la impresión.

Otro de los elementos que caracterizan la pintura de Pollock será el proceso de generación de una consistencia artística partiendo de una situación inicial de caos. Podríamos, usando un término propio de Deleuze & Guattari, decir que se trata de un arte de la caosmosis. Pollock al dejar fluir la pintura líquida sobre la tela, ya fuera a modo de turbulencia o a modo de dispersión, en un proceso caótico a primera vista o una acción totalmente aleatoria, sin embargo piensa en la medida de lo posible que este proceso esté controlado.

Entre los estudiosos del paralelismo entre la pintura expresionista de Pollock y el fractalismo de Mandelbrot, destacan Taylor y Cvitanovic. Fundamentalmente Taylor es quien se dedica al estudio de la fractalidad en el expresionismo de Pollock, hasta el punto de relacionar conceptos tan deleuzianos como es el diagrama en la pintura y por otro lado conceptos como el vuelo de Lévy o el movimiento browniano en la física de Mandelbrot. (Como se verá en profundidad en el *capítulo III*).

Un aspecto más, característico de las obras de Pollock, es la denominada fluidez fractal, que desde la neurociencia se considera una forma adaptativa de nuestro cerebro para ver formas fractales en la experiencia estética, ya sea ante una obra de arte o ante un fenómeno de la naturaleza. Según algunos estudios, las obras de Pollock favorecen, a través de esta fluidez fractal, una reacción positiva a nivel sensorial y fisiológico en el espectador. En este contexto, Vidyasagar, Buzás, Kisvárdy y Eysel, desde el departamento de Psicobiología en la Universidad de Camberra, junto al departamento de Neurofisiología de la Universidad de Ruhr, desarrollan esta idea en su artículo *La liberación de la inhibición revela el pasado visual*, afirmando que: "Nuestro análisis muestra que Pollock perfeccionó su técnica de goteo: las dimensiones fractales aumentaron constantemente a lo largo de los años, desde cerca de 1 en 1943 a 1,72 en 1952". Además aseguran que: "La visualización prolongada de un patrón repetitivo de alto contraste, como una rejilla, conduce a la adaptación de los canales de procesamiento visual correspondientes". **1603** En relación a los vínculos entre la percepción visual de esta geometría tan especial y la neurobiología, se afirma que:

Proponemos la aparición de dos procesos neuronales para explicar la ilusión (cerebral). En primer lugar, la estimulación de los canales de patrón (fractal) no sólo conduce a una disminución de la sensibilidad para ese patrón, sino que también provoca la deposición de una traza que dura aproximadamente medio minuto, posiblemente a nivel sináptico, similar a alguna forma de canal de patrón corto, término plasticidad. En segundo lugar, este rastro llega al umbral perceptual mediante un rebote de la inhibición causada por orientaciones ortogonales. (*La liberación de la inhibición revela el pasado visual*, 1999 Revista Macmillan)

Taylor por su parte se dedicó a investigar la fractalidad en Pollock, a través de experimentos de percepción visual, tomando patrones fractales y no fractales generados por su nueva máquina inventada denominada "Pollockizer". Este artefacto simulaba las acciones y los métodos que usó el mismo Pollock. Taylor confiesa: "pregunté a 120 personas cuál les parecía más atractivo visualmente. Más del 95% de los participantes prefirieron los patrones fractales a los no fractales. Quizás esta apreciación genérica por los patrones fractales explique el éxito duradero de Pollock". (R. Taylor. *Análisis fractal. Las pinturas por goteo de Pollock*). En este contexto de la nueva pintura abstracta y expresiva, trazando geometrías fractales, se comprende también la opinión de Deleuze que Antonio Castilla resalta en su artículo: "la obra de arte, por su parte, aparece entonces realmente como experimentación" <sup>1604</sup> Por otro lado, Richard Taylor, en otro de sus artículos, comenta que "esta técnica poco ortodoxa de Pollock ha sido reconocida como un avance crucial en la evolución del arte moderno".

Pero existen otros artistas fractales, que precisamente Mandelbrot tomará como guía conceptual. En este caso se trata del pintor japonés Hokusai (1760-1849) y su obra: "La ola de Kanagawa" de la que el propio Mandelbrot se servirá, como ilustración icónica, en uno de sus libros más conocidos sobre fractales: *La geometría fractal de la Naturaleza* <sup>1605</sup>.



Ilustración 101. Pollock, fractales y Hokusai.

Taylor en 1989 (junto a Richard Taylor, Adán P. Micholovic y David Jonás) se preguntará, en otro ensayo sobre Pollock, si “¿Se puede utilizar la ciencia para mejorar nuestra comprensión del arte?”<sup>1606</sup>. En este ensayo trataban de contestarla de este modo: “la objetividad científica resulta ser una herramienta esencial para determinar su contenido fundamental”. Sobre esta relación entre arte y ciencia han aparecido numerosos artículos estudiando los patrones fractales, que subyacen tras las obras de arte en la pintura de Pollock.

#### 2.5.4 b) El diagrama y el caos, como trazo expresivo del expresionismo abstracto.

Taylor en el artículo antes indicado también afirma que hay una similitud entre el proceso iterativo en la pintura de Pollock y los procesos repetitivos que en la naturaleza dan formas fractales:

... en contraste con las líneas discontinuas pintadas mediante el contacto convencional del pincel con la superficie del lienzo, Jackson Pollock utilizó un flujo constante de pintura para producir una trayectoria excepcionalmente continua mientras salpicaba el lienzo de abajo. ..Pollock construía una densa red de trayectorias de pintura. Este proceso de pintura repetitivo, acumulativo y "dinámico continuo" es sorprendentemente similar a la forma en que evolucionan los patrones en la naturaleza. (Taylor, 1989).

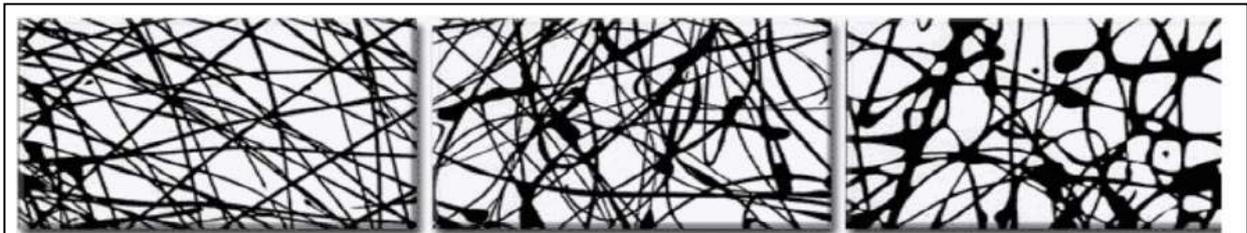


Figura 1: Detalle de trayectorias de goteo no caóticas (izquierda) y caóticas (centro) generadas por un péndulo y detalle de la pintura 'Número 14' de Pollock de 1948 (derecha) (Galería de Arte de la Universidad de Yale, EE. UU.).

Ilustración 102. Del caos al orden, a través de la pintura de Pollock. Fuente: Taylor (Richard Taylor, Adán P. Micholovic y David Jonás, “¿Se puede utilizar la ciencia para mejorar nuestra comprensión del arte?”, 1989.

R. Taylor comenta que: “En 1984, un estudio de un grifo que goteaba demostró que pequeños ajustes podían cambiar el fluido que caía de un flujo no caótico a uno caótico y Pollock también podría haber dominado un flujo caótico.” . (Taylor, 1989).

Antonio Castilla en su artículo (*La cosa en su presencia. Gilles Deleuze y la pintura*) se preguntaba: “¿Se puede controlar una catástrofe?” Según la lectura de los textos de Deleuze sobre el arte, en especial sobre los que tratan de Francis Bacon, el doctor Castilla nos explica lo siguiente acerca del proceso creador a través del diagrama que tiene como inicio el caos:

Deleuze nos dice que nadie empieza a pintar enfrentándose a una tela en blanco, sino encontrando dentro de ella todas las imágenes hechas, todos los datos figurativos por los que ya está ocupado el

lienzo antes de comenzar. La lucha entre el pintor y esos datos constituye el objeto de un trabajo preparatorio que pertenece plenamente a la pintura, pero que precede en rigor al acto de pintar. Éste comienza con lo que Bacon llamó un diagrama, es decir, con un proceso de reintroducción del desorden en el cuadro que, en el caso de este pintor, consiste en hacer marcas al azar para, a continuación, limpiar, barrer o fregar puntos o zonas del lienzo e, incluso, tirar la pintura, bajo ángulos y a velocidades diversas, sobre el mismo. Deleuze concluye esta breve descripción del diagrama diciéndonos que es “como una catástrofe acontecida sobre el lienzo, en los datos figurativos y probabilísticos” (A. Castilla, 2014. *La cosa en su presencia. Gilles Deleuze y la pintura*)

Si del caos sobre el que planeaba o flotaba el propio plan de inmanencia de la filosofía deleuziana, ahora sobre ese mismo caos debería comenzar el plan de creación o el diagrama del arte en la pintura. Según Castilla, Deleuze en sus cursos sobre pintura (años 80 en Vincennes) habló de “pinturas catástrofe”, en relación a una selección de pintores clásicos como: Turner, Cézanne, Van Gogh, Klee y hasta del propio Francis Bacon. Castilla **1607** también afirma que: “Es preciso, sin embargo, hablar de la catástrofe no solamente en relación a los resultados pictóricos (o sea, de la catástrofe – ya sea local, ya sea de conjunto – que es representada sobre el cuadro), sino también por referencia a otro nivel más secreto, el del acto de pintar.” (A. Castilla, 2014)

En este sentido, podemos decir que lo que la consistencia era al plan de inmanencia filosófico, la composición será al plan de creación artística, en la pintura. Se trata de, como afirmaba Deleuze en otros textos, de salvar lo infinito y de salvar el caos. Precisamente salvar lo infinito, es el título de un artículo de Inma Ingala, que guía también nuestra tesis: *Salvar lo infinito. La filosofía de Gilles Deleuze. 1608*

Castilla incide en la importancia del diagrama como algo que incluso se podría interpretar (desde mi propia lectura): el diagrama como máquina de guerra en la pintura:

Por medio del diagrama, en efecto, se maltrata al cliché, se lo tritura incluso – aunque, como hemos visto, nada de esto garantiza la emergencia de la pintura, pues si el diagrama, el caos o la catástrofe toman la totalidad del cuadro, lo arruinan sin remedio. El hecho pictórico sólo puede resultar de la victoria sobre estos dos peligros (no desprenderse del cliché, verse absorbido por el diagrama” (A. Castilla, 2014. *La cosa en su presencia. Gilles Deleuze y la pintura*).

Aquí se puede leer también aquella idea de Deleuze, que enunciaba el principio de la prudencia para el proceso de creación consistente y duradera de un cuerpo sin órganos. La prudencia, presente en *Mil Mesetas*, se expresa ahora en el arte como un “no desprenderse del cliché ni verse absorbido por el caos”. Es más, la cuestión será la de no quedar expuesto en alguno de los dos extremos: ni el de la axiomatización, recodificación o de reterritorialización absoluta, ni en la descodificación y desterritorialización absoluta del cuerpo sin órganos totalmente vaciado. Tal es la perspectiva de A. Castilla, cuando dice que hay un paralelismo nítido entre el diagrama filosófico y el diagrama pictórico: “El concepto propio a la filosofía que andamos buscando es el mismo del que hemos hablado a propósito de la pintura, es decir, el concepto de diagrama” (A. Castilla, 2014) También cree necesario determinar los principios que constituyen la noción de diagrama, tal como lo hace el propio Deleuze en sus Cursos sobre pintura (Curso: *La pintura y la cuestión de los conceptos*. Sesión 03, del 28 de abril de 1981). Deleuze lo analiza en términos de completud, para que una obra pictórica pueda calificarse de “expresionismo abstracto”. Ese “expresionismo abstracto”, al que constantemente alude Deleuze, en realidad es el mismo que el “expresionismo fractal” que analizó R. Taylor (el expresionismo de Pollock):

- 1º El diagrama es un caos-germen, o sea, un caos-semilla del cual debe salir algo
- 2º El diagrama es un orden fundamentalmente manual, ya que sólo puede trazarlo una mano desencadenada del ojo, así como de las coordenadas visuales en general.
- 3º El diagrama es el conjunto de dos elementos: trazos (líneas) y manchas (colores).
- 4º El diagrama destruye las semejanzas en la imagen, al ser abstracta y evitar la figuración.
- 5º El diagrama es una estado virtual de la obra en su naturaleza caótica, que se actualiza en la tela y determina un momento caosmótico (orden emergido del caos).

Estos cinco puntos del diagrama, nos proporcionan gran cantidad de paralelismos con el diagrama de inmanencia o con la máquina de guerra y sus agenciamientos, o con los rizomas y el plan de consistencia, desarrollados por Deleuze en la ontología de *Mil Mesetas*.

Aunque en realidad, como se intentará explicar, los cinco puntos pueden simplificarse a una tríada, de las siguientes ideas interconectadas: (a) caos-semilla, (b) espacio no-euclídeo, (c) espacio de trazo.

<b>DIAGRAMA PICTÓRICO</b>	<b>(a) Caos-semilla</b>	1° El diagrama es un caos-semilla 5° El diagrama es una estado virtual de la obra en su naturaleza caótica, que se actualiza en la tela
	<b>(b) Espacio no-euclídeo</b> o espacio liso y dimensión fractal	2° El diagrama es manual sin coordenadas de la visión 4° El diagrama destruye las semejanzas en la imagen, al ser abstracta y evitar la figuración.
	<b>(c) Espacio de trazos</b> Tiempo de las manchas	3° El diagrama es el conjunto de dos elementos: trazos (no líneas) y manchas (no colores).

(a) El caos-semilla es el estado primario del estructuralismo de la idea diferencial (en DR) sobre un espacio-tiempo del continuo infinitesimal. A este respecto, es Deleuze quien comenta que:

... parecen existir dos ideas fundamentalmente relacionadas, necesariamente interrelacionadas. El diagrama sería la relación necesaria entre estas dos ideas... siendo estas ideas la del caos y la semilla....el diagrama sería una semilla de caos. ¿Qué significa “semilla del caos”? Es un caos, pero el tipo de caos del que algo debería surgir. Este caos debe estar presente en el lienzo de tal manera que algo salga en el lienzo. (Deleuze. Clase *La pintura y la cuestión de los conceptos*, 28/04/1981).

Esta semilla del caos es la sopa prebiótica de las multiplicidades de intensidad, sobre la que se extraen las intensidades diferenciales bajo la forma de relación diferencial ( $dy/dx$ ). En la teoría de la Idea, de *Diferencia y Repetición*, el caos-semilla expresa la naturaleza de lo virtual y lo actual, en la estructura de la idea como “complicatio”, que se explicita y a la vez retorna en lo implícito. La semilla está implícita en la obra sobre la que se explica. Esta idea nos reconduce a la filosofía de Spinoza (Complicatio) pero también a Leibniz en su vínculo con el pensamiento hermético de Van Helmont (Ver el *capítulo I*). Pero además, este principio del caos-semilla recuerda a la materia-memoria de Bergson, donde el caos es materia sin memoria en estado de aleatoriedad, mientras que la memoria será la semilla que contiene la memoria epigenética, de la que brotará el proceso de diferenciación o de individuación según los acontecimientos que le afecten. En cierto modo, este caos-semilla es también como el huevo de intensidad, en *Mil Mesetas*. En realidad la relación entre materia y la memoria se puede traducir, en la obra de Bergson, como la conversión de la materia en espíritu y en este horizonte puede entenderse el siguiente comentario de Deleuze que por otro lado alude a la geometría no euclidiana (la de naturaleza fractal):

Mencionar la geometría no euclidiana y la posibilidad de pintar utilizando códigos no euclidianos no cambia nada. Es obvio que cuando un gran pintor abstracto, cuando un gran pintor abstracto realmente avanza hacia reemplazar el diagrama con un código, no se trata de eso, porque en ese punto, la pintura abstracta sería simplemente otro tipo de catástrofe para la pintura. Si los pintores abstractos son geniales, ¿qué los hace grandes? Si son grandes pintores es porque tienen una comprensión –no importa si es ascética o espiritista– de la vida espiritual. En el fondo tienen alma religiosa, ¿no? (Deleuze. Clase *La pintura y la cuestión de los conceptos*, 28/04/1981).

En realidad este primer punto del caos-semilla, incluiría a su vez al quinto punto que se definía a través de lo virtual-actual (en la Idea diferencial del plan de inmanencia). Castilla define esta situación virtual en estos términos: “El diagrama debe estar en el cuadro, y no sólo en la cabeza del pintor antes de que éste empiece a pintar.” (A. Castilla, 2014). Deleuze en el mismo sentido confirma que debe haber virtualidad y actualización, esta última entendida como plano de consistencia:

La catástrofe manual del diagrama fue necesaria para producir el hecho pictórico, es decir, para producir el tercer ojo... El cuadro debe reflejar este roce con el caos, el llamado abismo ordenado, como dijo alguien [Grenier]. No se trata de un abismo, y no se trata de hacer un cuadro bien ordenado. Lo que le preocupa al pintor es el orden propio del caos, establecer un orden propio del abismo (Deleuze. Clase *La pintura y la cuestión de los conceptos*, 28/04/1981).

Deleuze se preguntará entonces, ¿qué diría un expresionista sobre la pintura del caos? En concreto ¿qué diría un expresionista abstracto?:

... la respuesta que obtuvimos de los pintores abstractos es extraña. Equivale a decir: “extraerás la semilla del caos manteniéndolo al mínimo”...Creo que el expresionismo abstracto, el expresionismo,

tiene una respuesta muy similar a la pregunta ¿por qué pintar hoy?. (Deleuze. La pintura y la cuestión de los conceptos, 28/04/1981).

La respuesta, para Deleuze, es que hay tres escenarios posibles de la pintura ante el caos. Estos tres escenarios son las tres posibilidades de hacer un diagrama: “El primer escenario: el diagrama roza el caos. El segundo escenario: el diagrama se inclina hacia el código e incluso es reemplazado por un código. El tercer escenario esquemático: el diagrama actúa como un diagrama” (Deleuze. La pintura y la cuestión de los conceptos, 28/04/1981).

(B) El segundo elemento característico del expresionismo fractal es el de una mano creadora.

Mano sin el apoyo o sustento de la sensación visual, que aporta una perspectiva del espacio con la que nos transporta hasta la idea de la creación por el proceso que A. Castilla describe así: “... al poner en práctica su diagrama el pintor hace especies de garabatos cerrando los ojos, como si la mano ya no se guiara por datos visuales, y por eso parece un caos...” (A. Castilla, 2014). Deleuze afirma por su parte lo detalla de este modo: “. Es la rebelión de la mano: la mano lo ha tenido; está harto de recibir órdenes del ojo” (Deleuze, 1981).

Este segundo aspecto del expresionismo fractal está inscrito en el proceso creativo guiado por una nueva intuición del espacio-tiempo pictórico: la del espacio no euclídeo y la de un tiempo fractal. Es lo que Deleuze llamó, en sus textos sobre el cine, el espacio háptico, frente al espacio óptico. O el espacio liso frente al espacio estriado (en *Mil Mesetas*), donde la multiplicidad ocupa y construye un espacio sin contarlo. Es la multiplicidad de lo liso, en el spatium contrapuesto a la extensio.

Esta imagen de la mano creadora con los ojos tapados, ¿a qué nos conduce?: al diagrama como trazado aleatorio, de una línea que no es como la función curva del mundo derivable leibniziano. Es por el contrario, una línea de trazo aleatorio, que no puede ser predicha desde el cálculo diferencial leibniziano y donde lo composable ya no es su razón suficiente. Es por el contrario, una línea o trazo de arrugas y pliegues, de zigzagueos in-derivables, e indeterminables en un punto del presente o de la propia línea. Es una línea o curva fractal, como aquellas curvas monstruosas (que vimos en el epígrafe de *La crisis de la intuición*). El trazo de Pollock es afín a las denominadas curvas de Hilbert y curvas de Peano. Esto nos da paso, por continuidad, al punto cuarto del diagrama: el diagrama es un trazo abstracto, que evita la figuración. Del mismo modo que Deleuze piensa la diferencia sin concepto o la repetición sin identidad, ahora en el arte de la pintura se plantea el juego de una imagen sin semejanza o de una figura sin perímetro o de una mancha sin figura. Se tratará del “apeyron” pictórico como la imagen sin contorno, como la ausencia de límite de convergencia en el cálculo diferencial en la mathesis differentialis deleuziana.

Y es esta mano dibujando una trayectoria en un espacio no-euclídeo, la que Deleuze asociará a la línea gótica: “Es la rebelión de la mano... Y en la pintura hay un punto en el que da la sensación de que el ojo ya no puede seguir el ritmo, como si la mano estuviera animada por una voluntad extraña. Es una expresión de Worringer, refiriéndose a lo que él llama la línea gótica.” (Deleuze. La pintura y la cuestión de los conceptos, 28/04/1981).

(C) El trazo y la mancha configuran el tercer rasgo de la noción de “expresión fractal”.

La composición del plano pictórico tiene dos opciones como el plano metafísico tenía dos ejes en movimiento recíproco: el de la territorialización/codificación y el de la desterritorialización/descodificación en líneas de fuga. Ahora en la pintura expresionista, cuando el diagrama es pictórico, Deleuze propone dos formas de pintar: la de la línea figurativa/color y la del trazo/mancha. En este contexto A. Castilla comenta:

... la mancha será entonces una tensión (en tanto que no es aún el color, pero de ella salen, están emergiendo los colores) y lo mismo ocurrirá con el trazo (el cual no es aún la línea pictórica, si bien ésta saldrá de aquél). El diagrama tiene, así, un antes (el cliché, lo que arrastra a la catástrofe) y un después (que hace salir la pintura misma) e incluso supone, en el espectador (A. Castilla, 2014)

Del mismo modo pensamos, como Castilla describe, que esta idea de caos-semilla proporciona las condiciones para desarrollarse el fenómeno de la pintura, compuesta por los dos siguientes conceptos: la mano que traza sin visión y la composición doble del plano-diagrama en trazo/mancha:

Este segundo carácter del diagrama (la pintura como trazo/mancha) prolonga el primero (el caos-germen) porque si, como hemos anticipado, el diagrama es un caos, es porque implica el derrumbamiento de las coordenadas visuales, lo que a su vez significa que, en ese acto mediante el

cual la mano se libera, los trazos son no-significantes y la mancha es el color no-diferenciado.” (A. Castilla, 2014)

En esta dualidad de plano, que constituyen las dos posibilidades de la obra pictórica (la figurativa o la abstracta), Deleuze muestra la distinción entre la pintura de Mondrian y la de Pollock. Aquí se introducen las dos metodologías del acto de pintar: la figurativa de líneas y colores o la de los trazos y borrones:

... si quiero describir la pintura como realmente un agenciamiento, ¿a qué equivaldría eso? ¿Qué implica este *agencement*? Diremos que el agenciamiento implica o ha implicado o puede implicar lo siguiente: un lienzo, un caballete, pinturas, pinceles. Lienzo sobre caballete, pinceles. El lienzo sobre un caballete, vale. Eso es totalmente visual. De hecho, sostengo que hay dos maneras de definir la pintura. Puede que suenen parecidos, pero están lejos de serlo. Se podría llamar a la pintura un sistema de líneas y colores [*ligne-couleur*]. O se podría llamar a la pintura un sistema de trazos y borrones [*trait-tache*]. (Deleuze. La pintura y la cuestión de los conceptos, 28/04/1981).

Luego Deleuze introduce otra clasificación basada en los materiales instrumentales que usa el pintor: pintar sobre caballete, pintar sobre mural y pintar sobre el suelo con la tela extendida. El caballete es a la pintura clásica, el mural a la moderna de Mondrian y el suelo de tela con la pintura dispersada, a la de Pollock. Deleuze, además, hace aparecer la noción de agenciamiento en el plano de inmanencia de la pintura, pues el agenciamiento en la pintura configura una máquina abstracta compuesta por relaciones entre los medios o sustratos, con el que el pintor ejecuta la obra: un paleta con un caballete en un espacio al aire libre (por ejemplo los impresionistas), un mural con pinceles (Mondrian) o una tela en el suelo con instrumentos de goteo y dispersión de la pintura (Pollock):

Hay un problema importante: si quiero describir la pintura como realmente un agenciamiento... ¿Qué pintores se las arreglan sin caballete?" Hay muchos que hoy han abandonado los caballetes, que ya no pintan en caballetes (...) ¿Y Pollock? No pinta en un caballete. Pone en el suelo una lona sin estirar. Un lienzo sin estirar... Hay mucho que decir, hay una amplia variedad: más allá del caballete, las dos tendencias son hacia la pintura mural de Mondrian y la pintura expresionista sobre el suelo de Pollock. Además del uso de caballetes, hay escobas, pinceles, jeringas, esponjas, trapos: pintar como un proceso manual. Entonces, no estoy diciendo que se opongan; digo que son cosas muy diferentes. (Deleuze. La pintura y la cuestión de los conceptos, 28/04/1981).

Además se añaden componentes materiales o instrumentales, inventados, como en el caso de Pollock: tela en el suelo-aparatos de goteo y difusión. Son agenciamientos inverosímiles como el que cuenta R. Taylor, en otro pintor expresionista abstracto como es Klein: “La respuesta no vino de Pollock, sino del pintor francés Yves Klein. ... de cómo Klein conducía...Al colocar una lona en la parte superior de su automóvil, la lluvia creó un patrón en la lona mientras avanzaba. Cuando llegó a Toulouse, enmarcó el cuadro” (Taylor, 1998). En este contexto, de los agenciamientos pictóricos, R. Taylor inspirado por el estudio de las pinturas de Pollock decide crear el instrumento denominado Pollockizer: “La idea se inspiró en el péndulo impulsado por el viento... en el que un recipiente de pintura se hace girar con un trozo de cuerda. A continuación, el recipiente de pintura vierte pintura sobre un lienzo horizontal colocado en el suelo. El péndulo no es ajeno al mundo del arte.” (Taylor, 1998).

#### 2.5.4 c) El fractalismo en la pintura de Pollock. La línea Pollock

Llegamos al final del análisis sobre el plano de inmanencia en la pintura abstracta y expresionista, después de haber asociado ésta con el diagrama deleuziano, en tanto que éste era la expresión abstracta condicionada por un espacio-tiempo de naturaleza fractal. Pero ¿qué características matemáticas de fractalidad encuentran Taylor y Deleuze, desde sus distintas perspectivas, en la pintura de Pollock? Es lo que ahora vamos a responder. Pollock falleció en 1956, mucho antes de que se descubrieran las nuevas teorías sobre sistemas de la física del caos y de la geometría de fractales. Taylor quiere destacar este dato cuando afirma que:

... es muy poco probable que Pollock entendiera conscientemente los fractales que estaba pintando. Sin embargo, su introducción de los fractales fue deliberada Si fuera así, Pollock pintó los fractales de la naturaleza veinticinco años antes de su descubrimiento científico” (Taylor, 2006. *Reflexiones personales sobre las pinturas fractales de Jackson Pollock*).

Paralelamente, Deleuze y Taylor coinciden en la opinión de que la pintura de Pollock sintoniza con los ritmos de la Naturaleza. Para el segundo los ritmos fractales son los de la naturaleza, para el primero los ritmos del diagrama pictórico son los del plano de inmanencia en el ámbito del arte. A este respecto, recordaremos la frase más famosa del propio Pollock: "Soy la naturaleza y mis preocupaciones son los ritmos de la naturaleza". Según Taylor, al estudiar los patrones fractales en las pinturas de Pollock, surgen numerosos paralelismos entre el pintor y la geometría fractal pero además señala que: "Pollock poseía una habilidad innata para generar fractales a una velocidad igualada sólo por las computadoras". (Taylor, 2006)

También es patente que existen pautas visuales, que permiten identificar la autosimilitud estadística de los fractales con las pinturas de Pollock. Estas pautas son fundamentalmente dos: la cuestión de escalas en el espacio y la del desplazamiento fractal en el movimiento y el tiempo. Taylor se dedica a analizar estos patrones de la ciencia fractal, en las obras de Pollock, cuando explica que él mismo utilizó el método del conteo de cajas (*Box Counting*, es uno de los métodos matemáticos usado en geometría fractal) para calcular la dimensión fractal de algunas de estas pinturas:

Cubrimos la fotografía escaneada de un cuadro de Pollock con una malla de cuadrados idénticos generada por computadora. A continuación se cuenta el número de cuadrados  $N(L)$  que contienen parte del patrón pintado. Este conteo se repite a medida que se reduce el tamaño  $L$  de los cuadrados de la malla. De esta manera, la cantidad de lienzo que ocupa el patrón se puede comparar con diferentes aumentos. El tamaño de cuadrado más grande se elige para que coincida con el tamaño del lienzo ( $L=2,08$  m) y el más pequeño se elige para que coincida con la pintura más fina ( $L=0,8$  mm). ...Luego, los valores ( $D$ ) se extraen de un gráfico... utilizando la relación  $N(L) \sim LD$ . (Taylor, 2006)

Otro punto interesante en el estudio fractal de Taylor es cuando éste se refiere directamente al vuelo de Lévy. Debemos señalar previamente, que el "vuelo de Lévy" es una de las referencias de la teoría fractal de Mandelbrot (como veremos en el capítulo III). Al respecto, Taylor comenta que: "Estas escalas pueden estimarse a partir de películas y fotografías del proceso de pintura de Pollock. Según el rango físico de los movimientos de su cuerpo y el tamaño del lienzo, se espera que sus vuelos de Lévy sobre el lienzo cubran escalas de longitud aproximadas de  $1 \text{ cm} < L < 2,5 \text{ m}$ ." (Taylor, 2006). Finalmente Taylor consigue estimar la dimensión fraccionaria, de cada una de las obras más importantes de Pollock. E incluso crea un nuevo método para calcular la dimensión fractal. Con este nuevo método obtiene la dimensión fractal específicamente creada para la pintura abstracta expresionista y la denomina "dimensión fractal de goteo":

Por el contrario, se espera que el proceso de goteo dé forma a las trayectorias en escalas aproximadas de  $1 \text{ mm} < L < 5 \text{ cm}$ .... Por lo tanto, esperaríamos que el análisis fractal revelara dos valores  $D$  en diferentes rangos, y la Fig. 3 muestra que este es el caso. Las denominamos dimensión fractal de goteo  $DD$  y dimensión fractal de vuelo de Lévy  $DL$ . (Taylor, 2006)

De modo que según su nuevo método fractal, la obra titulada 'Composition with Pouring II' obtiene un valor de dimensión fractal de goteo = 0,98. Otra como "Number 14" (1948) tiene la dimensión fractal= 1,45. Y en el caso de "Autumn Rhythm" (1950) la dimensión es igual a 1,67. Todos estos valores están entre 1 y 2, pues al ser fractales no son ni líneas ni planos sino figuras intermedias. Taylor va más allá y se propone calcular, a través de una deconstrucción por medios electrónicos, la dimensión de las pinturas de Pollock por capas o estratos de los colores, de modo que en cada estrato observa un patrón de fractalidad común a todas. Y llega a la conclusión siguiente: "A medida que cada uno de los patrones de colores se reincorpora para construir el patrón completo, aumenta la dimensión fractal de la pintura en general." (Taylor, 2006) Esta estratificación fractal se asemeja mucho a la idea de multifractalidad que desarrollará Mandelbrot en sus trabajos científicos sobre series temporales fractales. Pero ¿Qué piensa Deleuze sobre el posible universo fractal que subyace en los lienzos de Pollock?

Primero Deleuze se pregunta lo siguiente: "Cuando miras una pintura, por ejemplo, toma un Pollock. ¿Qué está sucediendo? Es un problema extraño. ¿Qué haces con el marco?" (Deleuze, 1981) El marco que perimetra la tela es un elemento que entraría en la noción de agenciamiento, dese el punto de vista del análisis ontológico deleuziano. Pero desde un punto de vista geométrico y de cálculo diferencial, Deleuze plantea, que el marco es el límite del objeto fractal hecho obra. Este marco sería como el límite de la trascendencia: dentro del cuadro y más allá del cuadro. Por tanto si no hubiera marco, podríamos pensar en que el campo trascendental comenzaría a deshacerse para dar consistencia a un plano de inmanencia. En esta interpretación, Deleuze se pregunta: "¿Por qué, cuando miramos a un Pollock, inmediatamente

sabemos que esto no era un problema para él? Es una expresión norteamericana particular, que voy a destrozar: son las llamadas pinturas *All-over*.” (Deleuze, 1981).

Según Deleuze, el expresionismo abstracto americano (en concreto el de Pollock) se compone en tanto diagrama pictórico, de líneas que no tienen un marco ni un borde que las limite. Y por ello, comienzan virtualmente al no saber muy bien desde se inicia la obra. En realidad, son diagramas o líneas-rizoma donde una misma línea no tiene ni fin, ni comienzo pues no es figurativa. Serían diagramas de inmanencia. Y de ahí surgirá la invención de Deleuze, al crear el concepto de “línea Pollock” definitoria de este espacio fractal:

... es interesante pensar en esta línea total que va de un extremo al otro, se dobla sobre sí misma, etc., cubriendo casi todo el cuadro. Mira, comencé con un ejemplo de una *línea*; llamémosla la *línea Pollock* por ahora. (...) Es una especie de línea extraña que no perfila nada y por lo tanto no tiene ni interior ni exterior. No marca un interior o un exterior. Es una línea en movimiento que nunca deja de moverse. No puedes distinguir esto como el interior o aquello como el exterior. (Deleuze, 1981)

Deleuze explica y describe qué forma o qué naturaleza toma esta línea Pollock, en relación a un concepto ya puramente matemático y fractal: la dimensión intermedia o fraccionaria, entre la dimensión =1 y el plano de dimensión=2. Tal como se definiría científicamente una de esas curvas fractales que citamos anteriormente: la curva de Hilbert o la curva de Peano.

Es obvio si eres capaz de imaginar un cuadro de Pollock. Una línea que sigue siendo una línea y que, sin embargo, está cerca de actuar como una superficie. Una línea que se construye y, por tanto, casi actúa como una superficie; ... y la línea de Pollock está a punto de convertirse en una superficie. Es el intento de la línea de superar su unidimensionalidad sin dejar de ser una línea, es decir, una perfecta adecuación entre lo que está sobre el cuadro y el cuadro mismo. La línea que ocupa la pintura es igual a la pintura. La línea como superficie. Actuará como una superficie. Es una línea informe. Entonces, la línea alcanza una dimensionalidad que es, propiamente hablando, infinita. (Deleuze, 1981)



Ilustración 103 Curvas fractales de Peano arriba y abajo las líneas Pollock.

Deleuze durante la clase titulada *La pintura y la cuestión de los conceptos*, 28/04/1981, interrumpe su análisis matemático sobre la “línea Pollock”, haciendo un paréntesis para hablar del pliegue en referencia clara a su libro sobre *Leibniz y el Barroco*. Por esto entendemos que la línea Pollock, ya no se trata de la línea barroca de Leibniz, sino que se trata de la línea gótica :

La vida de la línea gótica abstracta es una vida inorgánica. Es una vida más allá de las capacidades del organismo y de lo orgánico; es una vida no orgánica. Y la violencia de la vida no orgánica es que contrarresta y perfora el mundo clásico de la representación, es decir, el mundo de la vida orgánica” (Deleuze, 1981).

Esto supone un motivo más para distinguir las curvas o funciones barrocas del cálculo de Leibniz y su método de derivabilidad infinitesimal, respecto a las funciones de curvas no-derivables o góticas, también llamadas curvas fractales. (Ver capítulo III: *El Pliegue. Leibniz y el Barroco; y el gótico de Mandelbrot*)

Entonces, se vuelve extraño: la razón fundamental por la que se creó el término expresionista es que esta línea abstracta, esta línea informe, es fundamentalmente expresiva porque es el vector de la vida no orgánica.(...)¿Es una coincidencia que más de una de las obras de Pollock se titula específicamente Gótico, que involucra específicamente este tipo de formas informes? línea, que finalmente produce una especie de efecto de vidriera. (Deleuze, 1981)

Deleuze señala que el término expresionismo fue acuñado por Worringer, el mismo que creó el concepto de línea gótica.<sup>1609</sup> Según Deleuze, Worringer no concebía lo abstracto definido como la oposición a lo figurativo, pues no le interesaba esta dualidad. Sino que el problema lo trató bajo la contraposición de lo orgánico y lo inorgánico. Si la pintura clásica fue una pintura de lo orgánico, la nueva pintura abstracta sería la de lo inorgánico. La orgánica es “una línea sujeta a los principios de regularidad, simetría, cierre;... la línea orgánica es aquella que traza algo, la línea que traza un contorno, y cuya armonía reside en el contorno que traza.” (Deleuze, 1981). Sin embargo en la línea inorgánica o gótica no ocurre esa percepción del espectador: “se trata de una línea mecánica que sustituye la simetría orgánica por el poder de repetición....desatado, el poder desatado de la repetición. ¿Por qué? La simetría es más bien una repetición limitada; es una repetición que se remata formando un contorno.” (Deleuze, 1981).

Aquí Deleuze está invocando a la repetición de lo otro (eterno retorno), no la repetición de lo mismo (ciclo). Como en la línea Pollock, la diferencia se engendraba sin semejanza. Estamos en la problemática artística que contextualiza el problema ontológico de la diferencia y la repetición. Pero Deleuze, retoma desde la ciencia matemática, esta línea tan problemática para nuestra intuición que es la “línea Pollock”. Y lo hace de tal manera, que es como un regalo para nuestra tesis: recordando el nombre de un matemático que Deleuze deletrea lentamente: M-a-n-d-e-l-b-r-o-t.

... hay un lógico matemático que escribió un texto realmente interesante sobre lo que él llama objetos “fractales”. Su nombre es... esto es de memoria; Solo lo menciono para animarlos a hacer enfrentamientos como este: su nombre es [Benoit] Mandelbrot, Mandelbrot, Mandelbrot, y su libro, *Fractal Objects*, fue publicado por Flammarion. ¿Cuáles son estos objetos fractales? Son específicamente estos objetos que resultan tener un número fraccionario de dimensiones. ¿Qué... un número fraccionario de dimensiones? Los objetos de dimensiones fraccionarias son extraños. Es fascinante. Entonces, propone una forma de matemáticas y lógica para objetos fractales. ¿Qué tiene en mente? Bueno, sería una línea que es más que unidimensional y menos que bidimensional. [19] Una superficie es algo que tiene dos dimensiones. Un volumen, tres. Supongamos que hay una línea con un número fraccionario de dimensiones; es una línea que sigue siendo línea pero tiende a convertirse en superficie. El ejemplo de Mandelbrot es sencillo y convincente... (Deleuze, 1981)

Deleuze, en su clase sobre pintura de ese 28 de abril de 1981, explica de qué se trata el concepto de dimensión fractal o fraccionaria. Pero no solo eso, Deleuze se refiere seguidamente a otro de los conceptos que hacen temblar esta tesis: el movimiento browniano (que es un caso especial de movimiento fractal como veremos en el capítulo III):

A eso lo llamaremos objeto fractal. ¿Ven?, está en proceso de convertirse; tiene un número, un número fraccionario de dimensiones. Hay todo tipo de otros ejemplos, es realmente interesante. ... una línea que parece cambiar de dirección en un momento dado tiene una dimensión mayor que uno; haz que cambie de dirección en cada giro y terminarás con una línea que actúa como una superficie. Por ejemplo, un ejemplo similar de Mandelbrot es el movimiento browniano. El movimiento browniano es tal que su dirección nunca es la misma de un punto a otro. Una línea que cambia de dirección en cada punto, sin importar qué tan cerca estén los puntos entre sí. Buscar una fórmula matemática para describir esto es una cosa, pero también es interesante expresarlo artísticamente: estamos en un punto en el que no se trata de reducir uno a otro, donde actúan como dos expresiones diferentes: una expresión matemática potencial. y una expresión artística independiente, exactamente lo que es la línea de Pollock. (Deleuze, 1981)

En realidad, la línea Pollock como símbolo el diagrama en la pintura y por extensión del plano de immanencia en la metafísica deleuziana, puede quedar determinado por dos puntos elementales que definirán las condiciones trascendentales de todo plano de immanencia:

1) Su espacio liso en tanto es un espacio de dimensión fraccionaria o fractal (entre 1 y 2) como las curvas de Peano o de Hilbert.

2) Su tiempo-movimiento no pulsado, en tanto es un movimiento fractal como el caso particular del movimiento browniano.

En la imagen siguiente, se muestran tres gráficos del trazado del movimiento browniano, dos sobre la trayectoria de una multiplicidad molecular en un gas, en su estado perpetuo de agitación. Debajo de las tres imágenes sobre el movimiento browniano, se muestran dos escenas de las pinturas de Pollock, la primera es de una perspectiva de una de sus obras en el museo, la segunda es del propio Pollock en acción sobre la tela en el suelo.

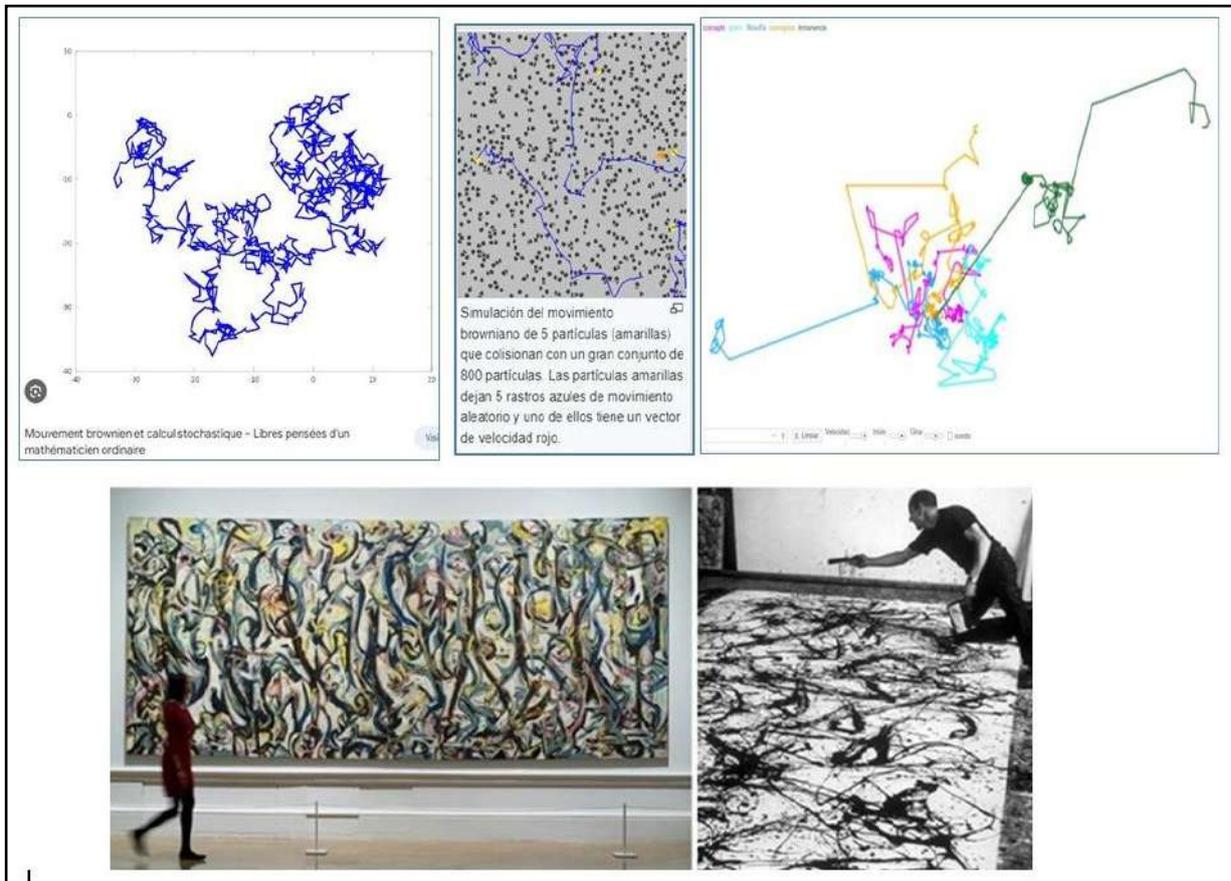


Ilustración 104. Movimiento browniano y vuelo de Lévy arriba. La línea Pollock, abajo

En palabras de Deleuze, el problema del expresionismo en la pintura no es otro que el de cómo dibujar líneas in-formes (figuras sin perímetro y perímetros sin figura). Diagramas de inmanencia. Lo mismo sucede con el otro elemento del diagrama pictórico: el del color o la mancha (color sin forma): “Es difícil evitar que el color sugiera un contorno, ya que al final hay dos maneras de formar contornos... Y así como recurrí a Pollock en busca de líneas informes, me gustaría buscar en Morris Louis el color informe”. (Deleuze, 1981)

Desde el plano de inmanencia al diagrama filosófico y desde éste hasta el diagrama artístico. Pero de pronto, apareció Pollock, nexo de consistencia entre Deleuze y Mandelbrot. Entre el expresionismo de origen spinoziano para Deleuze y el fractalismo mandelbrotiano, para el Pollock de Taylor. La línea de Pollock se hizo un diagrama de inmanencia pictórico. Del caos del Ser o de la obra de arte, emergiendo la caosmosis de los entes sobre la tela. De la pintura sin caballete surgió el concepto sin semejanza, que es la línea sin figura abstracta del apeyron. La línea de Pollock es esa curva de Peano monstruosa para la intuición kantiana del espacio y el trazo caótico browniano del movimiento fractal en el tiempo. Una crisis más, la del arte figurativo clásico que llegó a su punto de superación, a través de la expresión inmanente y la geometría fractal, con la pintura de Pollock. La intención, a partir de ahora, es que Mandelbrot vaya ocupando progresivamente durante las etapas finales de este capítulo II, el espacio no euclídeo y la duración bergsoniana sobre los que toma consistencia esta tesis en forma de diagrama deleuziano.

## **2.6. La crisis en las Matemáticas y la teoría de los problemas**

### **2.6.1 Introducción: Cálculo simbólico: ¿axiomática o génesis?**

Deleuze confirma que su filosofía puede ser calificada como Mathesis differentialis:

El cálculo diferencial pertenece al simbolismo pero en relación a la realidad matemática, no en relación a la realidad real. Es en relación a la realidad matemática que el sistema del cálculo diferencial es una ficción.<sup>1610</sup> (Deleuze, 1980)

Para él el cálculo diferencial es de naturaleza ontológica, en el sentido de que es una forma expresiva de lo real. Aunque desde la Matemática, éste se tome con una ficción útil (Leibniz) para acercarse a la noción de infinito y al principio del continuo. Esta ficción bien fundada se refiere a la noción de cociente diferencial del cálculo de derivadas e integrales, que sirve de herramienta del pensamiento para aproximarse por exhaución al límite del infinito. Ello sugiere una vez más, como se defiende a lo largo de esta tesis, que Deleuze realiza conscientemente una Mathesis universal, más allá de la herramienta matemática para el análisis de lo infinitesimal. El cálculo diferencial deleuziano es la ontología que expresa lo real, superior al estatus simbólico de ficción bien fundada del método matemático. Deleuze lo expone bien claro en 1980 cuando, en una de sus clases dedicada al análisis del infinito, manifiesta que para Leibniz el cálculo de lo infinito no es una ontología:

Entonces, en mi visión, Leibniz en absoluto quiere decir que el cálculo diferencial no designe nada real, lo que él quiere decir es que el cálculo diferencial es irreductible a la realidad matemática. Es entonces una ficción en ese sentido pero precisamente en tanto es esa ficción, puede hacernos pensar la existencia. En otros términos, el cálculo diferencial es una especie de unión de las matemáticas y de lo existente, es la simbólica de lo existente. Dado que es una ficción bien fundada en relación a la verdad matemática, es desde entonces un medio; de exploración fundamental —y real— de la realidad de la existencia.” (Deleuze. Clase II, 1980)<sup>1611</sup>

Se puede comprender entonces porqué la filosofía de la diferencia reserva un papel fundamental y fundacional a la Mathesis Universalis, concretada en un cálculo diferencial ontológico. Para Deleuze, el cálculo diferencial es el elemento genético de lo real y no simplemente un método o una axiomática formal de una disciplina matemática. Es el medio o la estructura fundamental y real para explorar la realidad de la existencia. De ahí se entenderá también porque Deleuze encuentra divertido, en sentido irónico, que Leibniz primero distinga las verdades de existencia de las verdades de esencia, y posteriormente use todas las herramientas posibles e imposibles de la geometría y del cálculo infinitesimal (que serían ficciones) para demostrar esa distinción.<sup>1612</sup>

En otra de sus clases de 1980<sup>1613</sup> Deleuze volverá a preguntarse si ¿es el análisis infinito un puro sistema simbólico? Y Deleuze explica que si el cálculo diferencial es lo simbólico, lo es porque puede “adecuarse a ciertos aspectos de la realidad física (cinemática)”. Para Deleuze, Leibniz es consciente de que su cálculo matemático es válido para explicar un infinito de carácter cuantitativo (series de extensión) pero además según Deleuze, porque puede aplicarse a un infinito de naturaleza cualitativa. Deleuze equipará este infinito cualitativo de las series, cuyo límite es un número irracional y cuya división no es de partes sino de grados, con el orden de un infinito actual. Esto indica que para Deleuze el infinito actual es más real aún de lo que Leibniz hubiese, en algún momento, podido llegar a pensar. Deleuze tendrá mucho interés en distinguir dos concepciones del propio cálculo, sobre lo infinito, en relación con los dos tipos de espacio (estriado y liso) y con los dos tipos de multiplicidades (métricas y no-métricas)<sup>1614</sup>:

- 1) la del infinito cualitativo bajo la mirada de un pensamiento que cree en su capacidad ontológica de carácter genético en el sentido de productor de realidad.
- 2) la del infinito cuantitativo y por tanto expresable mediante el corte que realiza todo límite al obtener un número racional y por lo tanto pasar del campo del análisis de lo continuo al campo del análisis de lo discreto (la ordinalidad expresada por Deleuze).

En esta línea interpretativa, Deleuze explica históricamente que hay un momento crucial de cambio en la concepción científica de lo infinito:

Sucedo que a fines del siglo XIX y a comienzos del XX, el cálculo diferencial o el análisis infinitesimal va a recibir un estatuto rigurosamente científico. ¿A qué precio? Se expulsa toda referencia a la idea de infinito, a la idea de límite, a la idea de tendencia al límite. ¿Qué produce esto? Se va a dar una interpretación y un estatuto del cálculo que es muy curiosa, pues deja de operar con cantidades ordinarias y se le da una interpretación puramente ordinal". (Deleuze. *Clase III El ruido del mar. Teoría psico-matemática de las singularidades*, 1980)

Por eso Deleuze afirma que el cálculo diferencial y la axiomática, se excluyen a la hora de tomar posición frente al análisis de lo infinito.<sup>1615</sup> Para los científicos y los matemáticos, la idea del infinito cualitativo en el sentido de que es una progresión hacia cantidades tan pequeñas e insignificables, es según Deleuze: "una noción absolutamente impura y por tanto no axiomática o no axiomatizable".<sup>1616</sup> (Deleuze, 1980)

Y será a partir de un momento histórico determinado, que Deleuze lo sitúa en los estudios de Weierstrass sobre el concepto axiomático de límite, que el análisis infinitesimal se convertirá en un modo de analizar lo finito en lugar de lo infinito. Entonces se renunciará al análisis de lo infinito, porque con Weierstrass se inventa un nuevo cálculo diferencial, cuya interpretación del continuo será estática y no dinámica. Perdiéndose con ello, la idea de devenir o de aproximación hacia un límite, o del camino de exhaución hacia algo que se desvanece. Deleuze realiza esta interpretación histórica, a partir de la obra de Jules Vuillemin (*Introduction à la Philosophie de l'algèbre*, 1962). De ahí que Deleuze insista en señalar la distancia que separa un cálculo fundado sobre la axiomática, de un cálculo pensado como génesis. Para Deleuze, el análisis infinito es sin embargo más cercano al pensamiento leibniziano, puesto que entonces lo simbólico sirvió a una ontogénesis de carácter metafísico y no a una matemática puramente formalista.

El valor simbólico del concepto diferencial, en un continuo infinitesimal, es propiamente de naturaleza genética (cantidades de intensidad). Esto dará lugar un mundo donde los fenómenos físicos pueden ser expresados simbólicamente, a través de ecuaciones diferenciales, en las que los términos o variables están elevados a potencias diferentes (cantidades de potencia). Sólo así, en ecuaciones de potencias, es posible la operatividad de derivaciones sucesivas que expresan, por ejemplo en el campo de la física, fenómenos como: la velocidad expresada como la derivada de la aceleración y la posición como derivada de la velocidad.

En relación a este cambio histórico sobre la concepción de lo infinito, Santaya al estudiar el cálculo deleuziano, recuerda que Deleuze:

"distingue un linaje oficial, canónico o tradicional, que se caracteriza por interpretar la totalidad del devenir histórico del cálculo a partir de un momento o un corte específico en este devenir, como su punto de llegada. Este corte está dado por la aritmetización del cálculo, realizada en la segunda mitad del s. XIX: la axiomatización de la técnica del cálculo diferencial en términos." (Santaya, *La Idea según Gilles Deleuze: una aproximación desde el cálculo diferencial*. 2013).

Así mismo, pensadores como Lagrange, Carnot, Cauchy, Weierstrass, Cantor y Dedekind son los que siguieron, en mayor o menor medida, el camino de la axiomatización del cálculo diferencial, y la vía de la nueva teoría de conjuntos, así como la teoría del límite en términos de magnitudes finitas. Hubo pues una exorcización de la idea de infinito, como entidad anfibia, entre el ser y el no-ser, evanescente (que decíamos en otro epígrafe) y como método de aproximación (la exhaución arquimídiana).

Pero Deleuze señala entonces la importancia del cálculo leibniziano como método para representar ecuaciones y funciones de potencias mayores que uno, respecto a la geometría cartesiana con la que se representaban líneas rectas o ecuaciones lineales de variables elevadas a la unidad. La misma idea subyace en la cinemática y la noción de fuerza viva, de Kant y de Leibniz, que sería asimilable a la noción de energía en la física, posteriormente. Puesto que en la física leibniziana la fuerza era formulada como: (masa) x (velocidad elevada al cuadrado), en contraposición a la física descrita por Descartes que formuló la fuerza como: (masa x velocidad). El hecho de que la velocidad este elevada al cuadrado, en la física leibniziana de las fuerzas vivas, permite entender los fenómenos en términos de aceleración (es decir, de velocidades variables). Siendo estas expresiones, ecuaciones diferenciales o funciones de variables elevadas a potencias superiores a uno y el símbolo de una fuerza y materia vivientes.

Vamos a ver a continuación, como el desengaño nace en los jóvenes Deleuze y Mandelbrot, respecto a la axiomática y el cambio de perspectiva en la concepción de los matemáticos de su época respecto al cálculo diferencial.

## 2.6.2 Los Bourbaki y el Congreso de Rouyamont. Mandelbrot y Deleuze.

Entre Deleuze y Mandelbrot pudo haber surgido un par de encuentros, al inicio de sus carreras profesionales, durante los años cincuenta-sesenta del siglo XX. Hubiesen sido como los dos acontecimientos virtuales que habrían hecho resonar las dos series divergentes, desde un fondo indeterminado pero virtualmente actualizable tanto recíprocamente como completamente. Estos eventos, a modo de acontecimientos en la trayectoria virtual de los dos pensadores, no se dieron realmente pero no por no ser contemporáneos, ni tampoco por no ser coincidentes. Históricamente, hemos encontrado estos dos eventos reales:

- (i) La creación del grupo de matemáticos denominado Bourbaki (fundado en los años cuarenta del siglo XX) por los alumnos de la École Normale Supérieure de París.
- (ii) El Congreso sobre Ciencia y Comunicación <sup>1617</sup> entre científicos y filósofos, que fue celebrado en Royaumont Abbey (a una escasa hora de París) en 1962.

### (i) El grupo Bourbaki <sup>1618</sup>

Cuenta David Rabouin el contexto histórico en el que los matemáticos de grupo Bourbaki, cobraron protagonismo en Francia, amparados por el movimiento del estructuralismo antropológico:

En 1948, Francois Le Lionnais publicó en Cahiers du Sud una obra colectiva, con el ambicioso título: Les Grands Currents del pensamiento matemático. Esta colección diseñada durante la Ocupación contiene, bajo el título "La Arquitectura de las Matemáticas", el primer manifiesto de un matemático policéfalo enteramente dedicado a la causa del método axiomático y a la gloria de las "estructuras": Nicolas Bourbaki. El mismo año Claude Lévi-Strauss defendió su tesis, publicada al año siguiente, sobre las estructuras elementales del parentesco: se establece un vínculo directo entre estas dos obras. <sup>1619</sup> (Rabouin, 2011)

En el mismo periodo fue cuando Deleuze escribe su artículo titulado *¿Cómo se reconoce el Estructuralismo?* Que ya hemos comentado en otro epígrafe titulado *La Crisis del Estructuralismo*. Además de Deleuze, Michael Serres también escribirá sobre el mismo tema, ese mismo año. Serres camina en paralelo a Deleuze y ambos autores tienen muchos puntos en común. El problema del estructuralismo, en esos años, centraba la atención tanto de los matemáticos como de los filósofos y los antropólogos. La influencia de los Bourbaki se vincula a Deleuze en esta década de los cincuenta, pues lo empujará en sus inicios interesarse por la base matemática de su filosofía. En concreto, para su obra *Diferencia y Repetición* pero también en general para su filosofía del estructuralismo simbólico y diferencial. El propio Deleuze distinguía entonces tres tipos de relaciones que configuran toda estructura:

Podemos distinguir tres tipos de relaciones. Un primer tipo se establece entre elementos que gozar de independencia o autonomía: por ejemplo  $3 + 2$ , o incluso  $2/3$ . Los elementos son reales, y estas relaciones deben llamarse reales. Un segundo tipo de relación, por ejemplo  $x^2 + y^2 - R^2 = 0$ , se establece entre términos cuyo valor no está especificado, pero que debe pero en cada caso tienen un valor determinado. A este tipo de relaciones se les puede llamar imaginario. Pero el tercer tipo se establece entre elementos que en sí mismos no tienen valor determinados, y que sin embargo se determinan recíprocamente en la relación: así  $ydy + xdx = 0$ , o  $dy/dx = x/y$ . Tales relaciones son simbólicas y los elementos correspondientes se toman en forma relación diferencial. (Deleuze, 1967. *¿Cómo se reconoce el Estructuralismo?*)

No debería pues extrañar que en 1943 hubiera una relación estrecha entre André Weil (uno de los fundadores de Bourbaki) y el padre del estructuralismo antropológico: Lévy-Strauss. Es un hecho biográfico que dejará sentir las posteriores consecuencias en el movimiento estructuralista, al que Deleuze de inicio, se sintió tan ligado. Aunque si bien es cierto, que Deleuze no se reconocerá posteriormente en esa influencia, ni de la axiomatización de los Bourbaki, ni en el estructuralismo de Lévy-Strauss, tal como afirma <sup>1620</sup> pues su estructuralismo es: diferencial y simbólico por contraposición a lo axiomático y lo imaginario:

La relación  $dy/dx$  está perfectamente determinada, ambos elementos se determinan recíprocamente en su relación. Este proceso de determinación recíproca en el interior de una relación es lo que permite definir la naturaleza de lo simbólico. A veces se busca el origen del estructuralismo en la axiomática. Y es cierto que Bourbaki, por ejemplo, emplea la palabra

«estructura». Pero lo hace, a nuestro modo de ver, en un sentido muy diferente al del estructuralismo, puesto que para Bourbaki se trata de relaciones entre elementos no especificados, ni siquiera cualitativamente, y no entre elementos que se especifican mutuamente en sus relaciones. La axiomática, en esta acepción, sería aún imaginaria, y no simbólica en sentido estricto. El origen matemático del estructuralismo ha de buscarse más bien en el cálculo diferencial (Deleuze, 1967)

D. Rabouin ha estudiado las tendencias, que en los años 40-50, se perfilaban en el ámbito de los matemáticos y basándose en la conferencia de Christian Houzel (2004): *El papel de Bourbaki en las matemáticas del siglo XX*, nos presenta los puntos ideológicos fundamentales de este grupo de matemáticos:

- Álgebra homológica, reformulación y extensión de la topología algebraica preexistente
- La teoría de los conjuntos, también resultante del trabajo sobre topología
- Geometría algebraica y álgebra conmutativa con el libro de André Weil
- Análisis funcional, en particular con la Teoría de las Distribuciones de Laurent.

Para Rabouin la tensión entre dos concepciones del estructuralismo surge por cómo consideran la propia noción de estructura: bien como un instrumento de exploración que nos conduzca a descubrir nuevos tipos de relaciones entre sus elementos o combinaciones, o bien como una idea de estructura fija inmóvil e inmutable (axiomática). En este marco, Rabouin nos recuerda que antes de la segunda guerra mundial, hubo ya discusiones en torno al mismo asunto: “Jean Cavaillès y Albert Lautman discuten precisamente sobre esta pregunta en la famosa conferencia organizada el 4/2/1939 en la Sociedad Francesa de Filosofía, titulada *Pensamiento Matemático* “. (Rabouin, 2011) En ella, Rabouin explica que se pueden ver dos concepciones de la estructura:

- Como la manipulación operativa y el gesto instaurador por parte de Cavaillès,
- Como la idea-problema, por parte de Lautman (la idea-problema que acogerá Deleuze)

Entre los temas de análisis matemático que Bourbaki proponía, destacan estas ideas: el cálculo, la teoría de conjuntos, la topología, y el álgebra abstracta. Y no es irrelevante que el grupo surgiera de una necesidad pedagógica que unos de sus fundadores (André Weil) echó en falta para sus cuadernos de enseñanza sobre el Cálculo. Otra de sus figuras más conocidas fue el filósofo de la Matemática: Lautman. Albert Lautman, que fue fusilado en la segunda guerra mundial por el ejército nazi, aunque no se encuentra en el núcleo duro del grupo estuvo muy cerca de ellos.<sup>1621</sup> Es en este sentido, que Lautman aporta nuevas interpretaciones frente al mero pensamiento estructuralista, que servirán a Deleuze tal como muy bien precisan Ferreyra y Soich:

“Este vínculo (de Lautman con Bourbaki) permite situar la obra de Lautman en un contexto de renovado interés por las matemáticas en Francia, donde se buscaba, ante todo, lograr la unidad de la matemática a través de la noción de estructura, noción que, como veremos más adelante, será clave para reconstruir la referencia de Deleuze. Podemos anticipar, no obstante, que la filosofía de Lautman buscará, al igual que la de Deleuze y a contramano que la de sus colegas, conjugar el abordaje estructural con uno de corte genético. (Ferreyra y Soich, 2014)<sup>1622</sup>

En general, como explica Rabouin, los aspectos principales que caracterizaban la ideología de los Bourbaki sobre la axiomatización son los siguientes:

- El estructuralismo bourbakista, supone el surgimiento de la teoría de categorías.
- El razonamiento específico categorías nació de la insistencia de Bourbaki en sub-objetos, objetos cocientes, límites, etc. » (Pierre Cartier (2007).
- Los métodos algebraicos de Hilbert (1930) y Dedekind, heredados por los Bourbaki, caracterizan una presentación axiomática de las estructuras.
- El estructuralismo axiomático está apoyado en el Álgebra moderna que inventa conceptos nuevos como: los grupos, los anillos, los monoides o los magmas.
- La importancia de la axiomática desde la filosofía de Vuillemin y su obra: *La Filosofía del Álgebra*, donde define el objeto de su otra obra *Filosofía de la lógica* como “la elucidación de los motivos racionales que justifican la elección de tal o cual sistema axiomático en Lógica y Matemáticas” (Vuillemin 1962)<sup>1623</sup>
- La axiomática de Cavaillès, que trabaja sobre la herencia matemática recibida de Cantor, Dedekind, Hilbert o Zermelo. Y es Dedekind quien afirmaba que : “Considerando la Aritmética (Álgebra,

Análisis) como una simple parte de la lógica, ya expreso que sostengo que el concepto de número es totalmente independiente de las representaciones o intuiciones del espacio y del tiempo, y que más bien véalo como una emanación directa de las leyes puras del pensamiento. (Dedekind 1888)".<sup>1624</sup> Definiendo así una nueva álgebra, que sea "un algebra del álgebra", independiente de la experiencia y alrededor de una estructura y sus relaciones.

El Álgebra moderna desde su perspectiva con sus ecuaciones polinómicas y matrices, se contrapondría al Cálculo con sus ecuaciones diferenciales, tal como la estructura axiomatizada en grupos y subgrupos de los Bourbaki se contrapondrá a una visión de la estructura diferencial y sus multiplicidades, propia de Deleuze. Respecto a Benoît Mandelbrot, se da el caso biográfico de que fue su tío (Scholem Mandelbrot) quien por un lado le formó en sus primeros años de educación en casa y por otro que fue uno de los fundadores del Grupo Bourbaki. En 1929 durante su estancia en la Universidad de Clermont-Ferrand, Scholem conoce a René de Possel quien le introduce en los cursos de Henri Poincaré, de los que nacerá precisamente el grupo denominado "Nicholas Bourbaki"<sup>1625</sup>, asistiendo desde entonces a las conferencias del grupo. Pero merece la pena traer un fragmento de la entrevista a Mandelbrot, realizada en 2006, donde el anciano Mandelbrot confiesa que:

Mi madre era médico y, por miedo a las epidemias, solicitó que yo fuera escolarizado en casa. Se encargó de ello un tío mío (Scholem), que tenía sus propias preferencias. Nunca aprendí la tabla de multiplicar, y me costaría llegar al ocho. ... Todo ello no me ha impedido practicar una matemática de primer nivel, pero no lo recomiendo. (Mandelbrot, 2006)<sup>1626</sup>

Y será también al final de su obra (*La Geometría Fractal de la Naturaleza*), donde Mandelbrot recuerda una vez más, a su tío Scholem: "Otras influencias intelectuales importantes de otra clase muy distinta, que no he agradecido apropiadamente todavía, son las de mi tío y mi hermano." (LGFN, Agradecimientos, p.643).

La idea compleja de la "integración-diferenciación fraccionaria" no les sonará. Pero es una de las posibles soluciones al problema, de dar soluciones para ecuaciones de la física representada por curvas sin tangente (fractales). Es decir, se trataría de elaborar un cálculo leibniziano para las curvas no-leibnizianas (o fractales) a través de derivaciones o integraciones, de orden no entero sino fraccionario. Esto viene a referencia, porque Mandelbrot, que regularmente se confiesa un verdadero "fan" de Leibniz y lector detallista de su obra, haga referencia nada menos que al grupo Bourbaki:

La primera indicación me llegó por una observación de los Bourbaki (1960): la idea de la integro-diferenciación fraccionaria, descrita en el capítulo 27, se le ocurrió a Leibniz tan pronto hubo desarrollado su versión del cálculo e inventado las notaciones.... En traducción libre de una carta de Leibniz a L'Hopital, de fecha 30 de septiembre de 1695 (Leibniz 1849-, H, XXIV, 197 sigs.).<sup>1627</sup>

Mandelbrot a raíz del capítulo 27 de su libro *La Geometría Fractal de la Naturaleza* hace esta referencia explícita al grupo Bourbaki. Pero del mismo modo que Deleuze escapó de la influencia estructuralista matemática pensada desde la axiomatización del grupo Bourbaki, también Mandelbrot huyó a tiempo de esa influencia nefasta. En un artículo, de Gustave Choquet, se cuenta que el espíritu de los Bourbaki no consiguió seducir a René Thom (uno de los padres de la física del caos) quien creía en la importancia de la intuición geométrica (distinta de la euclídea). Mandelbrot por entonces seguía a Bourbaki, hasta que su tío (uno de los fundadores) le recomendó abandonar l'Ecole Normale Superior, para que se matriculara en la Polytechnique. Decisión que Benoit le agradecerá siempre a su tío Scholem: "Thanks to my uncle, I realized this group was a militant bunch, that they had strong prejudices against geometry..." y en una entrevista, Mandelbrot confiesa que: "I left France, for the USA in 1958, because of the group's stifling influence and the predominance of its choices."<sup>1628</sup> En otra entrevista, Mandelbrot afirma lo siguiente de sus años de juventud:

Desgraciadamente, la única alternativa era seguir a "Nicolas Bourbaki". En la década de 1920, mi tío había estado entre los jóvenes iconoclastas brillantes que fundaron Bourbaki como un club agradablemente jocoso; planeaban escribir juntos un buen libro de texto de análisis (para reemplazar los viejos tratados de Picard y Goursat). Pero mi tío no volvió a unirse a ellos en 1945, cuando iniciaron una campaña muy seria para imponer un nuevo estilo a las matemáticas y recrearlas en una forma más autónoma ("más pura") y más formal ("austera") que la anterior.<sup>1629</sup> (Mandelbrot, 1984)

Fue, paradójicamente, por la figura tan influyente de su tío (fundador de Bourbaki) que consiguió alejarse de los Bourbaki:

Gracias a mi tío supe que eran un grupo militante, con fuertes prejuicios contra la geometría y contra toda ciencia, y dispuestos a despreciar e incluso humillar a quienes no seguían su ejemplo. Bourbaki fue uno de varios movimientos sociales conflictivos que florecieron después de la guerra, cuando el anhelo de valores absolutos era especialmente fuerte y generalizado. De todos modos, como no me gustaba el Bourbaki, dejé la Normale al cabo de unos días y me pasé a la Polytechnique. Mi padre se sintió aliviado.<sup>1630</sup> (Mandelbrot, 1984)

Mandelbrot ve a los Bourbaki como a esos matemáticos adoctrinados en la axiomática matemática, que rechazarían toda perspectiva nueva sobre los a priori kantianos. Finalmente Mandelbrot, recuerda ya anciano que: "Bourbaki podría haber sido un obstáculo importante. Pero hoy hacen poco más que patrocinar un seminario en París. De hecho, es posible que me haya beneficiado de la reacción contra su antigua arrogancia."<sup>1631</sup> (Mandelbrot, 1984)

No podemos finalizar el relato de la experiencia que tuvo Mandelbrot con los Bourbaki, sin referirnos a la crisis de la intuición, de la que hemos hablado en otro epígrafe de este *capítulo II*. Ya que curiosamente, es la actitud de uno de los Bourbaki, ante la facultad de la intuición geométrica, lo que le empujará a alejarse de la axiomática, en busca de la nueva matemática y geometría fractal simbolizada precisamente por la curva de Peano (de la que hemos hablado en anteriores epígrafes):

Uno de los fundadores de Bourbaki, Jean Dieudonné, ha publicado varias afirmaciones erróneas sobre el significado de las matemáticas, que fueron de gran ayuda para exponer algunos de mis puntos principales. Por ejemplo, escribió que una curva de Peano es tan contra-intuitiva que sólo la lógica puede comprenderla y no se puede utilizar ninguna intuición para comprender sus propiedades. Es evidente que eso estuvo mal. Hoy en día, la curva de Peano se considera completamente intuitiva, porque mi trabajo así lo hizo. (Mandelbrot, 1984) **1632**

Aunque, Jean Dieudonné se hizo famoso en la época, precisamente por su grito: ¡Abajo, Euclides!



Ilustración 105. Grupo Bourbaki, con André Weyl, Jean Dieudonné y Scholem Mandelbrot.

(ii) El Congreso de Rouyamont (1965), sobre "Ciencia contemporánea y el concepto de Información". Este Congreso reunió a los principales pensadores de su época. Tanto a científicos como filósofos que participaron en las conferencias y debates interdisciplinarios, como por ejemplo, Gilbert Simondon quién a la vez fue el que realizó la presentación de la conferencia del físico Norbert Wiener. Si Gilbert Simondon influirá décadas más tarde, directamente en Deleuze y su teoría del cuerpo-sin-órganos o del huevo-de-intensidad (en *Mil Mesetas*), Norbert Wiener será una de las referencias más importantes para Mandelbrot y su proyecto de estudio del movimiento browniano.

Pero uno de los protagonistas del Congreso, intervinientes desde el lado de la ciencia, no fue otro que el propio Benôit Mandelbrot. El citado Congreso fue organizado y dirigido por pensadores como: Jean Hippolyte, Ferdinand Alquié y Martial Geroult, que fueron los principales profesores de Deleuze en esa época. Son éstos, sobre todo Hippolyte, los viejos profesores de Deleuze en el Lycée Louis-le-Grand. De los que Canguilhem, Gandillac y Alquié, volvieron a ser sus maestros junto a Gaston Bachelard, dándole posteriormente algunos cursos en la Universidad de la Sorbona.<sup>1633</sup> Al respecto fue Jean Hyppolite (1907-1968), filósofo especialista en Hegel, el profesor de Deleuze que se convirtió, junto con Georges Canguilhem, en director del Diploma de Estudios Superiores, con el que Deleuze obtuvo su título después de su estudio sobre Hume. La memoria de este trabajo se publicaría en PUF bajo el título *Empirismo y*

*subjetividad* en 1953.”<sup>1634</sup> Jean Hippolyte influirá tanto en la crítica al hegelianismo de Deleuze (que ya hemos comentado en otro epígrafe) como en la interpretación que hará sobre el spinozismo. Pues Deleuze, se preguntará: “¿no está fundando también Hyppolite una teoría de la expresión, en la cual la Diferencia es la Expresión misma y la contradicción solamente su aspecto fenoménico?”.<sup>1635</sup>

En este Congreso de Ciencia y Filosofía se debatió el problema que planteaba la nueva Cibernética frente a las viejas ideas científico-filosóficas. Y fue G. Simondon<sup>1636</sup>, quien en su presentación de la Conferencia de Wiener, titulada “El Hombre y la Máquina”, planteó el impacto de la teoría Cibernética sobre las diversas ciencias y también sobre la Filosofía. Si partimos de la etimología de cibernética, como “kybernauta” o gobernante de navío y de nación en la tradición griega clásica, comprenderemos como la Cibernética aplicada a todos los campos de la Sociedad nos puede conducir a una sociedad de control, gobernada por los algoritmos, tal como al final de su carrera, Deleuze explicó en su célebre artículo en el que hablaba del paso de las sociedades disciplinarias (Foucault) a las sociedades de control (Paul Virilio):<sup>1637</sup> “Los anillos de una serpiente son aún más peligrosos que los agujeros de una topera”. Podemos preguntarnos acaso, si ¿no es muy distinta la intención inicial de Wiener en su libro de 1948, sobre la Cibernética liberadora del Hombre, a la intención final que Deleuze desvelaba en 1990 sobre la Cibernética como nueva forma de esclavitud no-disciplinaria? Esta idea, también fue predicha por Martial Gueroult en el mismo Congreso. Gueroult planteó en su conferencia el pesimismo frente a un optimismo reinante heredado de la década anterior, planteando ya en 1952, si la Cibernética no actuaría acaso como un demiurgo divino que destronaría el gobierno entendido como gobierno de humanos y por humanos.

La ponencia de Benoit Mandelbrot fue en sintonía con las de Norbert Wiener (físico) y Lwoff (bioquímico), bajo una perspectiva matemática que sustentaba la teoría de la comunicación, pero a la vez con el sustrato filosófico que planteaba dudas y preguntas acerca de una cuestión principal: la teoría el azar. Mandelbrot, concretamente se centró en el futuro del desarrollo científico sobre el tratamiento de la Información, en tanto ésta era considerada como un sistema de comunicación de señales. El título de su conferencia fue: “¿La Teoría de la Información, es aun útil?”<sup>1638</sup> Y Mandelbrot fue presentado al inicio de ésta por Martin Gueroult, como un científico de la empresa I.B.M. y profesor de Harvard.

Martial Gueroult influye decisivamente en el pensamiento deleuziano. Lo hemos visto. Deleuze leyó a Spinoza a través de Gueroult. Y no solo desde la lectura material del espinosismo, sino de la lectura formal que dará lugar a un método filosófico: el estructuralismo serial y diferencial así como la noemática de Deleuze. Si la presentación de Gueroult a esta conferencia de Mandelbrot es del año 1965, será en 1969 cuando Deleuze escriba una declaración de principios, sobre lo que será su sistema metodológico de pensamiento<sup>1639</sup>: “El admirable libro de Gueroult tiene una doble importancia, desde el punto de vista del método general que pone en funcionamiento y desde el punto de vista del espinosismo...” ¿Conocía Mandelbrot las ideas del filósofo que lo presentó ante el público de Rouyamont?

Volvamos a Mandelbrot y a su conferencia de 1965. Ante la pregunta que se hace en el título de la conferencia, Mandelbrot trata de responder que sí, que es y será muy útil la teoría de la información para las demás ciencias. Pero en un sentido muy particular, que le hace sentir (como confiesa) un poco desplazado en medio de ese congreso. Pues Mandelbrot apunta, que es más importante pensar en lo estocástico y lo algorítmico que en el propio concepto de Información.<sup>1640</sup> En todo caso, “podríamos hablar \_dice Mandelbrot\_ de cantidad de información”. Lo justifica a través de sus referencias, durante la conferencia, a Shannon y su teoría de los errores (ruidos de interferencia) en las comunicaciones. Y muestra como tuvo al pensar una idea renovadora: que mediante un método de añadidura de símbolos redundantes en el mensaje, de alguna manera se podría detectar y corregir con antelación los futuros errores en la transmisión de las señales. Mandelbrot, seguidamente afirma que el concepto de Información (y de cantidad de información) le interesa solo y solo si, está asociado al concepto de entropía. Tal como exponía la Teoría de Shannon en 1948. Afirmación que le reportará algunas críticas en la posterior ronda de preguntas a su conferencia. Es notorio señalar que en esa época (de 1950 a 1962) Mandelbrot escribió artículos ya en esa misma dirección: “Structure Formelle des Textes et Communication”, “An outline of a purely phenomological theory of Statistical Thermodynamics”, “Self-similar Error Clusters in Communication Systems and the Concept of Conditional Stationarity”.

Se estableció una dirección interpretativa en la que Mandelbrot proponía discutir, no sobre la información n relación a los sistemas de señales, sino a los campos termodinámicos moleculares y su nivel de entropía (de azar o de caos). Hecho que también resultó bastante incomprendido por parte de los asistentes. Se azuzaba el ambiente de incompreensión general, cuando Mandelbrot afirmó que: “*la notion d'information est*

*loin d'épuiser la problématique des modèles statistiques dans leur relation avec les modèles déterministes de la mécanique".*

Para rematar, a los oyentes teorizó sobre el equilibrio termodinámico (cinemática molecular de los gases) afirmando que éste no necesita del concepto de Información, para ser entendido. Y concluía su tesis comentando que el concepto de información está lejos de agotar el problema de los modelos estadísticos en su relación con los modelos deterministas de la física mecánica. Esto lo complementó con la idea de que, aunque un sistema físico esté constituido por una multiplicidad molecular, éste no se comportará como si solamente siguiera las reglas del azar. Por lo tanto, Mandelbrot ya estaba describiendo lo que será con los años, su teoría sobre el azar y la memoria (que veremos en el *capítulo III*). Mandelbrot también dejó a entender, que este problema de lo molecular y lo comunicacional, o entre el determinismo mecanicista y la indeterminación azarosa, o entre materia y memoria, fue modificado en su planteamiento por la mecánica relativista de Einstein, pero sin embargo no fue resuelto definitivamente. Esto es otra pista, que a posteriori, con los años transcurridos, veremos que es el germen de sus posteriores estudios sobre el movimiento browniano estudiado previamente por Einstein y Perrin (profundizaré en el *capítulo III*).

Respecto al problema de los sistemas de comunicación (y la cantidad de información), Mandelbrot afirmó que conducía a un problema semejante como era el de la comunicación no de señales entre máquinas, sino de las palabras en los lenguajes humanos. En este ámbito, Mandelbrot se atreve a decir (en 1965) que puede darse la tarea a un algoritmo, para que nos diga si una oración está correctamente determinada gramaticalmente según unas reglas de la sintaxis. Esta perspectiva visionaria de Mandelbrot nos conducirá a la actual inteligencia artificial en internet. Según Mandelbrot se debería abordar el lenguaje humano bajo la teoría de la información basada en la Estadística, más que en la Neuropsicología:

Pues las gramáticas de las diferentes lenguas o idiomas, pueden variar mucho, mientras que las propiedades estadísticas son prácticamente similares en las distintas lenguas;... y sin embargo se puede dar al discurso natural, un modelo estadístico que precisamente no implica de ninguna manera a la gramática; o donde se describa el habla, como una secuencia aleatoria de signos fónicos o gráficos. (Mandelbrot. Rouyamont, 1962) <sup>1641</sup>

Mandelbrot plantea este enfoque sobre la Información porque estaba trabajando, como él mismo reconoce (no es desinteresado, nos dice en la Conferencia) en la ley de frecuencias de las palabras. ¿Y saben, a qué ley se estaba refiriendo? A la Ley de Zipf, también conocida como ley la distribución exponencial de las palabras, en el lenguaje humano. (la analizaremos en el capítulo III en relación a la fractalidad y al fenómeno de las potencias, expreso en Deleuze). Dentro de esta disertación, es al final de la conferencia que Mandelbrot da el siguiente consejo: "es a los filósofos a quienes habría de interesar más en este contexto, las múltiples y diversas relaciones entre la gramática y el azar, entre estructura y desorden." <sup>1642</sup>

El broche final de la conferencia, es cuan Mandelbrot habla de azar y de la estructura (dos temas que preocuparán y ocuparán también a Deleuze a lo largo de su vida):

Continuando con mi camino (no aleatorio) déjenme desarrollar el problema del Azar y la Estructura, en un contexto aparentemente muy diferente, pero al cual le dedico la mayor parte del tiempo en mi tarea de investigación. Este es el problema de los precios en los Mercados especulativos... (Cahiers de Royaumont 1965. Mandelbrot)

Es en este final de la conferencia, citará a Louis Bachelier y su teoría de los mercados especulativos, cuyos movimientos de precios son como los movimientos brownianos de las moléculas de un gas. Teoría que dará lugar a su proyecto de investigación sobre el estudio célebre de *El problema del precio del algodón en los mercados*. De ahí, surgirá posteriormente toda la teoría de Mandelbrot sobre el azar, que le permitirá concluir con una crítica de la teoría de los mercados eficientes y que tanto agrado había producido en los principales economistas la época. En contra de esa tesis generalizada y aceptada hasta entonces, por los economistas de prestigio, Mandelbrot propondrá una nueva interpretación de los mercados, afirmando que los mercados en realidad son no-eficientes y además considerándolos como series temporales de órdenes de azar de naturaleza fractal, dando lugar a un nuevo concepto de tiempo mercantil, vinculado a la *durée* Bergson, y distinto al tiempo cronológico del reloj. (Veremos en capítulo III).

Mandelbrot al final de su exposición, se despidió dando a los asistentes una serie de bibliografía con estos títulos: "Sobre la teoría de las frecuencias de las palabras: lógica, lenguaje y teoría de la información", "Modelos markovianos del discurso", "Structure of language and its matemática";" Sobre las dificultades de

la teoría de la información en termodinámica”; “Sobre las relaciones entre los conceptos de Estructura y Azar”; “Nuevos métodos en economía estadística: Sobre el precio del algodón y la especulación”.

Este planteamiento de Mandelbrot obedece a la atmósfera de esos años, donde la Ciencia giraba alrededor de un mismo problema: el del azar y la probabilidad<sup>1643</sup>. Problema que se arrastraba desde finales del XIX y principios del XX, cuando el botánico Robert Brown descubrió el movimiento browniano y años más tarde, Perrin e Einstein (1905) estimaron matemáticamente el movimiento aleatorio de las moléculas dentro de un fluido. El otro gran acontecimiento, que inspiraría a Mandelbrot, fue el trabajo de Bachelier (1900) sobre la relación del movimiento browniano con las fluctuaciones de valor que sufrían las acciones en la Bolsa de París.

La conclusión de estos dos acontecimientos, que pudieron suponer un encuentro entre Mandelbrot y Deleuze, es que Deleuze y Mandelbrot jamás se encontrarían, ni en torno al secretismo de las reuniones de los Bourbaki, ni en ninguna de las salas públicas del Congreso de Royaumont. Aunque Deleuze, pocos años más tarde, organizara un Congreso en el mismo Rouyamont, en torno al pensamiento del eterno retorno nietzscheano (del 4 al 14 julio de 1964)<sup>1644</sup>.

Pero tarde o temprano estas series divergentes de ambos pensadores (la deleuziana y la mandelbrotiana), acabarán resonando al final de sus trayectorias vitales. O al menos así he querido que convergieran en este proyecto de tesis.

### 2.6.3 Un nuevo cálculo problemático: de Galois a Lautman

Hemos recorrido hasta aquí a través del cálculo diferencial, que dirige el proyecto filosófico de la *mathesis differentialis* deleuziana, pero ahora debemos hacer mención de la otra disciplina matemática que incide en la tarea de la Mathesis deleuziana: el Álgebra.

Para ello debemos coordinar las dos disciplinas en el pensamiento de Deleuze, tal como expone F. Zalamea (2020)<sup>1645</sup> en su artículo. A partir de él, podemos nosotros hacer un esquema que nos servirá para comprender cómo se articula el Álgebra en el sistema filosófico deleuziano:

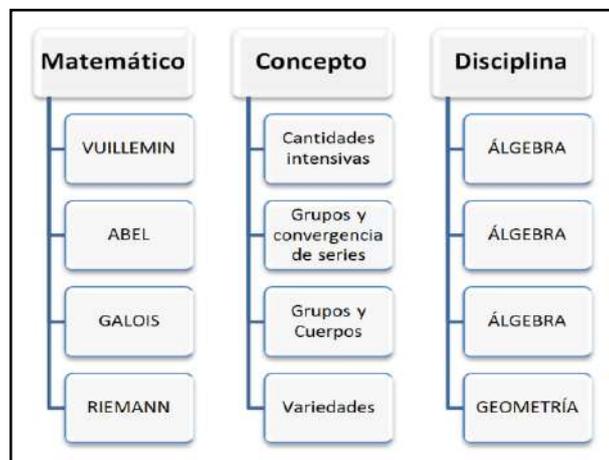


Ilustración106. Matemáticos que influyen a través del Álgebra en la Filosofía de Deleuze

Zalamea nos orienta en esta línea de interpretación, cuando al inicio de su artículo escribe: “Partiendo de un esquema dado (extensión de la idea de variedad algebraica, siguiendo a Galois, y de variedad compleja siguiendo a Riemann)...”<sup>1646</sup> Pero será a partir del propio Deleuze que seguiremos el desarrollo y quien en *Mil Mesetas* nos indicaría que:

En física y matemáticas, se hablará de una máquina abstracta Riemann, en álgebra, de una máquina abstracta-Galois (definida precisamente por la línea arbitraria, denominada de adjunción, que se conjuga con un cuerpo de base), etc. Hay diagrama siempre que una máquina abstracta singular funciona directamente en una materia. (MM, p.145)

Sea en DF, en LDS, en MM o en QF, siempre la Mathesis se ejerce como jueza de la matemática y la filosofía, como confirmaré en el último epígrafe de este capítulo II, dedicado a la Mathèse. Por tanto la

filosofía de la diferencia y la repetición, entendida como Mathesis differentialis, guiará y coordinará tanto las ideas del cálculo diferencial, como ahora también guiará las ideas del álgebra de cuerpos y grupos. Y de ellas surgirá la física de un nuevo espacio-tiempo expresada debajo de su teoría filosófica.

Deleuze ya en sus primeras obras, como en *Spinoza y el problema de la expresión* (1967), nos advierte de que: “En consecuencia, si la filosofía es justiciable de las matemáticas, es porque las matemáticas encuentran en la filosofía la supresión de sus límites ordinarios.” (SPE, 1967) Mientras que detrás de su filosofía aparecerá siempre una física de la realidad: “¿Qué es lo que Spinoza llama una esencia de modo, esencia particular o singular? Su tesis se resume así: las esencias de modos no son ni posibilidades lógicas, ni estructuras matemáticas, ni entidades metafísicas, sino realidades físicas, res physicae.” (SPE, 1967)

Por lo tanto, todos los cimientos matemáticos de la Mathesis en Deleuze, apoyados en gran medida sobre el cálculo diferencial y en menor medida en el álgebra de cuerpos y grupos, se orientan a un solo fin que define a su Mathesis misma: el fin de explicar la vida para comprender los procesos físico-químicos y ontológicos que la definen. En este sentido Deleuze explica que: “Ferdinand Alquié ha mostrado cómo Descartes había dominado la primera mitad del siglo XVII, llevando hasta su extremo la empresa de una ciencia matemática y mecanicista; el primer efecto de ésta era desvalorizar la Naturaleza, retirándole toda virtualidad o potencialidad, todo poder inmanente, todo ser inherente.” (SPE, p.219) Por eso, Deleuze lee ontológicamente a Spinoza pero sin perder el horizonte la Mathesis: “Las nociones comunes en Spinoza son ideas biológicas, más aún que ideas físicas o matemáticas. Desempeñan realmente el papel de Ideas en una filosofía de la Naturaleza de la que se halla excluida toda finalidad”. (SPE, p.271) Y todo esto enlaza con la idea ontológica de Deleuze, sobre la esencia universal del ser unívoco y la multiplicidad singular del ser equívoco que posee duración vital, pues:

... la esencia en ella misma es un grado de potencia o de intensidad, una parte intensiva. Nada nos parece más inexacto que una interpretación matemática de las esencias particulares en Spinoza. Es verdad que una esencia se expresa en una relación, pero no se confunde con esa relación (...) Esta realidad física es una realidad intensiva, una existencia intensiva. Se concibe, por lo tanto, que la esencia no dura... la esencia en ella misma tiene una realidad o una existencia eterna; no tiene duración (SPE, p.307)

No debemos por tanto perder de vista, que el cálculo y el álgebra sirven a un fin superior en la filosofía deleuziana llamada Mathesis, que es la ciencia infinitesimal de lo vivo y existente. Veremos como Deleuze usa las técnicas y conceptos del cálculo diferencial para ese fin, en el epígrafe siguiente. Pero ahora reflexionaremos sobre qué herramientas del álgebra usa Deleuze para su filosofía de la Mathesis differentialis. Deleuze en DF, nos hace un esquema de tres puntos para explicar qué le interesa de estos matemáticos:

- una revolución de la forma, cifrada en las fronteras de lo negativo según Abel.
- una estratificación progresiva de lo discernible, cifrada en las inversiones de la teoría de Galois: la variedad algebraica.
- una visión de una Idea como una variedad, cifrada en las variedades diferenciales de Riemann.: la variedad compleja.

Para Deleuze, es Vuillemin quien recoge las dos primeras revoluciones que sufre el Álgebra con Abel y Galois:

El libro de Jules Vuillemin *Philosophie de l'algèbre* (PUF, 1960) propone una determinación de las estructuras en matemáticas: ya desde este punto de vista, de una teoría de los problemas (de acuerdo con el matemático Abel) y de los principios de determinación (determinación recíproca, completa y progresiva, según Galois). Muestra que las estructuras, en este sentido, ofrecen el único medio capaz de realizar las ambiciones de un verdadero método genético. (Deleuze, 1972)

Vemos cómo Cálculo y Álgebra mantienen un vínculo necesario para Deleuze, con el replanteamiento sobre la ida de que es una estructura (en *¿Cómo se reconoce el Estructuralismo?*). En esta dirección cabe interpretar el cambio que sufre el Álgebra con la aparición de Galois (1811-1832), que para Zalamea (2020): es una inversión del sentido que va de lo cuantitativo (ecuaciones) a lo cualitativo (grupos) y de lo singular (raíces) a lo estructural (campos). De tal modo que las ecuaciones algebraicas y sus raíces o soluciones, serán relegadas y sustituidas por el álgebra de Galois en favor de las nociones de grupo y de campo. La

idea de campo algebraico, que luego Riemann tomará para desarrollar su noción de campo vectorial dentro de la geometría diferencial.

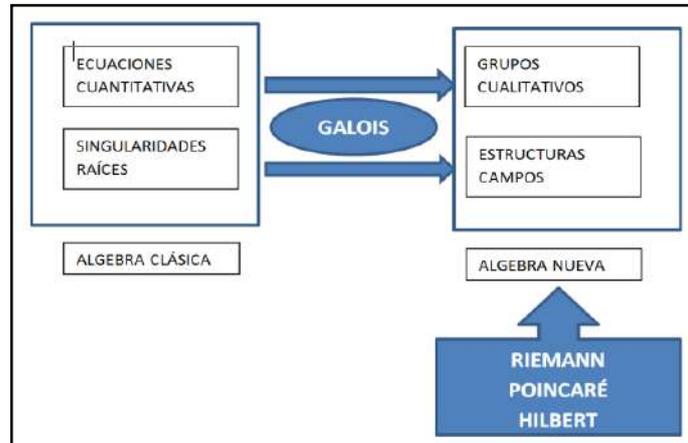


Ilustración 1077. Galois como innovador del Álgebra.

Hay una sintonía entre los dos innovadores algebraistas, Abel y Galois, que Deleuze interpreta del siguiente modo:

Se ha podido decir que Abel inauguraba así una nueva Crítica de la razón pura, y superaba precisamente el extrinseguismo kantiano. El mismo juicio es confirmado por los trabajos de Galois: a partir de un «cuerpo» de base (R), las adjunciones sucesivas a ese cuerpo (R', R'', R''') permiten una distinción cada vez más precisa de las raíces de una ecuación, por limitación progresiva de las sustituciones posibles. Hay, por consiguiente, una cascada de «resolventes parciales» o un encabalgamiento de «grupos» que hacen derivar las soluciones de las condiciones mismas del problema... (DR, p.274)

Debemos ahora responder a la pregunta matemática sobre ¿qué es un cuerpo de base y qué un cuerpo de adjunción? Y para responderla recojo esta cita de Abadi<sup>1647</sup> donde explica que: “La operación de matemática de Abel y Galois no se contenta con ser un caso paradigmático a imitar,... sino que provee un movimiento lógico que permite ser extraído de su campo propio (el álgebra) y del cual Deleuze puede tomar una noción, la de cuerpo de adjunción, que pasará a ser un componente clave en su propia teoría de los problemas”. (Abadi, 2015) Abadi subraya la importancia histórica de Galois, que se explica por el hecho de haber logrado reflexionar, por qué las ecuaciones algebraicas de potencias iguales a cinco o mayor a cinco no poseen una solución general ni una solución exacta.<sup>1648</sup> Hablamos de ecuaciones algebraicas que toman forma de polinomios, como por ejemplo del tipo:  $P(x) = x^6 + 2x^6 - x^3 + 5x - 3$ . La resolución de estas ecuaciones algebraicas se hace mediante su igualación a cero, de donde se despeja la incógnita (x) bien de forma simple o bien de forma más compleja, descomponiéndola en producto de factores del tipo  $P(x) = (x-a) \cdot (x-b) \cdot (x-c) \dots$  etc. De modo que tenemos en el álgebra clásica una expresión polinómica que simboliza el problema metafísico, cuyas soluciones son sus raíces (valores para la incógnita “x”). Pero cuando el polinomio es de grado exponencial igual a cinco o superior, no hay solución sencilla a través de este método clásico de las raíces, pues aparecerán soluciones diversas y contradictorias para una misma ecuación.

Entonces aparece la idea de invertir el planteamiento del problema y su solución. ¿Cómo? A través de establecer primero unas condiciones de resolución para estas ecuaciones algebraicas que contienen incógnitas con exponentes igual a cinco o mayores a cinco. ¿Qué condiciones son esas? Plantear la resolución en términos, no ya de “dominio” sobre el que la función es representable bajo la forma de sus soluciones en un campo numérico, sino en términos de lo que deberíamos hacer para que las soluciones (sean números enteros, naturales, racionales o irracionales) estén incluidas en el abanico de soluciones.

El nuevo planteamiento consiste en determinar soluciones, según un campo numérico definido que abarque unos tipos concretos de números (racionales, irracionales, etc.). Definiendo de antemano, antes de pretender solucionar la ecuación algebraica, qué campo numérico específico vamos a considerar como campo de las posibles soluciones. A este campo, Galois lo denomina “cuerpo” (K) y toma forma de estructura algebraica que cumple con unas condiciones determinadas (cerrado, que cumpla con propiedad asociativa en la suma y la multiplicación, que cumpla con la propiedad conmutativa para las misma

operaciones, que tenga un elemento neutro, que tenga elemento opuesto (-x) e inverso (1/x,...). Una vez hemos definido este dominio de soluciones posibles podemos ir ampliándolo con otras propiedades que permitan acoger a otros tipos o clases de números. Eso será el “cuerpo adjunto” al “cuerpo principal” que es el dominio restrictivo del campo de soluciones.

Si por ejemplo tenemos unas soluciones que entran dentro de los números racionales (Q) pero al mismo tiempo hay otras que son irracionales (raíces cuadradas no enteras por ejemplo  $\sqrt{2}$ ) entonces definimos como cuerpo de adjunción para las soluciones a la ecuación algebraica: Q (+raíz cuadrada de 2). Es decir todos los racionales más un irracional (la raíz cuadrada de 2). De modo que según Vuillemin (interpretando a Galois): “Desde el cuerpo de base, las raíces o soluciones  $X_1, X_2, X_3, \dots$ . Pueden intercambiarse teniendo una existencia virtual y en todo caso incompleto, dependiendo con que cuerpo o cuerpos adjuntos estemos tratando la solución.” (Abadi, 2015) En realidad, Deleuze lo interpretará como si estuviésemos hablando de una estructura algebraica ampliable para su campo de soluciones en términos ontológicos y epistemológicos, que exceden el propio método algebraico de Galois. Y en ese caso, ya no se hablara de “cuerpo algebraico” sino de un Grupo de ideas. El grupo será aún más flexible, estructuralmente, que el Cuerpo. Por lo tanto, en este método nuevo de resolución de problemas algebraicos se ha producido una inversión en la metodología de problema y solución. Esto sirve a Deleuze, a través de Vuillemin y Galois, para crear una teoría filosófica de las ideas basada en este método de resolución de problemas algebraicos. Los grupos como estructuras-problemáticas serán más flexibles que los rígidos cuerpos algebraicos, por cuanto incluyen en lugar de dominios de solución, unas operaciones que pueden transformar al “grupo” original seleccionado. Operaciones geométricas, que traspasan el ámbito del álgebra de ecuaciones polinómicas. Entonces se hablara de simetrías en relación a operaciones en el espacio por ejemplo de rotación:

El grupo de las rotaciones constituye así un subgrupo dentro del grupo de las simetrías del cuadrado, (...) Si suponemos entonces que un grupo G que contiene un subgrupo G3, que a su vez contiene otro subgrupo G2, que contiene en última instancia un grupo G1, este último deber ser el grupo trivial, es decir contendrá un solo elemento, el elemento identidad. Lo que tendremos será en un caso así un anidamiento o encabalgamiento de grupos. (Abadi, 2015)

Habría dos métodos (inversos) de resolución algebraica de ecuaciones polinómicas: uno a priori que sería el del algebra clásica y las raíces de la ecuación; el otro a posteriori (el de Galois) definiendo primero en qué cuerpo queremos interpretar y seleccionar las múltiples raíces de solución. Los cuerpos de adjunción se revelan entonces como una opción distinta a la clásica que utilizaba el álgebra. Y Deleuze usará este nuevo planteamiento de Galois como una opción dada a la metafísica clásica para replantear el problema de las ideas.

Abadi interpreta a Deleuze, en este marco algebraico de los cuerpos de adjunción algebraicos y de los grupos de operaciones que inventan Galois y Abel, como: “el caso inaugural de inversión de la relación clásica solución-problema, que rompe con el círculo vicioso por el cual las soluciones determinan externamente la verdad o falsedad de un problema” (Abadi, 2015) En esta línea, Deleuze confirma que la Idea metafísica no está simbolizada por las esencias, sino por los accidentes entendidos como afecciones, sucesos inesperados, etc. Deleuze identifica a éstos como esas soluciones que no estaban dentro del dominio a priori del algebra clásica, sino que deben ser acogidas y recogidas mediante dominios auxiliares de solución/resolución/interpretación. Esos accidentes o afecciones inesperadas a la hora de solucionar un problema serán los cuerpos adjuntos a toda idea metafísica:

La idea no es, de ningún modo, la esencia. El problema, como objeto de la Idea, se encuentra del lado de los sucesos, de las afecciones, de los accidentes, más que de la esencia teorematizada. La Idea se desarrolla en las auxiliares, en los cuerpos de adjunción que miden su poder sintético. De tal modo que el dominio de la Idea es lo inesencial. (DR, p.284)

El esfuerzo de Abadi es de agradecer, pues no ha habido autores que hayan llegado en profundidad a la explicación de por qué Deleuze hace uso de Abel y Galois en *Diferencia y repetición*. Pero Abadi concluye además con una reflexión más profunda: “Pero si en la teoría de Galois los dos movimientos complementarios eran la adjunción de cuerpos y la descomposición de grupos, es la primera de las dos operaciones la que será conservada, mientras que la segunda encontrará una expresión más satisfactoria desde la teoría del cálculo.” (Abadi, 2015) Finalmente, este doble procedimiento (del álgebra de cuerpos de adjunción+ el cálculo diferencial) será a lo que se refiera el mismo Deleuze (según Abadi), cuando éste hable del método de la vice-dicción, en *Diferencia y repetición*: “Los dos procedimientos de la vice-dicción,

que intervienen a la vez en la determinación de las condiciones del problema, en la génesis correlativa de los casos de solución son, por una parte, la precisión de los cuerpos de adjunción, y, por otra, la condensación de las singularidades.” (DR, p.288) Nos vemos ahora capacitados para esquematizar de que se trata el método vice-dictivo, según la interpretación de Abadi fundado en dos procesos paralelos y correlacionados: uno el de la determinación progresiva del problema y sus condiciones, otro el de la determinación progresiva de sus soluciones. Ambos constituyen la doble determinación progresiva en el Álgebra y en el Cálculo, de la Idea como Mathesis diferencial.

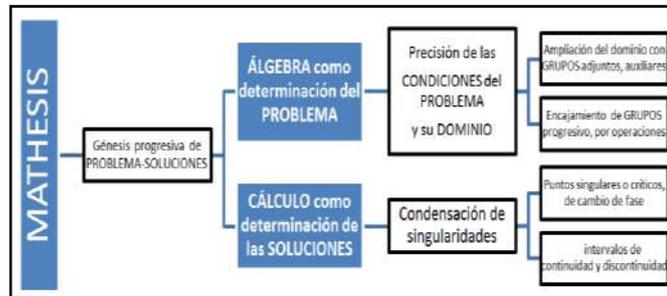


Ilustración 108. Doble determinación de la teoría del Problema según el Álgebra y el Cálculo (Vicedicción)

Como dice Deleuze:

La «discernibilidad progresiva» de Galois reúne en un mismo movimiento continuado el proceso de la determinación recíproca y el de la determinación completa (pares de raíces, y distinción de raíces en un par). Constituye la figura total de la razón suficiente e introduce en ella el tiempo. Es con Abel y Galois que la teoría de los problemas está, matemáticamente, en condiciones de llenar todas sus exigencias propiamente dialécticas y de romper el círculo que la encerraba. (DR, p.275)

Por lo tanto, según Deleuze, para teorizar sobre la Idea-Problema “se parte de la teoría de los grupos, más que del cálculo diferencial” (DR, .275). Y no importa tanto la determinación progresiva que desde la geometría analítica o desde el cálculo diferencial o desde la teoría de grupos se plantee la problemática de una idea, porque la Mathesis es la perspectiva común a todas ellas. La idea es dialéctica (DR, p.275) aunque estructurada como problemática, y por tanto: “es un sistema de relaciones entre elementos diferenciales, un sistema de relaciones diferenciales entre elementos genéticos”. (DR, p.275)

Ahora entendemos mejor la descripción de Deleuze en *Diferencia y repetición*, cuando se refiere a la resolución de las ecuaciones algebraicas en relación a una teoría de los problemas:

... que una ecuación no se pueda resolver algebraicamente, por ejemplo, ya no se descubre al término de una investigación empírica o de un tanteo, sino según los caracteres de los grupos, y de los resolventes parciales que constituyen la síntesis del problema y de sus condiciones (una ecuación no se soluciona algebraicamente, (...)) La teoría de los problemas se ha transformado completamente, por fin está fundada; (...) Pues, como lo señala Georges Verriest, el grupo de la ecuación caracteriza en un momento no lo que sabemos de las raíces, sino la objetividad de lo que no sabemos. Inversamente ese no-saber ya no es algo negativo, una insuficiencia, sino una regla, un aprender al que corresponde una dimensión fundamental en el objeto. Nuevo Menón (DR, p.274)<sup>1649</sup>

Pero al lado de Galois no podemos olvidar el otro gran puntal de apoyo sobre el que se sustenta la teoría de los problemas deleuziana: Albert Lautman (1908-1944). Albert Lautman, estuvo en un momento de su vida, muy cercano al grupo Bourbaki y analizó, desde el estructuralismo y la axiomática, la problemática subyacente a la matemática moderna. No obstante, años más tarde, Lautman arremeterá contra la axiomatización de la lógica y en concreto contra la axiomatización de la ciencia (matemática y física). ¿Qué pensaba Lautman en relación a la lógica de la ciencia y su historia? Para ello, leemos rápidamente lo que Lautman enuncia en *Mathématiques et Réalité* (MeR), 1935). En esta obra, el problema se centra en la pregunta sobre la lógica de la ciencia. Lautman se opone a la visión logicista de la Escuela de Viena (se refiere a Russell, Carnap o Hilbert) quienes sostenían que el objeto de la filosofía de la Ciencia debía ser únicamente el lenguaje formal de sus teorías. A veces ocurre, dice Lautman, que hay de pronto ciertos campos de investigación que chocan o no concuerdan con la lógica científica y entonces habrá que abordar los problemas con nuevas metodologías al margen de las viejas proposiciones: “La filosofía no es el efecto de la naturaleza matemática. Si el rigor lógico-matemático puede seducirlo, ciertamente no es porque

permite establecer un sistema de proposiciones tautológicas, sino porque arroja luz sobre el vínculo entre las reglas y su dominio". (MeR, 1935).

La noción de dominio de una función, que encontramos fundamental en la teoría de Galois, es también para Lautman muy importante pero bajo otro sentido. Cuando aparece un obstáculo así, entre un sistema lógico y un campo nuevo de fenómenos no explicables, es cuando el filósofo debe prestar máxima atención a ese nuevo dominio, según Lautman. Otro apunte importante que Lautman señala es el la distinción de dos escuelas en la historia de la matemática (siguiendo el criterio de Herman Weyl, en su obra *Gruppentheorie und Quantenmechanik*):

- Una de origen indio y árabe (que sin duda nos remontaría a la Mathèse de Malfatti) que según Lautman: pone en relieve el concepto de número y triunfa en la teoría de funciones de variable compleja.
- Otra de origen occidental, griego, que es aquella "en el que cada dominio lleva consigo un sistema de números característicos. Es la primacía de la idea geométrica del dominio sobre la de los números enteros." (Lautman, 1935)

Según Lautman, la escuela que da primacía al número parece no estar confirmada por la matemática moderna. Es entonces cuando nos podemos preguntar si Deleuze dejó esa Mathèse india, de la primacía de los números (mostrada por el libro de Malfatti de Montereaggio, al que prologa Deleuze) para adoptar una Mathèse differentialis apoyada sobre la primacía de los dominios o campos de resolución. Realmente creemos que fue así. Aunque no podemos establecer la evolución de la Mathèse de Deleuze en estos marcos históricos de H. Weyl, adoptados también por Lautman, ya que consideramos que hay otros aspectos importantes que rebasarían esta clasificación, como por ejemplo el tema de los ritmos y los números, ya que la aritmética (por etimología) es la ciencia del número por la ausencia del ritmo (a-ryhtmos). En este sentido la aritmética es a lo discreto, como el cálculo a lo continuo. Por eso Deleuze insistirá posteriormente en *Mil Mesetas*, en la distinción entre el número numerante y el número numerado. Pero Lautman reconoce que la nueva axiomática de Hilbert, tiene intención clara de huir de la restitución de una matemática de los conjuntos subordinada a la aritmética. Y quiere expresar mediante una nueva álgebra:

La liberación para cada dominio de estudio, de un sistema de axiomas como tal, mediante la unión de condiciones implicada por los axiomas que emergen al mismo tiempo que el dominio y las operaciones válidas dentro de este dominio. Así es que se constituye axiomáticamente en la moderna teoría algebraica de los grupos, de las ideas, del sistema de los números hipercomplejos, etc." (Lautman, 1935)

Lautman se aleja de la simple axiomatización de la lógica científica, cuando afirma que el objeto de estudio "no debe ser el conjunto de proposiciones derivadas de los axiomas, sino el ser organizado, las estructuras, la totalidad, teniendo una anatomía y una fisiología propias." (Lautman, 1935). Y en este contexto, pone como ejemplo la noción del "espacio de Hilbert", definido por axiomas que configuran una estructura adecuada a la solución de las ecuaciones integrales. Concluyendo que: "El punto de vista significativo aquí es la síntesis de las condiciones necesarias y no este análisis de las primeras nociones." (MeR, 1935). Lautman al reflexionar sobre la pregunta filosófica del conocimiento científico, afirma que tal pregunta no debe centrarse sobre la dualidad de materia-forma, sino sobre "los datos espacio-temporales y materiales en el marco común de un modo de representación sintética de los fenómenos" (MeR, 1935) En otra obra posterior, *Essai sur les notions de structure et d'existence en mathématiques* (1938), Lautman ataca a la lógica de la Escuela de Viena y en especial contra Wittgenstein y Carnap,

... para quienes (Wittgenstein y Carnap) las matemáticas no son más que un lenguaje indiferente a los contenidos que expresa...Querer construir todas las nociones matemáticas a partir de un pequeño número de nociones y proposiciones lógicas primitivas hace perder de vista el carácter cualitativo e integral de las teorías constituidas. (Lautman, 1935)

En la misma obra define su posición con claridad, respecto a un estructuralismo matemático fijo afín a la axiomática y uno dinámico que se corresponde con la idea de Deleuze:

El diseño estructural y el diseño dinámico de las matemáticas, en primer lugar parecen oponerse: el uno tiende a considerar una teoría matemática como un todo completo, independiente del tiempo, el otro, por el contrario, no separa las etapas temporales de su desarrollo; para el primero, las teorías son como seres cualitativamente distintos entre sí, mientras

que el segundo ve en cada uno un poder infinito de expansión más allá de sus límites y de conexión con los demás,...(Lautman, 1935)

Lautman además expresa una intención que lo vincularía directamente al mismo Deleuze, para construir una nueva teoría de la Idea como problema: “porque lo esencial no es saber si una teoría podría ser no contradictoria, sino que es capaz de decidir efectivamente si lo es o no lo es (...) las soluciones matemáticas de los problemas que plantean pueden comprender un número infinito de grados. (...) una conexión que se concreta entre ciertas ideas abstractas, que nos proponemos llamar dialécticas. (Lautman 1935)

Es ahora el momento de recuperar a Deleuze, cuando éste habla de Lautman en *Diferencia y repetición*, para comprobar como ambos se identifican con un mismo propósito y planteamiento:

La Idea se define así como estructura. La estructura, la Idea, es el «tema complejo», una multiplicidad interna, es decir, un sistema de relación múltiple no localizable entre elementos diferenciales que se encarna en relaciones reales y términos actuales. En ese sentido, no vemos ninguna dificultad en conciliar génesis y estructura. Conforme a los trabajos de Lautman y de Vuillemin sobre las matemáticas, el «estructuralismo» hasta nos parece el único medio por el cual un método genético puede realizar sus ambiciones. (DR, p.278)

Es decir la estructura no está dada, ni hecha para ser aplicada según una lógica interna sistémica y a priori, sino que las matemáticas al igual que el resto de ciencias que aplican las técnicas matemáticas, deben ser analizadas como si fuera una estructura dinámica, que constantemente se está haciendo según los campos de problemas con que se encuentra. Esta idea es paralela a la de la naturaleza la intuición geométrica, que tratamos en el epígrafe sobre Kant, Hahn y Mandelbrot.

Deleuze citará a Lautman como autor de referencia en diferentes periodos y obras: en *Diferencia y repetición*, en *Logica del sentido*, *Seminario sobre Foucault, 1985-1986*, *El método de dramatización* 1967, *El Pliegue* y finalmente en *¿Qué es la filosofía?* De un rápido análisis, señalamos las principales ideas sobre Lautman a las que se refiere Deleuze, en cada una de las

Citas de LAUTMAN a lo largo de la obra de DELEUZE		
Año	Obra	Ideas o conceptos de Lautman
1968	<i>Diferencia y repetición</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Estructuralismo y génesis</li> <li>* Los problemas se actualizan en las relaciones reales constitutivas de la solución buscada en un campo matemático o físico, etc.</li> <li>* lo dialéctico son los problemas, y lo científico, sus soluciones</li> <li>* el problema como instancia trascendente y el campo simbólico donde se expresan las condiciones del problema es inmanente</li> <li>* diferencia de naturaleza entre la existencia o la distribución de los puntos singulares que remiten al elemento problema, y la especificación de esos mismos puntos que remite a la solución</li> <li>* el problema tiene tres aspectos: su diferencia de naturaleza con las soluciones; su trascendencia en relación con las soluciones que genera a partir de sus propias condiciones determinantes; su inmanencia a las soluciones que lo recubren, estando el problema mejor resuelto cuanto más se determina</li> </ul>
1985	<i>Seminario sobre Foucault</i>	* Problema en matemáticas: Campos vectoriales de una Estructura, la ecuación diferencial de ese campo y las soluciones como Integrales de las curvas de esa función.
1967	<i>El método de dramatización</i>	* Una teoría de sistemas debe mostrar cómo el movimiento de los conceptos científicos participa de una dialéctica que los supera
1988	<i>El Pliegue</i>	* La diferencia de naturaleza entre dos tipos de propiedades: propiedades de extremo (singularidades) y propiedades de serie (puntos de convergencia).
1991	<i>¿Qué es la filosofía?</i>	* Las funciones de conceptos, en tanto que éstas actualizarían unos conceptos virtuales.

En las citas de Deleuze sobre Lautman (quien a su vez se refiere a Poincaré) hay un fondo común que se repite a lo largo de su obra: la noción de Idea diferencial asociada a la teoría de lo problemático. Al hegelianismo, Deleuze lo encuentra detrás de toda dialéctica axiomática-científica. Y a éste, le contrapone el lautmanismo como teoría dialéctica de la Idea diferencial en torno al problema-solución:

Nadie mejor que Albert Lautman, en su admirable obra, ha mostrado que los problemas eran, ante todo Ideas platónicas, relaciones ideales entre nociones dialécticas, relativas a «situaciones

eventuales de lo existente»; pero también mostró que los problemas se actualizan en las relaciones reales constitutivas de la (...) como la ciencia siempre participa de una dialéctica que la supera, es decir, de una potencia matemática y extra-proposicional, .... Los problemas siempre son dialécticos; por ello, cuando la dialéctica «olvida» su relación íntima con los problemas en tanto que Ideas, ..., pierde su verdadera fuerza para caer bajo el poder de lo negativo, y sustituye necesariamente la objetividad ideal de lo problemático por un simple enfrentamiento de proposiciones opuestas contradictorias. La desnaturalización que comienza con la dialéctica misma y encuentra su forma extrema en el hegelianismo. (DR, p.251)

Lautman al igual que Deleuze, señala dos modos de proceder matemático: “no es menos cierto que el campo de vectores, por una parte, y las curvas integrales, por otra, son realidades matemáticas esencialmente distintas” (Lautman, *Le problème du temps*). Deleuze también vimos (en los dos epígrafes relativos a las dos síntesis) que separaba las dos caracterizaciones de la estructura diferencial de la idea: la de las cantidades de potencia en el cálculo diferencial y la de la cantidad de intensidad en los campos vectoriales de la física. Deleuze además se refiere a Lautman para reseñar la distinción entre las dos manifestaciones de la estructura: los puntos singulares encontrados como solución mediante el cálculo diferencial (en la derivación) y la distribución de esos puntos a lo largo de la gráfica de la función (en la integración)

Albert Lautman ha señalado muy bien esa diferencia de naturaleza entre la existencia o la distribución de los puntos singulares, que remiten al elemento problema, y la especificación de esos mismos puntos que remite al elemento solución. Lautman subraya a partir de ello el papel de los puntos singulares: en su función problematizante, generatriz de soluciones: los puntos singulares... (DR, p.270)

Ahora podemos volver hacia atrás, en el momento donde planteábamos la teoría deleuziana de la Idea como estructura diferencial de virtualización (Ver 2.3.1 *El post-estructuralismo* y 2.3.2 *La síntesis ideal de la diferencia*). Y poner en paralelo los dos esquemas que se refieren por un lado a la Estructura diferencial y por el otro, a la estructura del problema-solución a partir de Lautman, Ambas se muestran en *Diferencia y repetición*: Es a partir de aquí cuando Deleuze, en *Diferencia y repetición*, esquematiza el procedimiento o el método de la síntesis ideal de la diferencia (DR, p.178) en tres principios: 1º) las singularidades permiten la determinación de un sistema fundamental de soluciones prolongables analíticamente sobre todo camino que no encuentre singularidades. 2º) las singularidades permiten descomponer un dominio de modo que la función que asegura la representación sea definible sobre ese dominio. 3º) los puntos singulares permiten el pasaje de la integración local de las ecuaciones diferenciales a la caracterización global de las funciones analíticas que son soluciones de esas ecuaciones.

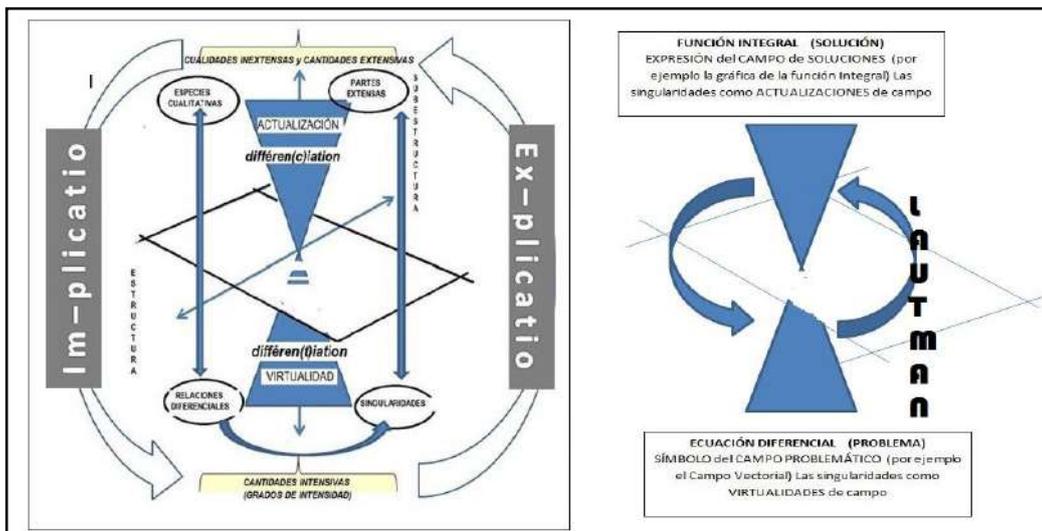


Ilustración 109. Estructura diferencial-virtual, en Deleuze y Teoría del Problema en Lautman

De modo que según la tesis de Lautman, donde afirmaba que “el problema tiene tres aspectos”, haciendo que el problema sea por un lado trascendente y por otro lado immanente a sus soluciones, se confirmará en la filosofía de la diferencia de Deleuze, a través de estos principios:

- 1) La *diferencia de naturaleza*, entre el problema-ecuación diferencial con las soluciones o singularidades encontradas en un dominio de esta función que es la expresión de la ecuación diferencial.
- 2) La *trascendencia* en relación con las soluciones que genera a partir de sus propias condiciones determinantes: soluciones que no encuentran singularidades (los compositibles según Leibniz) y soluciones para intervalos singulares (discontinuidades, puntos críticos (los imposibles que diría Leibniz) donde hay un cambio de estado o fase, etc.)
- 3) La *inmanencia* entre el problema y las soluciones que lo recubren, estando el problema mejor resuelto cuanto más se determina. De modo que las singularidades, permiten pasar de la integración local de las ecuaciones diferenciales a la caracterización global de las funciones analíticas.

En realidad la estructura diferencial-virtual, ya sea de la Idea o ya sea del Problema, tomará un contexto geométrico de una interminable infinitud, en el sentido de un anillo de Moebius. Tal como también señala Gonzalo Montenegro en su libro dedicado titulado *Empirismo trascendental. Génesis y desarrollo de la filosofía de Gilles Deleuze* (Montenegro, 2013). El propio Deleuze alude a esta figura del lazo de Moebius (en LDS y no en DF) , que muestra cómo detrás de la teoría de los problemas y de la teoría de la Idea diferencial, está también la teoría del sentido:

Solamente hendiendo el círculo, como se hace con el anillo de Moebius, desplegándolo en su longitud, destorciéndolo, la dimensión del sentido aparece por sí misma y en su irreductibilidad, pero también con su poder de génesis, animando entonces un modelo interior a priori de la proposición. (\*) La lógica del sentido está enteramente inspirada por el empirismo; pero precisamente sólo el empirismo sabe superar las dimensiones experimentales de lo visible sin caer en las Ideas,... (LDS, p.20)

Finalmente recogemos la explicación de Deleuze, que nos aporta más claridad todavía para comprender esta Mathesis differentialis, como teoría de los problemas. Pues como se afirma al final de la cita: el cálculo diferencial de las matemáticas encuentra su sentido en *la revelación de una dialéctica que rebasa la matemática* (la revelación de la Mathesis differentialis):

Las relaciones ideales constitutivas de la Idea problemática (dialéctica) se encarnan pues aquí en las relaciones reales constituidas por las teorías matemáticas y traídas como solución a los problemas. (...) El cálculo diferencial pertenece, evidentemente, a las matemáticas; es un instrumento enteramente matemático. Por lo tanto, sería difícil ver en él el testimonio platónico de una dialéctica superior a las matemáticas (...) Los problemas siempre son dialécticos, la dialéctica no tiene otro sentido, los problemas tampoco tienen otro sentido. Lo que es matemático (o físico, o biológico, o psíquico o sociológico. . .) son las soluciones. Por ello, el cálculo diferencial pertenece por entero a las matemáticas, en el mismo momento en que encuentra su sentido en la revelación de una dialéctica que rebasa la matemática. (DR, p.272)

Esta dialéctica (diferencial) que rebasa la matemática no se entenderá sin la teoría de la Idea-problema como estructura virtual-diferencial sustentada en la teoría de la expresión spinoziana (Complicatio). Lautman y Spinoza convergen a través de la filosofía de la diferencia de Deleuze. Pues para Deleuze la relación entre la ontología de Spinoza y la ciencia de Lautman, se muestra en la estructura virtual cuando puede desarrollarse y actualizarse, o encarnarse en la existencia real de la individuación. Recordemos que el problema de la individuación <sup>1650</sup> bajo la ontología spinoziana, se componía de tres elementos:

- (1) Primera dimensión del individuo, constituida de un número muy grande de partes extensivas exteriores las unas a las otras. Dimensión de la individualidad como “modo”. El “gradus” en latín
- (2) Segunda dimensión del individuo: bajo qué relaciones las partes cualesquiera pertenecen a un cuerpo dado: relaciones de movimiento y reposo. La individualidad como relación o “compositio”
- (3) Tercera dimensión del individuo: como una parte de su potencia o de un grado de intensidad. Dimensión de la individualidad como “potencia”. La “potentiae” en latín.

Por otra parte, el proceso de individuación está asociado a los modos de ser. Deleuze afirma que: “como proceso modal, la individuación siempre es, para Spinoza, cuantitativa”. Pero se dan dos individuaciones

muy diferentes: la de la esencia y la de la existencia. 1651 Con lo que podemos decir que los “modos de ser” serán los modos de individuación:

Modo de ser de la individuación	
ESENCIA del MODO	EXISTENCIA del MODO
Explicación del atributo (explicatio)	Implicación en el atributo (implicatio)
Despliegue de la expresión	Repliegue de la expresión
Cantidades intensivas o grados de potencia	Cantidades extensas
Finitud mediata	Finitud inmediata
Modo de individuación intrínseco	Modo de individuación extrínseco

Este proceso de individuación, o de encarnación de lo real a partir de una estructura diferencial y virtual, se expresa en la teoría de los problemas bajo, la forma de cómo se determina una singularidad a partir de su campo problemático indeterminado, que a su vez debe ser condicionado (algebraicamente) por un grupo ampliable por un cuerpo de adjunción. Esos cuerpos de adjunción serían los modos de la existencia dentro del spinozismo, mientras que los grupos serían los atributos y la sustancia el problema como ecuación a resolver.

## **2.7. Mathèse. La anarquía coronada**

### **2.7.1 Nicolás de Cusa, Deleuze y la exhaución hacia Dios**

Deleuze en sus explicaciones sobre la teoría de la expresión spinozista (complicatio) suele citar a Nicolás de Cusa (1401-1464). No lo hace sin embargo en DR, sino en otros escritos sobre el spinozismo como en su tesis sobre *Spinoza y el problema de la Expresión*, donde lo llama Nicolás de Cues. Es pues una referencia importante para las implicaciones que el pensamiento del *Cusano* tiene sobre Deleuze, en el contexto de la Mathesis.

Deleuze conoce el pensamiento de Cusa a través de M. de Gandillac (*La philosophie de Nicolás de Cues*, 1943). Deleuze, en este contexto, acude a Spinoza afirmando que: “Es por ello que los modos, implicando esos mismos atributos que constituyen la esencia de Dios, se dice que «explican» o «expresan» la potencia divina.”<sup>1652</sup> Pues el mismo spinozismo era heredero de una tradición teológica y neoplatónica en la que la potencia y el acto están co-implicados tanto en la naturaleza de Dios (Natura naturante) como en el Dios de la Naturaleza (Natura naturata). Tradición en la que Deleuze también incluirá a Nicolás de Cusa. Esta es la primera referencia directa a Nicolás de Cusa que realiza Deleuze, alrededor del problema de la complicatio, dentro de la filosofía de Spinoza. A continuación, se pregunta por la separación y a la vez la transformación de la teoría teológica de la complicatio basada en la idea de emanación neoplatónica y una teoría de la misma complicatio fundada sobre la noción de “inmanencia” expresiva. Esta segunda, es la que que seleccionará Deleuze para el desarrollo posterior de su filosofía de la diferencia. Entre estas dos tradiciones situamos a Nicolás de Cusa, así como también lo hace el propio Deleuze en SPE, por medio de la lectura que realizó Gandillac sobre el Cusano:

Si hay tanta diferencia entre la emanación y la inmanencia, ¿cómo se las puede asimilar históricamente, a no ser de manera parcial? Es que, en el neoplatonismo mismo, y bajo influencias estoicas, una causa verdaderamente inmanente se une de hecho a la causa emanativa. Ya al nivel del Uno, la metáfora de la esfera y de la radiación corrige singularmente la estricta teoría de la jerarquía. (SPE, p.169)

Deleuze se refiere en este párrafo a la importancia de la figura simbólica de la esfera y su radiación. Pues en Nicolás de Cusa, serán conceptos junto al de circunferencia, que favorecerán esa transformación del neoplatonismo emanantista a otro más cercano a la inmanencia. Pero como veremos, este cambio de la eminencia a la inmanencia, a través de la figura geométrica de la esfera (y el círculo), no es tan evidente como lo interpreta Deleuze ya que aún quedan resquicios de trascendencia. En realidad este planteamiento de la complicatio se refiere al problema, de origen medieval y luego renacentista, ya antes platónico de la relación entre lo Uno y lo múltiple. Problema que, al mismo tiempo, tanto afectará al pensamiento deleuziano cuando se plantee crear otra noción de lo múltiple entendiendo ésta como la multiplicidad sin subordinación a lo Uno. A continuación cito uno de los fragmentos de Deleuze, en su tesis doctoral sobre el spinozismo, donde se desarrolla esta problemática de la complicatio y la inmanencia, que preocupará a Deleuze a lo largo de su obra: “Ya en Plotino hay una igualdad del Ser que se conjuga con la

supereminencia del Uno. Damascio lleva muy lejos la descripción de este estado del Ser, en el que lo múltiple es reunido, concentrado, comprendido en el Uno, pero también donde el Uno se explica en sus múltiplos.... La inmanencia se define por el conjunto de la complicación y de la explicación, de la inherencia y de la implicación.” (SPE, p.170). En la cita Deleuze introduce el asterisco (\*) en el punto exacto donde se cita explícitamente a Nicolás de Cusa. Pues señala, a pie de página, que la dualidad complicatio-explicatio es relevante, primero en los comentadores de Boecio pero sobre todo en la obra de Nicolás de Cusa (donde adquieren un estatuto ya de rigurosa teoría sistematizada) y posteriormente lo será en el pensamiento renacentista de Giordano Bruno. Esta cita sobre el Cusano revela la importancia que da éste también daba a la teoría de la complicatio, desarrollada en el primero en su obra *De docta ignorantia*: “Las cosas permanecen inherentes a Dios que las complica, como Dios permanece implicado por las cosas que lo explican. ... Dios es la complicación universal, en ese sentido todo está en él; y la explicación universal, en ese sentido está en todo.” (SPE, p.171).

Pero Deleuze ve aún un resquicio de creación emanantista en el núcleo conceptual de la filosofía de Nicolás de Cusa, cuando se refiere a que: “La emanación nos conduce a una expresión-explicación. La creación nos conduce a una expresión similitud. Y la expresión, en efecto, tiene este doble aspecto por una parte es espejo, modelo y semejanza; por otra parte germen, árbol y rama. Pero jamás estas metáforas concluyen. La idea de expresión se encuentra rechazada desde que es suscitada....La inmanencia es precisamente el vértigo filosófico, inseparable del concepto de expresión (doble inmanencia de la expresión en lo que se expresa, y de lo expresado en la expresión”. (SPE p.175). De Cusa aun sostiene la idea de la imagen creada (criatura) contenida en su modelo (creador). Y por tanto, que sin tal relación, la criatura no sería verdaderamente imagen y semejanza de Dios. Lo que comenta Deleuze vamos a explicarlo a través de la teoría de su mathesis differentialis, que está relacionada directamente tanto con Spinoza, como con Deleuze, como con Leibniz y finalmente con Mandelbrot. Hemos de considerar antes, el vínculo de la teoría de la complicatio con una noción fundamental que nutre a esta tesis: la de la exhaustión.

Sabemos que Deleuze identifica la Complicatio con las dos síntesis descritas en los capítulos IV y V de *Diferencia y Repetición* (como ya vimos en este capítulo II): “Implicación y explicación, englobar y desarrollar, son términos heredados de una larga tradición filosófica, siempre acusada de panteísmo. Precisamente porque estos conceptos no se oponen, remiten por ellos mismos a un principio sintético: la complicatio.” (SPE, p.12). Por otro lado, Deleuze hará referencia al sentido que tiene la complicatio como teoría de la expresión y al respecto Deleuze recuere la imagen metafórica de Cusa cuando habla de “espejo” y de “semilla” (idea que vimos también en la hermética de Leibniz). Pero esta complicatio, como teoría de síntesis, podemos remontarla al Concilio de Florencia (1439) donde entre otras cosas, se suscitó el problema de naturaleza trinitaria de Dios. En este contexto histórico, situamos el pensamiento de Nicolás de Cusa alrededor de la complicatio por un lado y por el otro el del método de la exhaustión (agotamiento).

De Cusa razona sobre la naturaleza trinitaria de la divinidad, pero en un marco de pensamiento sobre lo infinito.

Según el artículo de Sol Heffesse<sup>1653</sup>, Nicolás de Cusa es uno de los transformadores de la idea de expresión entre lo Uno y lo múltiple, en su obra *De docta ignorantia* (1438-1440). Donde en el libro II habla de un universo “ab-soluto” y uno denominado “contracto”. Según Hesse, esta noción de la complicatio cusana enlaza directamente a través de la teoría spinoziana de la sustancia, con la idea de plano de inmanencia deleuziano. Hesse cita a Ezcurdia (2015) para señalar que la noción sintética de complicatio sienta las bases para desmontar la metafísica de mismidad y la trascendencia.

Voy a seguir el desarrollo argumentativo que realiza Sol Heffesse, hasta la pregunta que lanza al final de su argumentación, para intentar responderla desde mi perspectiva (que es la perspectiva general de esta tesis). Primero se inicia el argumento, con la reticencia que Deleuze tiene en la visión de De Cusa sobre la complicatio y su hermanamiento con cierto neoplatonismo emanantista. Así Deleuze critica en el pensamiento Cusano, que haya un substrato de criterio de analogía y principio de semejanza entre el modelo divino y sus representaciones o criaturas. Heffesse (2016) cita a Deleuze y Gandillac quienes opinan de manera semejante pues: “Nicolás retoma la simbología platónica de la imagen, que vincula a la explicatio”. Puesto que la causa emanativa, no es cercana por igualdad, a todos los seres creados. Hay una jerarquía no solo de seres, sino también una diferencia de naturaleza (trascendente) entre el Ser o Dios y los entes o seres creados como el propio hombre. Pero como afirma Deleuze, la causa emanativa y la causa emanente no cesan de confundirse en este período histórico de la Filosofía. Hay una fricción, dice Sol Heffesse, dentro del pensamiento Cusano. Aunque la “expresión” de lo complicado ponga en cuestión la trascendencia del Uno creador superior a lo múltiple creado, por otro lado la idea de semejanza entre el modelo y sus copias nos retrotrae otra vez al modelo platónico de trascendencia. El problema se plantea en

cómo las cosas son en Dios y cómo Dios está en todas las cosas (Heffesse cita a Gandillac). Pero nos parece que dicho problema teológico se planteará, a juicio de Nicolás de Cusa, en términos de una *mathesis universalis* que incluye el problema aritmético de los números irracionales, el problema geométrico de la exhaución y el problema de la igualdad de una ecuación algebraica. Todo ello se da entre el Uno y lo múltiple o entre Dios y el hombre.

De Cusa elabora *De docta ignorantia* estructurada en tres libros: en el libro I se define el concepto de “lo máximo absoluto”, en tanto Dios es lo infinito-in-alio pero sin comparación alguna: una infinitud que no tiene comparación alguna. Dentro de este Libro I, en el capítulo XXII según Heffesse, Cusa usa la noción de *complicatio* de forma doble: como la Providencia que envuelve todos los posibles y como lo envuelto que contiene todos los seres finitos a través de los géneros y las especies. En el libro II se enuncia la noción de “lo máximo contracto”. La pregunta que aparece a ojos del lector es ¿qué es lo contracto infinito? Interpreto que lo contracto es el infinito en su descenso de lo Uno hacia lo múltiple, es decir el análisis infinitesimal que termina en un ente creado. La última parte como el elemento de división infinita alcanza su límite en lo contracto. Este contracto sería pues como el punto obtenido por derivación de la función en el cálculo leibniziano, mientras que el absoluto sería en términos leibnizianos la suma infinita a modo de serie de infinitos términos que no alcanza un límite final porque no tiene un “alio”, que lo limite. Hay dos caminos en el método de la *complicatio*: uno de ascensión o síntesis en la *implicatio* y otro de descenso o análisis hacia lo infinitesimal en la noción cusana de “contracto”: “la infinitud contracta...desciende al infinito en la contracción por aquello que es lo absoluto (infinito), para que el mundo infinito y eterna descienda sin que hay proporción desde la absoluta infinitud y eternidad” (Cita de Heffesse, sobre el texto de De Cusa). En el libro III, cuyo capítulo III se titula “Cómo lo máximo complica y explica todo inteligiblemente”, Cusa relaciona lo absoluto con lo contracto, es decir que sería como vincular lo infinitísimo en la “serie” del cálculo leibniziano (sin límite) con lo infinitesimal en la “función” del cálculo de las funciones derivadas. Pero esta relación, Cusa la hace a través de la imagen trinitaria de la naturaleza divina: el padre es lo absoluto, el hijo encarnado lo contracto y el espíritu santo el intermediario entre la serie infinita y la función derivada. Esta es nuestra interpretación (no la de Heffesse, ni la de Ezcurdia ni la de Gandillac).

Pero volvamos a la fricción que señalaba Heffesse, ya que por un lado Nicolás de Cusa se afirma en su principio de la *coincidentia oppositorum* por el que los opuestos coinciden; pero por otro trata de demostrar que los opuestos (creador y creaturas) es imposible que sean en relación de equivalencia. En esta línea de interpretación debemos señalar que los contrarios serían complementarios pero no equivalentes, como Heffesse interpreta a través de Deleuze. Heffesse hace referencia aquí a la idea de Deleuze en DR sobre la intensidad. Y justo vemos en ello la creíble identificación del Dios (Cusa) o de la Substancia (Spinoza) en esta tradición de la *complicatio* con la “cantidad intensiva” de Deleuze. Como afirma Heffesse (2016): “resulta extraño el juego que establece en la tesis del ser común, la improporcionalidad de lo infinito con lo infinito y la semejanza sobre la cual se apoya tal comunidad del ser”. El problema se aprecia cuando Cusa afirma (en cita anterior) que “para que el mundo infinito y eterna descienda sin que hay proporción desde la absoluta infinitud y eternidad”. Cuando no hay proporción desde la absoluta infinitud hasta la infinitud contracta. Ese es el problema que veremos a continuación.

Enlazamos con el artículo de William F. Werz Jr. Titulado “Sobre la cuadratura de la figura, de Nicolás de Cusa”.<sup>1654</sup> Este artículo pone en contexto la problemática antes desarrollada pero dentro ahora de los problemas de geometría y cálculo que preocuparon a Nicolás de Cusa. En el libro I de *De Docta ignorantia* (anteriormente citado), ahora se explica que se desarrolla el problema de la cuadratura del círculo (asociado al método arquimidiano de la exhaución, que fue adoptado por Leibniz). En el capítulo III titulado “La verdad precisa es incomprendible” se nos ofrece las pistas de la interpretación de todo el libro. Porque en palabra de De Cusa, habrá que reconocer que el intelecto humano no puede alcanzar lo que el intelecto divino sí puede: la idea de lo infinito. Por eso es preferible la *docta ignorantia* a la estúpida sapiencia. ¿Qué estúpida sapiencia es esa? Es a ojos de de Cusa, la de los arquimidianos apoyados sobre el método de la exhaución. Recordemos cuál era este método: la alternancia en progresión sucesiva de polígonos internos y externos a la circunferencia, de cada vez más y más lados y ángulos hasta llegar a lo infinito. Para finalmente igualar las dos figuras contrarias u opuestas: el polígono como figura plana de lados y ángulos con la circunferencia que es la figura sin ángulos ni lados. (Véase, si se desea, este tema en relación a Leibniz en el capítulo I de la tesis).

El cusano dice que la verdad precisa es incomprendible. ¿Qué quiere decir con esto? Y ¿qué relación tiene esto con por un lado el método geométrico de la exhaución y por otro lado con la teoría ontológica de la *Complicatio*? A esto vamos a intentar responder a continuación. De Cusa afirma en dicha obra, que todo lo que no es verdad no puede medir con precisión. Es decir, que en términos geométricos, con el método de

exhaución basado en polígonos de lados infinitos no podremos medir la verdad (su dimensión) del círculo. El círculo es a Dios como los polígonos a sus criaturas. Según esto, podemos ilustrarlo del siguiente modo (como lo hace William F. Werz Jr., 2001):

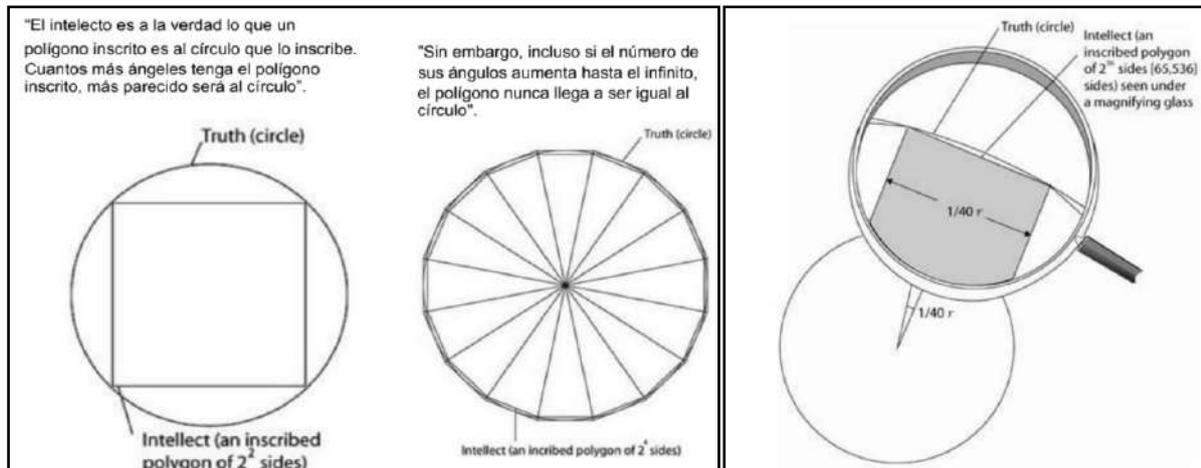


Ilustración 110.. La verdad y la exhaución en Nicolás de Cusa. Exhaución del polígono a la circunferencia

Esta reflexión del Cusano implica una visión geométrica vinculada, sobre el problema de la rectificación de las líneas curvas en líneas rectas. ¿Se puede convertir o igualar una línea curva en una línea recta? Y de aquí se depende el problema de si se puede tratar las líneas curvas, o como símbolo por excelencia la propia circunferencia, a través del análisis de las líneas rectas con sus ángulos.

Esta problemática es fundamental, como veremos, para el planteamiento del cálculo diferencial leibniziano. Vemos ahora de qué se trata gráficamente (con otra imagen de William F. Werz Jr., 2001). Si no podemos aproximar por exhaución al infinito, un polígono a una circunferencia, es según el Cusano porque la línea recta no puede llegar a ser curva, o la curva no podrá rectificarse. El círculo es indivisible por su naturaleza, dato que del polígono no puede afirmarse. Aquí surge una idea que resuena a Deleuze: cuando pensamos que Cusa afirma que mientras que el polígono puede multiplicarse en miles de lados y ángulos pero nunca cambiará de naturaleza. Imaginemos ahora a la inversa, que el polígono de infinitos lados (equivalencia por exhaución a la circunferencia) en caso de que dividamos su naturaleza o disminuyamos sus lados, tampoco cambiaría de naturaleza: sería siempre un polígono.

Esto resuena a Deleuze cuando enuncia uno de sus principios fundamentales en la filosofía de la diferencia: hay multiplicidades no extensas (lisas) que son las “cantidades intensivas” que cuando sufren división interna cambian su naturaleza.

Aquí cabe hacer un paréntesis en nuestra argumentación. Pues según explica Jonathan Tennenbaum **1655**

El hecho de que el polígono nunca puede llegar a ser círculo, ni siquiera con un hipotético “número infinito” de lados, nos fuerza a concebir en forma totalmente diferente el círculo y toda la geometría. Si el círculo es inaccesible desde el mundo de los polígonos, ¿de dónde proviene? Pues el círculo, en cuanto forma, es la simple huella de un movimiento circular que en sí mismo es resultado de la acción de rotación (gráfico 9) Y Nicolás de Cusa consideró el movimiento rotatorio como la única y más directa reflexión del ser –es decir, del proceso de creación del universo mismo– (Tennenbaum, 2001)

De esta reflexión, mostramos gráficamente a qué geometría se refería Nicolás de Cusa, cuando pensó en esta nueva posibilidad (que comenta Tennenbaum). En realidad, si Arquímedes era el inventor con el método de exhaución del pre-cálculo diferencial (según cuenta Deleuze), nosotros proponemos aquí que Cusa es el inventor de la geometría pre-riemanniana (no-euclídea).

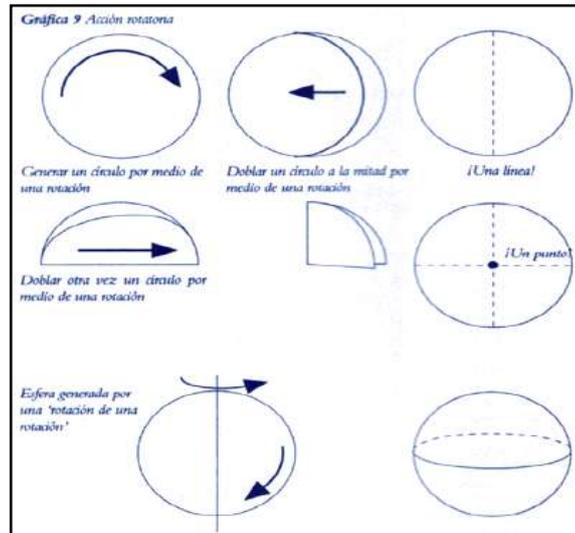


Ilustración 111. Gráfico de la geometría por parte de Cusa, para resolver un problema teológico.  
 Fuente: <https://archive.schillerinstitute.com/newspanish/InstitutoSchiller/Ciencia/NiveldeMatematica.html>.

Sin duda esta nueva geometría de Nicolás de Cusa generada a través de la curvatura del espacio, capaz de dar solución a su teoría teológica de la creación y las criaturas (o de la esfera y los objetos poligonales), le deberá mucho a la teoría del plegamiento y despliegue, curiosamente. La misma que Deleuze desarrollará y que está fundada sobre la teoría teológica de la complicatio, que se torna teoría expresiva del Ser en Deleuze. Estos plegamientos son también rotaciones sobre un eje en la geometría del espacio de Cusa, que permiten generar vértices a su vez. Siendo ahora los ángulos producto de operaciones de pliegue y rotación.

Si seguimos ahora con nuestro argumento, el Cusano distingue la naturaleza de los polígonos de la del círculo. Y lo hace para establecer la metáfora entre el círculo de Dios y los polígonos de las criaturas. De igual manera, sirve para afirmar que el entendimiento y la imaginación humana (en su método de aproximación por exhaustión) no pueden nunca alcanzar la razón del mismo Dios. No existiría tampoco, la transición de lo finito (polígonos) a lo infinito propiamente (la circunferencia). Esta idea de De Cusa chocará frontalmente con el planteamiento del cálculo diferencial de Leibniz que se basa en el método de exhaustión.

De Cusa razona así, en *De docta ignorantia*:

Por lo tanto, no hay nada en el universo que no goce de una cierta singularidad que no se puede encontrar en ninguna otra cosa, de modo que ninguna cosa supera a todas las demás en todos los aspectos o [supera] a las diferentes en igual medida. En comparación, nunca puede haber algo igual a otro; incluso si en un momento una cosa es menor que otra y en otro [momento] es mayor que esta otra, hace esta transición con cierta singularidad, de modo que nunca alcanza la igualdad precisa [con la otra]. De manera similar, un cuadrado inscrito en un círculo pasa -con respecto a su tamaño- de ser un cuadrado menor que el círculo a ser un cuadrado mayor que el círculo, sin llegar nunca a su igual. Y un ángulo de incidencia aumenta de ser menor que un [ángulo] recto, a ser mayor [que un ángulo recto], sin el medio de la igualdad. (De docta ignorantia, Libro III, capítulo I)

Continúa su argumentación geométrica con una argumentación teológica, acerca de la naturaleza trinitaria de Dios. Pues la única excepción que hay en el mundo, que sea polígono y círculo a la vez, es Jesucristo en tanto es el hijo encarnado de Dios. Está claro que el problema de la exhaustión geométrica preocupa a De Cusa en la medida que expresa el problema de la trinidad teológica y de la relación entre lo finito humano y lo infinito divino. En este sentido acudimos a la visión deleuziana del cusanismo, sobre sus sospechas de trascendencia dentro la teoría de la complicatio cusana. Y vemos que las sospechas de Deleuze son fundadas, ya que la circunferencia se trata como símbolo trascendental y ontológicamente superior a todo polígono. Y es aquí donde se manifiesta la contradicción cusana, entre el principio de coincidencia de los opuestos y la teoría de la complicatio. Pues si la complicatio permitiría, mediante el método de exhaustión, hacer del límite un caso intrínseco a la serie, entonces los extremos opuestos serían homólogos<sup>1656</sup> y no contradictorios. Nicolás de Cusa aporta otro argumento geométrico para rechazar la rectificación de las líneas curvas y así también para rechazar la transformación por continuidad del círculo al polígono (ahora se da el sentido inverso al de la exhaustión donde pasábamos del polígono hasta el círculo). Se trata del

reconocimiento de los denominados “ángulos incidentales”, que no son conmensurables con los ángulos rectos (que sí permitirían tal transformación rectificativa, a través del método del triángulo característico que usó Leibniz).

Según la demostración geométrica de De Cusa, no puede haber una proporción racional entre el área de un círculo y un área rectilíneamente cerrada como un cuadrado: “Con respecto a las cosas que admiten algo mayor o menor, no se llega a un máximo absoluto en existencia y potencialidad. Es decir, en comparación con los polígonos, .... que no alcanzan el área del círculo, el área de un círculo es el máximo absoluto, así como los números no alcanzan la capacidad de comprender la unidad y las multiplicidades no alcancen el poder de los simples. (William F. Werz Jr., 2001).

El Cusano profundiza en un método que no será el de la aproximación por exhaustión a lo infinito. Sin embargo, su intención es dar cuenta de si podría ser posible la equivalencia entre polígono y círculo en una ecuación algebraica, a través de las medidas de un cuadrado (polígono de cuatro lados) y una circunferencia. Cusa confiesa en la misma *Docta ignorantia, Libro III*, que lo intentó pero que no alcanzó la precisión exacta:

(...) así como el cuadrado inscripto al círculo trasciende hacia la magnitud del circunscripto, desde el cuadrado que es menor que el círculo al cuadrado que es mayor que el círculo, sin que por eso llegue jamás a algo que le sea igual y el ángulo de incidencia ascienda desde el recto menor al mayor sin la mediación de la igualdad. (De docta ignorantia, Libro III, capítulo I)

Estamos entonces ante el problema de la cuadratura del círculo. Que desde la geometría-teológica se traslada al cálculo aritmético, teniendo como objetivo calcular un número real que exprese la proporción entre ambas figuras: el cálculo de la relación racional (un número bajo la forma de una fracción) entre: el diámetro de la circunferencia (línea del universo de lo recto) y su perímetro circular (línea del universo de lo curvo). Se trata en realidad, del cálculo estimativo del número “pi”. El valor de pi, Cusa lo obtiene tras una serie de argumentaciones con un triángulo inscrito en la circunferencia, mediante la operación de dividiendo la circunferencia  $6\sqrt{2700}$  por el diámetro  $21/2\sqrt{1575}$ . Obteniendo el valor aproximado de 3,1423376 (un número irracional).<sup>1657</sup> Y por tanto el número irracional (pi) da idea del principio de trascendencia en la teoría del *complicatio cusano*. Es decir, Cusa demuestra que no hay ningún número o razón proporcional entre línea recta y línea curva, o entre diámetro y longitud de circunferencia, o entre líneas poligonales y arcos de circunferencia o entre Dios y los hombres. Por lo tanto:

No se puede saber en qué medida se aleja de la precisión última, ya que no es alcanzable con un número habitual. Y por eso este error tampoco puede eliminarse, ya que sólo es comprensible mediante una intuición superior y de ningún modo mediante un intento visible. Sólo por eso podemos saber ahora que sólo en el dominio inaccesible a nuestro conocimiento se encontrará un valor más preciso.” (William F. Werz Jr., 2001. Citando a De Cusa).

Finalmente podemos exponer cómo De Cusa vincula la problemática geométrica (en la exhaustión) y aritmética (en el cálculo de pi) dentro de su teoría de la *complicatio*. Tomamos como texto el de Cecilia Rusconi, titulado *Sobre los complementos teológicos de Nicolás de Cusa* (Universidad de Lanús, 2021). Según cuenta Rusconi, *De theologicis complementis* fue redactado, en 1453, como una obra adjunta a su tratado matemático *De mathematicis complementis*. Recogemos el fragmento en *De theologicis complementis*, traducido por Rusconi donde se explica el vínculo entre el problema de lo infinito y lo finito con la teoría de la *complicatio* y con el problema teológico de la trinidad:

En efecto, quien inspecciona lo infinito unitrino ascendiendo de las figuras matemáticas a las figuras teológicas por medio de la adición de la infinitud a las figuras matemáticas, y se deshace [luego] de las figuras teológicas para contemplar con la mente solo lo infinito unitrino, aquel, cuanto le fuera concedido, ve todas las cosas *complicadamente* como uno, y lo uno explícitamente como todo. Si intuye lo infinito sin relación a lo finito, no entiende ni lo finito, ni su verdad o medida. Por consiguiente, no puede ser visto a la vez el creador y la creatura, a menos que se afirme que lo infinito es unitrino. (N. de Cusa, *De theologicis complementis*, 1453).

Aquí Cusa une el argumento sobre lo infinito en la <sup>1658</sup> exhaustión, con la naturaleza unitrina de Dios y finalmente con la idea principal del sistema: la *complicatio*. Todas las cosas complicadas como Uno y lo Uno explicado como todas las cosas. Pero con la condición de que se intuya lo infinito con relación a lo finito, a través de un número irracional (pi) del que no podemos obtener exactitud ni precisión matemática.

Ahora recordemos ¿qué dice Deleuze sobre la exhaustión? En sus clases sobre Leibniz, recogidas en *Exasperación de la filosofía*, Deleuze se pregunta sobre: qué significa el análisis infinito (infinitesimal e infinitésimo). Y partiendo de la reflexión sobre las proposiciones analíticas, ve en ellas un análisis que va hasta el infinito. Entonces realiza pregunta, no de matemáticas sino de Lógica: ¿Cuál es el modo de inclusión del predicado en el sujeto, en estas proposiciones analíticas as? <sup>1659</sup> Deleuze argumentará que es el mismo modo, que incluye lo actual implicado en lo virtual. Y en su distinción entre lo infinito potencial (lo indefinido para el hombre) y lo infinito actual (dado a priori para Dios), Deleuze añade un tercer orden de infinito: el virtual. La naturaleza de lo infinito virtual se asocia a dos características específicas: es lo inasignable (evanescente) y a la vez lo determinable (diferencial). Este infinito virtual, para Deleuze, es el infinito por aproximación que se nos muestra en el método de exhaustión. Según esto Deleuze afirma: “El círculo es un polígono inasignable y sin embargo está perfectamente determinado. (...) el círculo es el límite de una serie infinita de polígonos en los que los lados aumentan hasta el infinito. (...) Sientan ustedes, que quizás estamos en el camino de dar a lo virtual el sentido que buscábamos.” (EF, p.61- 62)

Hay una equivalencia en el modo cómo describe la estructura diferencial de la Idea, en la síntesis ideal de la diferencia y el modo cómo describe el método geométrico de la exhaustión. Es por eso, una vez más, que Deleuze afirma que la exhaustión es el método de Arquímedes, a modo de pre-cálculo diferencial. <sup>1660</sup> En este sentido, Deleuze confiesa que (a diferencia de Nicolás de Cusa), el cálculo diferencial y el método de la exhaustión, “es una aproximación bien fundada, no de igualarse a Dios, pero sí de operar como su entendimiento divino”. <sup>1661</sup>

Después de esta explicación del cusanismo, quisiera hacer una reflexión final con la que unir el proyecto de este trabajo de investigación a través del cusanismo. Comienzo por la noción del principio de continuidad entre figuras geométricas. Si pensamos en ello, la continuidad infinitésima dada por el método de la exhaustión permite pasar sin interrupción ni disrupción, de la figura plana poligonal (de dimensión euclídea igual a 2) a la figura plana circular (también de dimensión igual a 2). Esto mismo no sucede en el pensamiento de Nicolás de Cusa, como sí lo permitían Arquímedes y después Leibniz. Pero pensemos ahora en dimensiones no euclideas, como las dimensiones fraccionarias de la geometría fractal (Mandelbrot) donde sí se permitirá una conversión por continuidad, de figuras de una dimensión a figuras de dos dimensiones: la línea curva de Peano puede alcanzar en el infinito de pliegues, la dimensión euclídea del plano (igual a 2). Es una línea que puede oscilar entre dimensión 1,2 hasta 1,999 por ejemplo. Lo mismo sucede entre dimensiones igual a 2 o planas y figuras de dimensión igual a 3 en volumen. Pensemos por ejemplo, en las dimensiones de un objeto percolado o esponjoso, con poros o agujeros llevados al infinito, convirtiéndose de dimensión 3 hasta un objeto de dimensión 2 o plana. Pensemos en una esponja de Menger (objeto fractal de dimensión 2,72) que por aumento al infinito de agujereamiento, acabaría en un cuadrado de dimensión 2,00.

Esta perspectiva fractal de la geometría haría imposibles las tesis de Nicolás de Cusa, ya que éste siempre negó la continuidad entre figuras de igual dimensión (como la poligonal y la circunferencia). Imaginemos qué pensaría, si observara como no solo se puede pensar la continuidad por exhaustión entre figuras de igual dimensión, sino que se puede dar la continuidad entre figuras de distinta dimensión. Para Cusa, el polígono o el cuadrado no solo eran especies distintas de la circunferencia, sino que la circunferencia era el género del ser que contiene sus especies poligonales. Había una distinción ontológica entre figuras o especies de igual dimensión entera. Sin embargo si podemos recorrer por continuidad, de la dimensión 2 a la dimensión 3, por ejemplo de una esponja cúbica a un cubo sólido, solucionamos el imposible tránsito cusano.

El otro aspecto a comentar, finalmente, es el del problema de la rectificación de las líneas curvas. Problema planteado por Nicolás de Cusa a la hora de resolver la cuestión teológico-geométrica. Hay una mathesis universalis también en Nicolás de Cusa. La rectificación, como posibilidad, es una preocupación ontológica del cusano. Pero esta problemática, también se expresa en la invención del cálculo leibniziano. Leibniz necesita obligatoriamente de que esta posibilidad sea realizable, a diferencia de Cusa (como ya vimos). Pues en Leibniz toda línea curva debe poder ser expresada por una relación que la vincule a la línea recta, a través del triángulo característico (ver epígrafes sobre Leibniz). Gracias a este triángulo característico, las diferencias infinitesimales (dy/dx) se vuelven evanescentes por la propia definición de función derivada. La derivación sería imposible sin esa conversión de lo curvo en lo recto, para poder así obtener la recta tangente a un punto de la curva que lo defina. Esto es el principio o una de las razones suficientes, que Deleuze denominaba “determinación recíproca” dentro de su estructura ideal de la diferencia. Pero al mismo tiempo Leibniz necesita, obligadamente también, convertir lo curvo en recto a través de una segunda operación del cálculo infinitesimal: la integral. Esta integral (vimos también) que podía ser asociada a la otra razón suficiente de la Idea diferencial deleuziana: la determinación completa.

Por su parte, Leibniz mediante la conversión de rectángulos mínimos de base infinitesimal, agrupados y contiguos, puede dibujar el área representada por una curva y su eje. Es el principio de la integral como función que sirve para calcular el área bajo la curva. Por lo tanto, Leibniz necesita como condición necesaria para elaborar su cálculo diferencial e integral, no la posibilidad sino la realización de una conversión del universo curvo de Dios en un universo recto de los hombres. En ese tránsito aparecerá entonces, el universo de las mónadas. Desde esta perspectiva, el universo monádico es un universo intermedio, entre la circunferencia de Dios y el polígono de las criaturas hechas de líneas rectas. Por ello, al contrario de la mathesis de Cusa, Leibniz necesita del método de la "rectificación" para construir su sistema de mathesis universalis diferencial. Pero preguntémosnos finalmente ¿Qué sucede con la mathesis differentialis de Deleuze o con la mathesis fractalis de Mandelbrot?

Para Deleuze la rectificación de la línea en curva sería desastrosa, pues significaría convertir todo ángulo en arco. Y Deleuze aboga por un cálculo diferencial donde aparezca la divergencia entre series, es decir donde se dé la ausencia de límite por falta de funciones derivadas. De esta divergencia, surgirá ese punto que se llamará singularidad, por la misma razón de que no existirá derivada para ese punto o no existirá coincidencia en un límite convergente entre dos series. La noción de punto singular, se distingue de la del punto ordinario pues éste sí es determinable mediante una derivada. Por lo tanto, en la filosofía de la diferencia no hay posibilidad de conversión de lo curvo en rectificable, en contra del cálculo diferencial leibniziano. Pero no por las razones aludidas por Nicolás de Cusa, sino porque las funciones en tanto representan líneas, no serían curvas hechas de puntos diferenciales, sino curvas hechas de singularidades angulosas. Y esto no es otra cosa, que tratar con curvas hechas de pliegues angulosos, no redondeables. Es decir con curvas fractales llenas de arrugas.

Hemos llegado de este modo, a la geometría de las funciones no derivables constituidas por ángulos o arrugas. Y como Nicolás de Cusa, es ahora Benoit Mandelbrot quien traslada lo geométrico a lo ontológico cuando afirma que:

Este ensayo describe las soluciones que propongo para una multitud de problemas concretos, algunos de ellos muy antiguos, con la ayuda de una matemática que en parte es también muy antigua, pero que (aparte de sus aplicaciones al movimiento browniano) nunca se había usado de esta manera.... Los científicos se sorprenderán y se alegrarán (estoy convencido de ello) de que muchas formas que habían de llamar veteadas, en forma de hidra, llena de granos, pustulosas, ramificadas, ...arrugadas y otras cosas por el estilo, admiten de ahora en adelante un tratamiento riguroso y cuantitativo. Los matemáticos se sorprenderán y alegrarán de saber que conjuntos que hasta ahora tenían fama de excepcionales pasen en cierto sentido a ser lo corriente, que construcciones consideradas patológicas... (GFN, p.20)

Estas curvas patológicas, que sin embargo para Mandelbrot son las curvas más frecuentes en los fenómenos naturales, son las curvas fractales llenas de pliegues y arrugas.(GFN, p.42) Tanto es así que Mandelbrot definirá la curvas fractales por su dimensión geométrica no-euclídea, que es una estimación del nivel de rugosidad: "Cada una de ellas (de las curvas fractales) tiene un grado de rugosidad específico, lo que la hace más compleja que cualquier figura euclídea."<sup>1662</sup>(GFN, p.322).

### 2.7.2 La Mathèse, prólogo a Malfatti di Montereaggio.

En los últimos años han surgido numerosos estudios sobre el hermetismo ocultista en la filosofía de Deleuze, quien parece ir haciendo guiños constantes al lector entretenido. Entre estos estudios destacan:

- Christian Kerslake sobre el inconsciente y el ocultismo, con *Deleuze y el Inconsciente* (2007) o su otro libro *Inmanence and the vertigo of Philosophy* (2009) o el ensayo titulado *El sonámbulo y el hermafrodita: Deleuze y el ocultismo de Jean de Montereaggio*.
- Sobre la Mathesis el ensayo de David Rabouin: *L'idée de mathesis universalis à l'âge classique: quelle histoire du rationalisme classique?*
- Sobre la brujería, el libro de Matt Lee y Mark Fisher (2009), titulado *Deleuze y la brujería*.
- Sobre hermetismo, *Deleuze hermético. Filosofía y prueba espiritual* (2016), de Joshua Ramey con introducción de Juan Salzano.

Estas obras me han servido de acompañamiento en la reflexión que ahora inicio. Pero lo que voy a desarrollar no sigue el mismo tono que encontraremos en las explicaciones de estos autores. Pues lo que

he intentado hacer es introducirme en el significado hermético de la Mathesis o Mathèse, a partir del prólogo esotérico que Deleuze mismo, realizó a la obra de Malfatti. Y luego ver las pistas, a lo largo de su obra, que va dejando Deleuze.

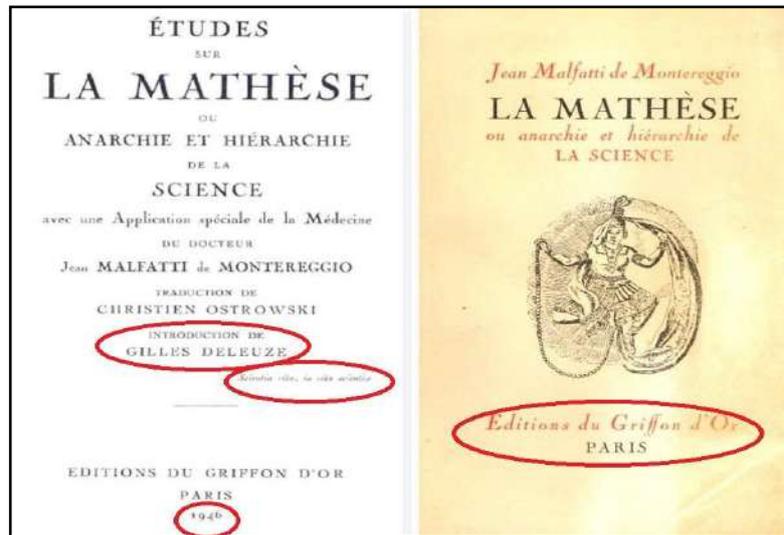


Ilustración 112. Libro original de LA MATHÈSE (1946) del Dr. Malfatti. Prólogo de Gilles Deleuze

Se trata de integrar lo que parece una vocación esotérica inicial de Deleuze, con 21 años, dentro un proyecto filosófico que durará toda una vida. Construir un plan de consistencia alrededor de la idea de Mathesis differentialis y finalmente de Mathesis fractalis. Este planteamiento inicial no me impedirá señalar guiños que hace Deleuze sobre hermetismo y esoterismo, que dejan a uno cuanto menos sorprendido. Por ejemplo la curiosa descripción que Madame Blabatsky (*Síntesis de la ciencia, la religión y la filosofía*. Volumen II, 1888) hace de la doctrina esotérica, en el contexto de la historia de la filosofía:

Puede afirmarse con verdad que si los sistemas de Leibnitz y de Spinoza fuesen conciliados, aparecerían la esencia y el espíritu de la Filosofía Esotérica. Del choque de los dos -opuestos al sistema cartesiano- surgen las verdades de la Doctrina Arcaica. Ambos son contrarios a la metafísica de Descartes. La idea de este contraste de dos Substancias -Extensión y Pensamiento- difiriendo radicalmente la una de la otra, y siendo mutuamente irreducibles, es demasiado arbitraria y poco filosófica para ellos. (Blabatsky, 1888)<sup>1663</sup>

La teoría de que la filosofía deleuziana, tampoco puede entenderse sino se hace desde una conciliación entre dos grandes pensadores: Leibniz con su cálculo diferencial y Spinoza con su teoría sobre la immanencia expresiva del Ser (Complicatio). Ambos conformarían gran parte del núcleo temático de la Mathesis differentialis deleuziana. Aunque es cierto, que deberíamos incluir a mi juicio, también a Henri Bergson con su teoría de las multiplicidades de intensidad y del tiempo como duración.

Ese misterioso joven Deleuze, rodeado de pensadores y personajes vinculados al esoterismo, fue el que recibió el encargo de la editorial Griffon d'Or (especializada en esa época en temas esotéricos y herméticos). Su círculo más íntimo estuvo formado por personajes como: Klossowski (el admirado de Deleuze en *Lógica del Sentido*, por su *Baphomet* o *Le souffleur*), Maurice Gandillac (su profesor especializado en Nicolás de Cusa y Plotino), Gaston Bachelard (el mago sabio con sus poéticas de los cuatro elementos), Marcel Moré (católico militante de izquierdas y fundador de la Revista *Esprit*), Tournier (su amigo de juventud) y Madeleine Davy entre otros. Sobre esta última, Lady Madeleine, cabe resaltar que fue quien organizaba las conferencias sobre esoterismo en un castillo a las afueras de París. Y la que estaba precisamente vinculada a Griffon d'Or, de ahí que le encargara al joven Deleuze el prólogo para el libro del doctor Malfatti di Montereccio (1775-1859), titulado: *Études sur la Mathèse ou anarchie et hiérarchie de la science*<sup>1664</sup>.

Estamos en el año 1946 y es curioso que René Guenón (el esoterista francés más conocido en los años 40) en ese mismo año, realice una revisión de la traducción de la misma obra del doctor Malfatti<sup>1665</sup>. Con todo este escenario, nos preguntamos ¿Cómo un joven de 21 años, desconocido, logró entrar en este círculo tan esotérico que alimentaba doctrinas teosóficas?<sup>1666</sup>

Ahora, si recordamos esa noción de círculo que simbolizaba, para Nicolás de Cusa a Dios, enlazaremos con el prólogo a esta obra esotérica de Malfatti, cuando Deleuze justamente gira su reflexión sobre la Mathesis en torno, no al círculo de Dios (el creador) sino a la elipse de los seres vivos (las criaturas):

Y la noción clave de *mathesis*, en nada mística, es que la individualidad no se separa nunca de lo universal, y que se encuentra entre el ser vivo y la vida la misma relación que entre la vida como especie y la divinidad. Así, una multiplicidad de seres vivos, que se conocen como tales, se refieren a su unidad; que delinea en sentido inverso, el mero dibujo del círculo como el caso más simple de la elipse. Y debemos tomar las palabras de Malfatti literalmente, cuando nos recuerda que el círculo, la rueda, representa a Dios: *La mathesis* sería para el hombre en sus relaciones con el infinito, lo que la locomoción es para el espacio. (EMS, 1946, prólogo.)<sup>1667</sup>

Aquí ya encontramos la idea fundamental, que Deleuze desarrollará a lo largo de su vida: I ser de la multiplicidad (de los seres vivos en la físis y de los entes) tal como se expresa en la relación ontológica y epistemológica de lo singular y lo universal. La Mathesis se funda sobre la noción de multiplicidad singular, en el marco de un imposible para el pensamiento: pensar lo infinito<sup>1668</sup>. Esa relación vendrá dada bajo la forma de lo que Deleuze denomina: anarquía coronada. El título extenso de *La Mathèse* es precisamente: la anarquía y jerarquía de la Ciencia.

La inmanencia del Ser unívoco bajo la multiplicidad de entes existentes, es la búsqueda de lo universal dentro de cada ser vivo singular. De modo que no hay que encontrar la divinidad en Dios, bajo la forma de círculo perfecto, sino que como afirma Deleuze “la circunferencia es la forma más simple de una elipse”. Es la elipse, de este modo, la que constituye el símbolo de lo divino y de lo humano y en general de lo vivo. La circunferencia sería lo uno simplificado, mientras que la elipse es lo múltiple complicado (en el contexto de la teoría de la Complicatio). Deleuze señala con ello, que hay que buscar el sentido inverso al que buscó Nicolás de Cusa: “el que delinea en sentido inverso, el mero dibujo del círculo como el caso más simple de la elipse”. ¿No es esta inversión de la mirada cusana, entre el círculo como fundamento y la elipse como derivada, la misma inversión que pretenderá en *Lógica del Sentido*, Deleuze respecto al platonismo?

Si seguimos la pista del símbolo de la elipse, en el prólogo de Deleuze a Malfatti, encontramos la siguiente nota aclarativa:

¿Cuál va a ser entonces el concepto humano por excelencia? Dios, es la unidad de esencia y de existencia, es conceptualizado por el círculo: equivalencia y reposo, indiferencia de la zona interfocal, vida pre-genésica. La elipse, al contrario, es mejor, es dualidad, la antítesis sexual de los focos. El espacio es el pasaje del círculo ilimitado a la elipsis limitada; el tiempo, pasaje de la unidad del centro al dualismo de los focos: las tres dimensiones nacen. Este pasaje podría ser definido por el nacimiento de lo equívoco; la elipsis se define por un círculo equívoco. Recordemos como el propio objeto de la mathesis se encontraba con el problema de la vida, de la complicidad... (EMS, 1946).

La elipse es el símbolo esotérico de la Mathèse deleuziana. Por cuanto es la figura geométrica de la filosofía de la diferencia: la diferencia focal frente a la identidad de la circunferencia donde todo es igual: todos los puntos en la circunferencia están a la misma distancia del centro, todos los diámetros-ejes son iguales. En la circunferencia no hay pues, singularidades. Y así como la diferencia en el espacio geométrico se muestra en la distancia interfocal de la elipse, es con la elipse que también simbolizará el tiempo auténtico del Aión. (Sugerimos en esta lectura interpretativa, que Deleuze piense en el Aión como el tiempo asociado a la elipse, mientras que Krhonos-Kayrós será a la circunferencia). Sugerimos también que son dos formas parecidas de interpretar el tiempo, aunque distintas bajo la tradición hermética y esotérica. Pues Deleuze insiste en que Aión no es Kayrós (en *Diferencia y repetición*) ya que no es el tiempo del círculo en las estaciones anuales, tal como entendían desde la antigüedad. No se trata de las cuatro estaciones (primavera, verano, otoño e invierno que ruedan cíclicamente en torno a su inicio y fin: Jano). Sino que se trata de ver la elipse en lugar del ciclo, apareciendo ante la mirada los focos de los solsticios y los focos de los equinoccios. La diferencia de mirada aunque parezca semejante será completamente distinta.

Para Malfatti la elipse aparecerá dentro de la estructura de su obra, en la tercera de las tres triadas: Brahma (1, 2,3), Visnú (4, 5,6) y Shiva (7, 8, 9,10). Cada una de estas triadas contiene números, así la primera asignada al dios Brahma simboliza la creación y, está compuesta del 1, el 2 y el 3, que significan “el paso de

la esfera y el círculo a lo genestésico en forma de elipse o elipsoide, o revelación de la primera en el segundo".<sup>1669</sup>

Dentro de este simbolismo de la Mathèse, el cuadrado al ponerlo en rotación se convierte en un rombo y el círculo se transformará en elipse. Se producen dos deformaciones a raíz de su puesta en movimiento. Es totalmente distinta la operativa de *La Mathèse*, a la de Arquímedes y su método de exhaustión, donde el polígono por progresión infinita de lados se convertía en la circunferencia. Pero la elipse no solo ejerce su simbolismo en la mathesis de la geometría sino también en la mathesis ontológica, ya que Deleuze señala que: la elipse se define como el círculo equivoco (no solo de los puntos en la elipse sino de los entes en el Ser). Si el Ser es unívoco, los entes serán equivocidades que se dicen de infinitos modos: los modos de existencia spinozianos. La univocidad del Ser estará entonces coronada por la equivocidad de los modos de ser entes (sus multiplicidades singulares). Por otro lado, la elipse es a la forma del huevo (de intensidad), que será con los años uno de los símbolos de *Mil Mesetas*, como el hombre es a la elipse en el tiempo del aión. El hombre o el ser vivo es la individualidad de lo universal sin necesidad de pasar por el juicio de la generalidad, bajo la forma aristotélica de la especie o del género. Lo universal radica genéticamente en el individuo y la vida toma forma de rizoma. El ente se dice equívocamente pero de modo universal respecto al ser unívoco. Deleuze desarrolla más esta idea en relación al símbolo del círculo y la elipse cuando por ejemplo afirma que: "La especie, de hecho, solo se deja pensar en los límites del círculo: antes de la caída..." En el fragmento siguiente, Deleuze señala el paso de lo circular a lo ovoide, o elíptico del huevo:

Así, veremos a Malfatti insistir sobre el hecho de que lo genésico y lo pre-genésico nunca están separados, que uno es el negativo del otro. Antes yo era redondo, ahora soy alargado en forma de un huevo. Por la procreación, la humanidad persigue su propia inmortalidad, constituye el tiempo com imagen móvil de lo eterno, busca la realización de la elipsis en el círculo. El éxtasis no pasa solo por el acto por el cual el individuo se eleva al nivel de la especie. (EMS, 1949)

El prólogo de Deleuze va por otros caminos a los específicos del libro de Malfatti. El primero habla de filosofía, el segundo de medicina y biología. Deleuze recogerá algunas ideas en su filosofía posterior, que son tratadas en los cinco estudios que Malfatti desarrolla:

- 1) La Mathesis como jeroglífico o simbolismo de la triple vida del universo;
- 2) El proceso de génesis de la vida en el marco de la Naturfilosofía de Schelling
- 3) Sobre la vida triple en el huevo y el triple huevo en la vida embrionaria
- 4) Sobre el ritmo, la periodicidad y el tiempo de repetición en la fisiología
- 5) Sobre el doble sexo de los seres vivos (hermafroditismo).

Además podemos establecer la relación entre la figura simbólica de la elipse y sus dos focos (de la que ya hemos comentado) con la perspectiva en el texto de Malfatti sobre la enfermedad del cuerpo humano que gira en torno a dos centros y ejes: uno es el de cabeza-estómago, y el otro el del cerebro-hígado. Queremos señalar una referencia más a la elipse, pues al final de la cita anterior se trata de la complicidad de los seres vivos. La elipse simboliza la idea de "complicidad" frente a la de simple agrupación. Cuando Deleuze se pregunta ¿Qué es la Mathesis?, contesta así:

Sería un gran error creer que la mathesis es solo un saber místico, inaccesible, sobre-humano. Este es el primer contrasentido a evitar en la palabra "iniciado (...) La mathesis se desenvuelve al nivel de la vida, del hombre vivo: ella es, encima de todo, pensamiento de la encarnación, de la individualidad. (EMS, 1949).

Seguidamente, Deleuze nos introducirá la idea de la complicidad entre los seres vivos: "ella se define como saber colectivo y supremo, síntesis universal, unidad viva impropriamente denominada humana". (EMS, 1949). La Mathesis busca comprender la Naturaleza a través del estudio del individuo vivo y al hombre a través de la noción de la complicidad de la vida. El sentido preciso de esta búsqueda es el que explica en el siguiente párrafo:

Y, en ese sentido, la vida se define como complicidad, en oposición al grupo. En efecto, el grupo es la realización de un mundo común, cuya universalidad no puede comprometerse o fragmentarse, y tal que, en el propio curso de esa realización, la substitución de uno de los miembros del grupo por otros sea posible, indiferente. Tal es la ciencia en lo que toca al objeto de pensamiento; o la filosofía, en relación con el sujeto pensante; pero en ambos casos se trata de un grupo muerto, teórico y no práctico, especulativo. El único grupo vivo es aquel de Dios: y eso porque solo hay un Dios, simbolizado en el círculo, figura perfecta, indiferente, en que todos los puntos están a la misma distancia del centro. En la complicidad, al contrario, existe un mundo común, pero

lo que hace su comunión, una vez más, es que cada uno debe realizarse independientemente de los otros, por su propia cuenta y sin posibilidad de sustitución. (EMS, 1949)

Deleuze, ya en 1949, está dibujando la idea de una multiplicidad lisa frente a cantidad intensiva (de *Diferencia y repetición*) y una multiplicidad lisa (de *Mil Mesetas*). Porque la complicidad de lo múltiple la contrapone a la multiplicidad de grupo. Donde el grupo representaría la multiplicidad subordinada a lo uno, a diferencia de la multiplicidad cómplice. Pero a la vez, está describiendo el inicio de Diferencia y Repetición, cuando define que la repetición de los individuos que no son intercambiables, no es la generalidad de lo universal. Otra premonición de *Mil Mesetas*, es cuando habla del colectivo en complicidad y la futura referencia de Deleuze, a Canetti y sus multiplicidades de masa frente a la multiplicidad de manada. La manada, en tanto es la multiplicidad de lo liso, aquí se describe como una multiplicidad de complicidad. La del grupo será la multiplicidad de lo estriado, porque Deleuze afirma en el *Prólogo*, este importante principio que distingue a una de la otra: “el grupo es la realización de un mundo común, cuya universalidad no puede comprometerse o fragmentarse, y tal que, en el propio curso de esa realización, la sustitución de uno de los miembro del grupo por otros sea posible, indiferente.” (EMS, 1949)

Entonces la complicidad es también hija de la repetición en sí (de lo singular no-intercambiable) como el grupo será a la representación (de lo singular intercambiable). Finalmente Deleuze llega a la afirmación de que eso tan singular, único e insustituible solo puede ser repetido, pues nunca podría ser representable bajo el principio de la generalidad de grupo. Deleuze en la *Mathèse* concluye esta idea del siguiente modo: “Es claro que las principales realidades humanas —el nacimiento, el amor, el lenguaje, la muerte— delimitan este mismo perfil: bajo el signo de la muerte cada persona es irremplazable, no puede ser substituida” (EMS, 1949)

A continuación, Deleuze ahora confiesa su filosofía más humana, casi en términos poéticos: “Así el problema humano consiste en pasar de un estado de complicidad latente, ignorante, a una complicidad asumida afirmativamente. Ciertamente no es ese punto en que se ama como todo el mundo, sino en que todo el mundo ama como ninguno.” (EMS, 1949).

También se puede apreciar en este prólogo de 1949, un elemento leibnizano. Ya que Leibniz usa la metáfora del estanque lleno de peces que a su vez contenían otros mundos llenos de animalidades (de un universo de niveles de niveles, fractal en cierto modo) en *Monadología*. Recordaremos ahora este fragmento de Leibniz (Ver el *capítulo I*, los epígrafes dedicados a Leibniz): “cada parte de la materia puede ser concebida como un jardín repleto de plantas o un estanque lleno de peces...” (Leibniz, *Monadología*). Esta idea leibnizana enlaza con lo que Deleuze afirma en *La Mathèse*, cuando asocia la universalidad de lo singular con un microcosmos de naturaleza fractal:

... en el propio instante en que el ser vivo se obstina en su individualidad, se afirma como universal. En el instante en que el ser vivo se cierra sobre sí mismo, asumiendo la universalidad de la vida como un afuera, no ve que ese universal, en verdad, se interioriza: por su cuenta, él se realiza como *microcosmos*. El objetivo primero de la mathesis es asegurar esa concientización del ser vivo en sus relaciones con la vida. Y así fundar la posibilidad de un saber del destino individual. (EMS, 1949)

Ahora recordaremos la cita que anteriormente presentamos: “Este es el primer contrasentido a evitar en la palabra “iniciado (...) La mathesis se desenvuelve al nivel de la vida, del hombre vivo...” ¿Qué será pues la iniciación, o el camino iniciático de la Mathesis? Según Deleuze, la iniciación (esotérica) no es nada más que esto: “es el pensamiento de la vida, y la única manera posible de pensarla. ... El iniciado y el hombre vivo en sus relaciones con lo infinito. Y la noción clave de mathesis, en nada mística, es que la individualidad no se separa nunca de lo universal, y que se encuentra entre el ser vivo y la vida la misma relación que entre la vida como especie y la divinidad” (EMS, 1949)

Otro aspecto reseñable del Prólogo de 1949 es su enlace con las ideas que desarrollará en ¿Qué es la filosofía? muchos años más tarde. Deleuze afirma sobre los tres saberes: la Ciencia, la Filosofía y la Mathesis. algo muy semejante. En *La Mathèse* dice lo siguiente:

La mathesis no es, por lo tanto, ni una ciencia ni una filosofía. Ella es algo diferente, un saber de la vida. No es ni un estudio del ser ni un análisis del pensamiento. Más que eso, la oposición del pensamiento y del ser, de la filosofía y la ciencia, no tienen sentido para ella, parece ilusoria, una falsa alternativa. (EMS, 1949).

Y añade que la Mathèse tiene un método particular, que no es ni el científico ni el filosófico. Debemos entender aquí por filosófico, el método de la filosofía de la identidad y la representación (el de la metafísica clásica). Mientras que el método científico se centra en el objeto, sin plantear el problema de las condiciones de posibilidad, el método filosófico se sitúa en el sujeto. Ese es el dualismo principal entre Ciencia y Filosofía, que es también el problema planteado por Descartes entre la res cogitans y la res extensa. Es Descartes desde esa dualidad, el que nunca renunció a la Mathesis Universalis. Pero a medida que se dualiza el mundo, entre el pensamiento inteligible y la extensión sensible, se confirma también que solo la reconciliación entre ambos puede aparecer si encontráramos una definición de la vida. Surge en esta argumentación de Deleuze, la noción de anarquía

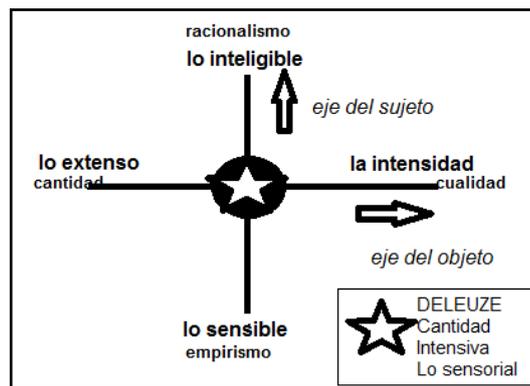
La unidad, la jerarquía más allá de cualquier dualidad anárquica, es la misma vida, que delinea un tercer orden, irreductible a los otros dos. La vida es la unidad del alma como idea del cuerpo y del cuerpo como extensión del alma. Más aun, los otros dos órdenes, ciencia y filosofía, fisiología y psicología, tienden a reencontrar, al nivel del hombre vivo, su unidad perdida. (EMS, 1949)

De esta anarquía, fruto de la dualidad entre los saberes científicos y las sapiencias filosóficas, debe nacer un tercer orden: la Mathesis coronando esa anarquía. La "anarquía coronada" es pues, el objeto de la Mathesis para poder reconciliar la dualidad entre ciencia y filosofía: "se instaura un dualismo fundamental en el centro del saber, entre ciencia y filosofía, principio de una anarquía". (EMS, 1949) La mathesis debe regirse por el principio de "Scientia vitae, in vita scientiae", que aparece al inicio junto al título del Prólogo deleuziano. Siendo este principio el enunciado de una medicina o remedio contra la anarquía que nos enferma: "la mathesis solo se realiza como verdadera medicina, donde la vida se define como saber de la vida, y el saber, como vida del saber." (EMS, 1949). La anarquía en realidad surge de dos oposiciones entre la Ciencia y la Filosofía:

Definimos el objeto de la mathesis a partir de la oposición entre ciencia y filosofía, y entre objeto de pensamiento y sujeto pensante. Este es apenas el primer aspecto de la anarquía. De hecho, el objeto del pensamiento no es solamente "pensamiento" como sujeto pensante, él es también "objeto", como objeto sensible: nuevo espesor de la oposición. (EMS, 1949)

La anarquía entonces se define gráficamente sobre dos ejes que representan dos dualidades: la del sujeto/objeto y la de lo inteligible /lo sensible. Deleuze nos está adelantando, en 1949, su posicionamiento inicial antes su desarrollo vital a la hora de hacer filosofía de la diferencia (en este caso Mathesis differentialis).

Pues si volvemos al inicio introductorio de este capítulo II de la tesis, cuando se hablaba de que Deleuze pareció tomar el relevo de Kant, al proponer una nueva filosofía que no fuera ni la del racionalismo ni la del empirismo, ni la del idealismo, ni la del materialismo:



(Ilustración 45. De la página, 228)

Y era, justo en la estrella central, donde nos parecía situar el pensamiento de Deleuze en el momento inicial de su proyecto filosófico. Ahora nos damos cuenta, que ese lugar inicial en el centro del eje de coordenadas es el lugar de la Mathesis, que acabará desarrollándose a lo largo de la obra deleuziana, siendo primero una Mathesis Differentialis (de naturaleza leibniziana, en *Diferencia y Repetición*) para completarse finalmente en una Mathesis Fractalis, de naturaleza mandelbrotiana, al final de *Mil Mesetas*, durante algunos momentos de *El Pliegue* y en ideas principales de *¿Qué es la filosofía?* El proyecto de la Mathesis debe ser la unificación de Ciencia y filosofía, para el joven Deleuze. Del mismo modo que para

Malfatti la unidad de la ciencia se expresará en el “órganon místico” de una Mathèse que proviene de la cultura india.

En este contexto, podemos pensar que el concepto deleuziano de cantidad intensiva es el propio de La Mathesis. Pues éste contiene implícitamente las cantidades extensas de la ciencia y las cualidades de esencia en la Filosofía. Y por ello, las cantidades intensivas deleuzianas, son una conceptualización occidentalizada de los *chacras* hindús del Dr. Malfatti di Montereaggio. En este sentido, Kerslake va más lejos que nosotros cuando explica, que Deleuze cita a Lawrence y se refiere a la imagen del cuerpo con dos polos (sol y luna), junto a la referencia que hace de Artaud con el cuerpo-sin órganos, a modo de huevo de intensidades (de cantidades intensivas). Kerslake relata con detalle esta relación entre el cuerpo sin órganos de las cantidades de intensidad y los chakras (o centros nerviosos) hindús (tántricos) (Kerslake, 2008)<sup>1670</sup>

Podemos apreciar, en este otro fragmento, como Deleuze ya se plantea el problema de qué pueda ser el pensamiento en relación a una experiencia, que luego con los años definirá como empírica-trascendental. Puesto que el empirismo trascendental se funda sobre las cantidades intensivas, que no son ni cantidades extensas de la Ciencia, ni cualidades de esencia en la Filosofía. Estas cantidades intensivas son a su vez espectros de vibración (com ya vimos en el Leibniz de Deleuze del capítulo I, por ejemplo). Y en este contexto cabe entender la cita del Deleuze de 1949: “Es posible que, filosóficamente, el color sea una cualidad secundaria, una representación del espíritu cognoscente, y que, científicamente, se reduzca al objeto de pensamiento, vibración como última palabra de la realidad. Pero también es cierto que él se ofrece al individuo, sin referencia a algo exterior.” (EMS, 1949)

Este planteamiento del problema mathésico y la anarquía coronada, sobre la resolución de las dos antítesis representadas como ejes perpendiculares en el plano del pensamiento, Deleuze en el *Prólogo* lo resuelve así: “Llegamos al punto en que los dos temas se cruzan sin cesar, identificándose mutuamente. El primero nos llevaba a establecer un sistema de correspondencias entre el individuo (microcosmos) y lo universal; el segundo, entre lo corporal y lo espiritual.” (EMS, 1949). Estas serán, al fin y al cabo, sus dos líneas de pensamiento en el futuro: el principio de la Inmanencia por un lado y la perspectiva del empirismo trascendental por el otro.

El último aspecto que merece ser destacado, del prólogo de Deleuze en la obra de Malfatti, es el concepto de símbolo. Deleuze afirma que el método de la Mathesis se encontraba ante la doble dualidad de ciencia y filosofía, en los ejes de sujeto/objeto y de lo inteligible/lo sensible, pero esta doble dualidad debía ser superada por la Mathesis. ¿Cómo, se pregunta Deleuze? A través de una teoría de la expresión simbólica: “Nueva dualidad que debe ser reducida, pero a su vez, reduciendo ese objeto de pensamiento a lo sensible, la cantidad a la cualidad. Observamos en general, que esa reducción es aquella misma que el símbolo opera”. (EMS, 1949)

Y en el fondo, según Deleuze, el procedimiento simbólico esencial lo encontramos fundamentalmente en los poemas. ¿Es este poema aquel donde lo singular de cada palabra, tan solo podía ser repetido porque era insustituible? Vemos además que la expresión simbólica, en el plano ontológico, se muestra en la teoría spinozista de la Complicatio, que luego servirá para desarrollar la estructura de la Idea diferencial en *Diferencia y repetición*. Pero Deleuze en el *Prólogo* pone como ejemplo un poema. Un poema muy especial, creemos, ya que simboliza en su contenido, lo que con los años será su filosofía del pliegue (*El Pliegue*, 1987). Se trata del poema de Mallarmé titulado “Autre éventail”<sup>1671</sup>. Deleuze lo describe así:

Toda la construcción del poema consiste en encarnar el pensamiento del movimiento en un objeto sensible, en transformarlo en ese objeto: y no solamente en el abanico abierto, que todavía no está profundamente mortificado en una materia sensible, sino también en el abanico como cosa, el abanico cerrado. Ese pasaje de lo abierto a lo cerrado es expresamente indicado por Mallarmé... (EMS, 1949)

Deleuze piensa en el símbolo de lo poético, como en un jeroglífico o cifra. Luego Deleuze nos deja esta descripción un tanto oscura o misteriosa del saber simbólico, específico de la Mathesis:

Entonces, la palabra “iniciado” adquiere todo su sentido: el carácter misterioso de la mathesis, según Malfatti, no está dirigido a los legos, en un sentido exclusivamente místico, sino marca solamente la necesidad de que la aprehensión del concepto se haga en el menor tiempo y que las encarnaciones físicas ocurran en el menor espacio posible (EMS, 1949)

Pero si nos preguntamos por el poema, que pone de ejemplo Deleuze en este prólogo, comprobaremos que no es casual, que vuelva a citarlo en 1987, dentro de su obra *Leibniz, el pliegue y el barroco*. El poema tiene por título: "El abanico". Y el abanico es un símbolo, nos dice Deleuze, del movimiento en el pliegue y despliegue. Un movimiento que puede entenderse como un doble juego, tal como teorizará en sus reflexiones sobre la teoría de la complicatio: la implicatio y la explicatio. Es el mismo plegamiento que analiza en su obra de *El Pliegue*, donde propone la idea de "pliegue" tanto en el campo ontológico como matemático, como artístico. El pliegue de la Ciencia, de la Filosofía y del Arte. Y ¿qué nos dirá Deleuze sobre el abanico de Mallarmé, 38 años después del *Prólogo a la Mathèse*?:

El pliegue es sin duda la noción más importante de Mallarme, no sólo la noción, sino más bien la operación, el acto operatorio que lo convierte en un gran poeta barroco. Hérodiade ya es el poema del pliegue. El pliegue del mundo es el abanico o «el unánime pliegue». Unas veces el abanico abierto hace subir y bajar todos los granos de materia, cenizas y nieblas a través de las cuales se percibe lo visible como por los agujeros de un velo, según los repliegues que dejan ver la piedra en la escotadura de sus inflexiones, «pliegue según pliegue» (EP, p.45)

Este abanico, poema y concepto, sirve de metáfora poética (que Deleuze desde 1949 hasta 1987 no habrá abandonado), para simbolizar su teoría ontológica de la Complicatio (spinoziana) y su teoría matemática de la curva infinitesimal hecha de pliegues (leibniziana). Por eso Deleuze, al final de *El Pliegue*, se despide del lector con estas palabras: " Seguimos siendo leibnizianos, aunque ya no sean los acordes lo que expresan nuestro mundo.... Descubrimos nuevas maneras de plegar, como también nuevas envolturas, pero seguimos siendo leibnizianos porque siempre se trata de plegar, desplegar, replegar. (EP, p.177) No es casual que Benoit Mandelbrot aparezca citado varias veces en *El Pliegue*. Nos preguntamos entonces ¿No son esos nuevos modos de plegar y sus nuevas envolturas, distintas a las de la Mathesis differentialis leibniziana, las que nos proporcionará la mathesis fractalis? Lo veremos en el capítulo III de esta tesis. °Ahora, un gráfico que represente este doble movimiento del abanico de Mallarmé, que es el pensamiento para Deleuze. Se puede esquematizar según las explicaciones que el mismo Deleuze nos da, tanto en el *Prólogo a la Mathèse* de 1946 como en *El Pliegue* de 1987. Tal esquematización es análoga a la explicación que da en *Diferencia y Repetición* sobre la cantidad intensiva, que se expresa en cantidad extensa (de la Ciencia) por un lado y en cualidad esencial (de la Filosofía o Metafísica) por el otro, apoyada en la teoría de la complicatio.

En eso reside la aventura de las Ideas. No son las matemáticas las que se aplican a otros dominios, es la dialéctica que instaura para sus problemas,..., el cálculo diferencial directo correspondiente al dominio considerado. En ese sentido, la universalidad de la dialéctica se corresponde con una **mathesis universalis**. Si la Idea es la diferencial del pensamiento, hay un cálculo diferencial correspondiente a cada Idea, alfabeto de lo que significa pensar. El cálculo diferencial no es el chato cálculo de utilitarista, el grueso cálculo aritmético que subordina el pensamiento a otra cosa, como a otros fines, sino el álgebra del pensamiento puro,... el único cálculo «más allá del bien y del mal». Todo ese carácter atrevido de las Ideas es el que queda por describir. (DF, p.300)

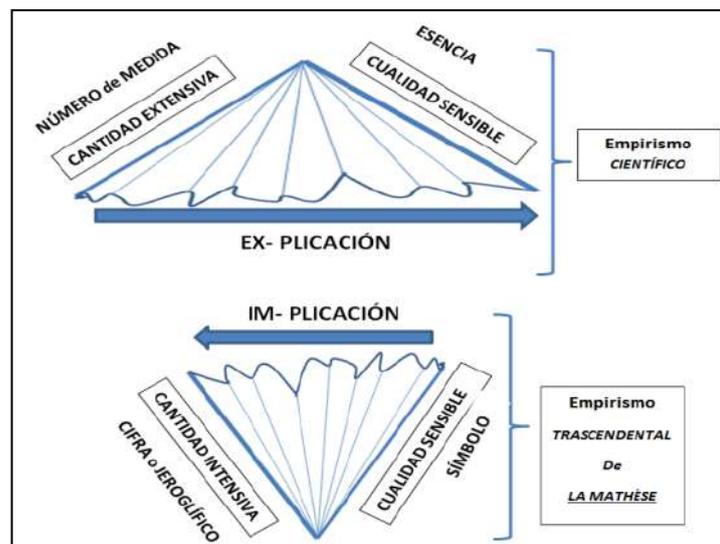


Ilustración 113. Lógica del Abanico, poema de Mallarmé en el *Prólogo a La Mathèse* (1949) y en *El Pliegue* (1987)

**2.7.3 Los conceptos ocultos en la filosofía de Deleuze**

Si hacemos un simple y breve estudio de la frecuencia de los conceptos relacionados con lo esotérico, la magia o la brujería en las obras más señaladas de Deleuze, nos encontraremos con la siguiente clasificación:

Obras	Época	“ESOTERISMO	“BRUJERÍA”	“MAGIA”
<i>Lógica del Sentido</i>	1969	<b>56</b>	0	4
<i>Diferencia y repetición</i>	1968	<b>11</b>	0	0
<i>Mil Mesetas</i>	1980	0	<b>42</b>	<b>31</b>
<i>AntiEdipo</i>	1972	0	5	<b>18</b>
<i>Qué es la filosofía</i>	1991	1	5	0
<i>Cine II. Clases</i>	1982-1983	0	<b>10</b>	0
<i>La imagen movimiento</i>	1983	0	<b>12</b>	2
<i>La imagen tiempo</i>	1985	0	2	4
<i>Crítica y Clínica</i>	1993	1	0	3
<i>Diálogos con Claire Parnet</i>	1980	0	3	0

*Lógica del sentido* y *Diferencia y repetición*, de la misma época, son obras de “esoterismo”. El *AntiEdipo* y *Mil Mesetas* en especial, serán (ambas también de la misma época) de “brujería y magia”. En la última época de Deleuze, obras como *Qué es la filosofía*, *Clases sobre cine*, y las dos sobre la *Imagen (movimiento y tiempo)* compartirían la “brujería y magia” de modo más periférico. Podemos clasificar entonces, tres etapas deleuzianas en relación a los términos: esoterismo, magia y brujería:

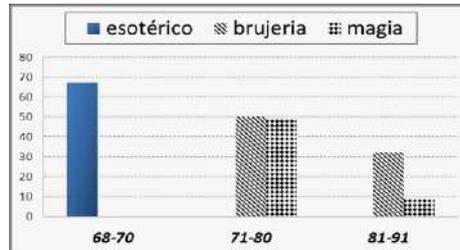


Ilustración 114. Estadística de frecuencias de los términos ocultistas, según las épocas

**2.7.3 a) La palabra-esotérica**

El término “esoterismo o esotérico/a” aparece insistentemente en *Lógica del sentido* al igual también en *Diferencia y repetición*. Lo esotérico en la lógica del sentido se refiere a una calificación que recibe una palabra especial dentro de la teoría del sentido y el lenguaje: la palabra-esotérica. Es además uno de los conceptos claves sobre el que gira la *Lógica del sentido*. Pero ¿qué es esa palabra-esotérica?

La séptima serie de LDS se titula precisamente “Serie de las palabras esotéricas”, pero dicho término también aparece en la “Serie de las aventuras de Alicia” asociada a Lewis Carroll. Deleuze, ya en el prólogo de LDS, nos introduce a la lógica del sentido citando la literatura de Lewis Carroll y sus palabras esotéricas. Deleuze entonces comenta, que estas palabras esotéricas constituyen: “un juego del sentido y el sinsentido, un caos-cosmos. (Como si celebraran) las bodas del lenguaje y el inconsciente”. (LDS, p.6) Tenemos pues en la lógica del sentido una red conceptual alrededor de la palabra-esotérica formada por la siguientes dualidades: sentido / sin sentido, contradicción / paradoja, lenguaje / inconsciente, caos / cosmos. La palabra del esoterismo propuesto por Deleuze es una palabra que conecta palabras y cosas. Palabras expresables y cosas consumibles, dice Deleuze. Aclara que esta palabra-esotérica tiene como función principal unir dos series: la designación del objeto con el sentido del acontecimiento: “La palabra extraña, el *Snark*, es la frontera perpetuamente costeadada, a la vez que trazada por las dos series”. (LDS, p.25). Al igual que en Carroll, también aparece en Roussel, esta relación fonemática entre dos series: “pillard”(saqueador) y “billard” (billar) bajo la relación podríamos llamar diferencial= (b/p).

La palabra esotérica forma parte fundamental de un nuevo modo de estructurar el lenguaje (un estructuralismo diferencial, como el que se desarrolla en *Diferencia y repetición*, pero que en LDS es aplicado estrictamente al lenguaje): “En primer lugar, dos series de acontecimientos con pequeñas diferencias internas, reguladas por un objeto extraño”. (LDS, p.37) Deleuze explica en segundo lugar que este método esotérico de Carroll se forma mediante una estructura compuesta de dos series: “dos series de acontecimientos con grandes diferencias internas aceleradas, reguladas por proposiciones, o por lo menos por ruidos, onomatopeyas. Es la ley del espejo, tal como la describía Lewis Carroll” (LDS, p.37).

De esta estructura serial nos dice que hay una tercera función de la palabra-esotérica: regular y poner en resonancia a dos series de proposiciones (o bien, palabras y cosas) con una fuerte disparidad. (LDS, pp.37)

Una última función de esta palabra esotérica, sería la de las series de gran ramificación reguladas por palabras-valija, que son un caso especial de las palabras esotéricas. (LDS, p.38) Serían rizomáticas, si nos acogemos a la terminología de *Mil Mesetas*. La palabra esotérica es pues el centro de la estructura diferencial del lenguaje, que hace comunicar a las dos series divergentes: bien palabras y cosas, o bien dos proposiciones correspondientes a dos acontecimientos. Esta palabra esotérica puede tomar básicamente tres formas funcionales:

- a) una conexión (silábica), como síntesis de sucesión que remite a una sola serie (palabras contractantes)
- b) una síntesis de coexistencia (palabra completa extraña), como conjunción de dos series de proposiciones heterogéneas (palabras circulantes)
- c) una serie de proposiciones del lenguaje y una serie de consumiciones de objetos que producen ramificaciones del sentido (palabras valija).

En cualquier caso, la paraba esotérica remite a las dos series divergentes y lo hace a la vez como una casilla vacía en una serie y como un ocupante sin lugar en la otra. Si pensamos en esta solución deleuziana del estructuralismo serial del lenguaje, podemos interpretar que en realidad la palabra esotérica no es un símbolo (del griego: lo que une dos mitades) sino un "diábolo" lo que las separa mediante el juego de una diferencia interna que se desplaza a lo largo del discurso. La palabra esotérica sería la propia palabra que mueve el discurso de lo paradójico como sentido. En realidad todo discurso, como relato esotérico, sería el que se encuentra detrás del sentido de la palabra esotérica: "Es la aventura que sucede en la tienda de la oveja, o la historia que cuenta la palabra esotérica." (LDS, p.42)

Pero la palabra esotérica siempre va acompañada de un objeto exotérico, como si fuera un doble sujeto: lugar vacío de sentido y elemento con sentido excesivo. O como lo describe Deleuze: "significante flotante y significativo flotado" (LDS, p.54) Todo este juego discursivo de hablar en lenguaje esotérico nos remite una vez más a la teoría hermética de la Complicatio: "El elemento paradójico es a la vez palabra y cosa. ... Es una palabra que designa exactamente lo que expresa y que expresa lo que designa. Expresa su designado, tanto como designa su propio sentido. De una sola y misma vez... (LDS, p.54)

Deleuze además hace intervenir un elemento especial: el del cálculo de lo infinitésimo y lo infinitesimal <sup>1672</sup>, como si quisiera relacionar el discurso de *Diferencia y repetición*. Pues si pensamos que *Lógica del Sentido* es una obra configurada en Series, éstas remiten precisamente a las series de números o términos del cálculo diferencial:

Sabemos que la ley normal de todos los nombres dotados de sentido es precisamente que su sentido sólo puede ser designado por otro nombre ( $n_1 \rightarrow n_2 \rightarrow n_3 \dots$ )..... La palabra-valija misma es el principio de una alternativa de la cual constituye igualmente los dos términos (frumioso = fumante-furioso o furioso-fumante). Cada parte virtual de una palabra semejante designa el sentido de la otra, o expresa la otra parte que lo designa a su vez. (LDS, p.54-55)

¿Cuál es la lógica del sentido, entonces? (la que da título al libro): "La lógica del sentido está necesariamente determinada a plantear entre el sentido y el sinsentido un tipo original de relación intrínseca, un modo de co-presencia, que por el momento sólo podemos sugerir tratando el sinsentido como una palabra que dice su propio sentido (*punto y aparte*). El elemento paradójico es sinsentido bajo las dos figuras precedentes."(LDS, p.55) Deleuze finaliza el argumento con la conclusión, de que esta lógica paradójica del sentido esotérico remite a una ontología de la inmanencia:

En una palabra, el sentido es siempre un efecto. .. es un producto se extiende o se alarga en la superficie, y que es estrictamente co-presente, co-extensivo a su propia causa, y que determina esta causa como causa inmanente,...así, la física habla de «el efecto Kelvin», «efecto Seebeck», «efecto Zeemann», etcétera.... En esta dirección, el descubrimiento del sentido como efecto incorporal, producido siempre por la circulación del elemento = x en las series de términos que recorre, debe llamarse «efecto Crisipo» o «efecto Carroll». (LDS, p.57)

Deleuze propone que el sentido esotérico nos lleva a la afirmación de que no hay que buscar un sentido originario y por ello : "Ya no nos preguntamos si el «sentido originario» de la religión está en un Dios al que

los hombres han traicionado o en un hombre que se ha alienado en la imagen de Dios” (LDS, p.58) De ahí, Deleuze se sirve para afirmar, que el sentido esotérico es siempre un efecto de un estructura diferencial y no una causa originaria que se iniciaría en Dios o en el Hombre. El sentido esotérico es el sentido de una subjetividad ni personal ni universal: “singularidades que no pertenecen ni a lo general ni a lo individual, ni personales ni universales; ...efectividades que el hombre nunca había soñado, ni Dios concebido.” (LDS, p.58).

Deleuze cierra el planteamiento del sentido de la palabra-esotérica con las referencias a Antoine Court de Gébelin y a Jean Pierre Brisset (LDS, p. 103). Sobre Court de Gébelin (1725-1784) podemos decir brevemente, que fue uno de los impulsores del Tarot, que lo consideraba como un legado de sapiencia esotérica. Y en cuanto a Jean Brisset (1837-1919) tan solo decir, que figura como santo dentro del Calendario de elaborado por el movimiento de la Patafísica. En *Diferencia y repetición*, Deleuze cambia el centro de análisis sobre lo esotérico y lo enmarca dentro del fenómeno de la repetición. Habiendo una repetición cómica y otra trágica. La cómica es al saber reprimido como la trágica al saber esotérico (DF, p.41).

En otro fragmento, Deleuze asocia lo esotérico a la repetición como eterno retorno o “tercer tiempo”, apoyándose en los autores esotéricos u ocultistas de referencia para él, como es principalmente Klossowski: “Como dice Klossowski, es esa secreta coherencia que no se plantea más que excluyendo mi propia coherencia, mi propia identidad, la del yo [moi], la del mundo y la de Dios.” (DF, p.148).

Por otro lado Deleuze utiliza, en *Diferencia y repetición*, el término precursor sombrío, (lo veremos en capítulo III) para nombrar esa palabra esotérica de *Logica del sentido*: “En última instancia, todas las series divergentes constitutivas del cosmos), haciendo funcionar precursores sombríos de índole lingüística (en este caso, palabras esotéricas, palabras-valija), que no descansan sobre ninguna identidad previa,.. (DF, p.189). Este precursor oscuro es también, además de la palabra esotérica, el objeto x, como también aparece bajo la forma de estribillo (que preanuncia la figura del ritornelo en *Mil Mesetas*): “el precursor lingüístico pertenece a una suerte de metalenguaje, y no puede encamarse más que en una palabra desprovista de sentido... Se trata del estribillo. ... De modo que la palabra esotérica es el objeto = x propiamente lingüístico, pero también el objeto = x estructura la experiencia psíquica como la de un lenguaje,...” (DR; p.191)

Deleuze en otra ocasión toma como referencia de autor, a Witold Gombrowicz y su novela *Cosmos* (1966) para contextualizar el tema de una teoría de las series inconexas, de su resonancia y del caos. Pero es sencillo encontrar algo ocultista en este autor, cuando escribe una obra de estilo gótico titulada “Poseídos” (1939). Y la última referencia a lo esotérico que aparece en *Diferencia y repetición*, es la de los matemáticos dedicados al cálculo esotérico: “en la historia esotérica de la filosofía diferencial, tres nombres brillan con vivo fulgor: Salomon Maïmon (1790)...; Hoéne Wronski (1814);.. Bordas-Demoulin (1843)”. (DF, p.261). Pero esta referencia a lo esotérico del cálculo infinitesimal, la dejaremos para analizar en el próximo epígrafe que cerrará este capítulo II de esta tesis.

### 2.7.3 b) El devenir-animal del brujo

En el segundo de los periodos antes estadísticamente tabulados, durante la década de los años 70 dos son las obras fundamentales: *AntiEdipo* y *Mil Mesetas*. Es la época en la que Deleuze a escribir junto a Guattari y según los datos estadísticos parece que “lo esotérico” se transforme en “lo brujo”. Nos preguntamos si ¿Influye Guattari en Deleuze, para transformarse el sentido-esotérico, en un devenir-brujo? Sospechamos que así es.

Si comenzamos por el *AntiEdipo*, que es menos insistente en el uso de términos sobre brujería y magia, Deleuze lo contextualiza en la anterior lógica paradójica (de LDS) pero ahora explicado a través del mito de Edipo: “la fórmula mágica que señala la bi-univocización, es decir, el aplastamiento de lo real polívoco en provecho de una relación simbólica entre dos articulaciones”. (AE, p.107) Deleuze y Guattari definen lo mágico como un carácter de curación psicológica y específicamente como la curación esquizoanalítica, que en su modo primitivo fue arcaicamente una cura chamánica (realizada por un brujo o chamán). Citan en este caso a Victor W. Turner y su libro *An Ndembu Doctor in Practice, Magic, Faith and Healing* (1964). Y es que Turner fue un antropólogo especializado en el análisis de los rituales mágicos entre los nativos de Zambia.

Además tratan de contraponer como propuesta psicoanalítica el esquizoanálisis frente al psicoanálisis de Freud, pero lo hacen precisamente en términos mágicos y sobrenaturales: “Por qué pensar que los poderes sobrenaturales y las agresiones mágicas forman un mito peor que Edipo? ¿No determinan, por el contrario, el deseo a catexis más intensas y más adecuadas del campo social, en su organización tanto como en su desorganización?” (AE, p.177) De ahí que Deleuze también asocie la máquina deseante del inconsciente social, con una “cadena mágica” que va conformando dicha máquina, a través de objetos simbólicos y de palabras esotéricas. En su análisis se referirá a los rituales aborígenes (esta vez los estudios sobre el objeto mágico “buti” de los “kukuya” del Congo, realizado por Pierre Bonafé) Aquí Deleuze explica la teoría del triángulo mágico: “ el triángulo mágico con sus tres lados, voz-audición, grafismo-cuerpo, ojo-dolor: donde la palabra es esencialmente designadora, pero donde el grafismo forma él mismo un signo con la cosa designada y donde el ojo va de uno a otro, extrayendo y midiendo la visibilidad de uno con el dolor del otro. (AE, p.211) En este triángulo mágico, Deleuze cita el estudio *Objet magique, sorcellerie et fétichisme*, de Pierre Bonafé (1970) para señalar la triple síntesis deseante escondida en el “objeto mágico”: síntesis conectiva, síntesis disyuntiva y síntesis conjuntiva. Estas tres síntesis resuenan a las tres formas de la palabra-esotérica desarrolladas en *Lógica del sentido*, por Deleuze.

Finalmente, Deleuze y Guattari hablan en *AntiEdipo* del carácter mágico que envuelve la obra de Antonin Artaud: “Los dos polos (del Esquizoanálisis) unidos por Artaud en la fórmula mágica: Heliogábalo-anarquista: la imagen de todas las contradicciones humanas y de la contradicción en el principio.” (AE, p.287)

Pero es bajo la idea de brujería se encuentran intensamente en *Mil Mesetas*, las nociones más representativas del ocultismo de Deleuze. Pues en esta obra los términos y derivados de “brujería” aparecen hasta 42 veces y los derivados de “magia” una treintena de veces. Además aparecen numerosas ideas alrededor de éstos como por ejemplo: devenir-animal, chamanismo, bodas contra-natura o lo anomal. A los que se unen también conceptos más afines a la tradición hermética, como el “huevo de Phanes” o a la historia del ocultismo moderno y la masonería (por ejemplo cuando se habla de los “compars” y la construcción de las catedrales).

Deleuze también conecta la brujería con la Antropología: “No os quedará más remedio que elegir entre el culo del chivo y el rostro del dios, los brujos y los sacerdotes” (MM, p.122) En un plano geométrico, vincula estos dos inconscientes antropológicos con la línea de fuga como línea de maldición, en tanto que escapa “como una tangente a los círculos de significancia y al centro del significante”. (MM, p.122). Pero lo cierto es que el chivo representa la figura del diablo, desde las fuentes bíblicas y la historia de Egipto. Pues el chivo expiatorio es el símbolo del pecado expulsado fuera de la ciudad, en medio del desierto.

A continuación nos dice, que en el ámbito de la psiquiatría del siglo XIX, la posesión diabólica sustituyó a la figura de la brujería en la Edad Media. (MM, p.132) Los brujos y brujas eran considerados poseídos por las fuerzas del maligno. Vemos aquí un paralelismo con la obra de Foucault sobre la locura el encierro. Pero la conexión conceptual más fuerte se da entre la “brujería” y el “devenir-animal”. Este devenir animalizado surgido de la brujería, Deleuze lo contrapone en el marco antropológico al que planteaba el estructuralismo clásico de Levi-Strauss. Esto se aprecia en este fragmento: “Diríase que, al lado de los dos modelos, el del sacrificio y el de la serie, el de la institución totémica y el de la estructura, cabe todavía algo diferente, más secreto, más subterráneo: ¿el brujo y los devenires, que se expresan en los cuentos, y ya no en los ritos o en los mitos?” (MM, p.244) Deleuze contrapondrá al estructuralismo antropológico centrado en el rito totémico (Levy-Strauss) , su nuevo estructuralismo alrededor del chamanismo. Los ritos chamánicos funcionan o hacen funcionar la estructura de cultura ritual, de distinta manera a cómo se pensó desde la estructura totémica de Levi-Strauss (ver los comentarios de Deleuze sobre Levi-Strauss, en *¿Cómo se reconoce el estructuralismo?* Deleuze y Guattari sin duda se refieren en su crítica al estructuralismo, a la obra de Levi-Strauss *Totemismo en la actualidad* (1962), como en su crítica al psicoanálisis a la obra de Freud: *Tótem y tabú* (1913). Pero en esta atmosfera chamánica, no pueden faltar las menciones que hacen a la obra del antropólogo peruano Carlos Castaneda (1925-1998) especialista en chamanismo. Guattari y Deleuze definen este estado de trance en la brujería y chamanismo como un devenir-animal: “El devenir puede y debe ser calificado como devenir-animal, sin que tenga un término que sería el animal devenido” (MM, p.244), pero además a este estado de trance se le añade un elemento puramente deleuziano: la duración bergsoniana.

... su término (la experiencia del devenir-animal) sólo existe a su vez incluido en otro devenir del que él es el sujeto, y que coexiste, forma un bloque con el primero. Es el principio de una realidad

propia característica del devenir (la idea bergsoniana de unas coexistencias de—duraciones muy diferentes, superiores o inferiores a —la nuestra y todas, comunicantes). (MM, p.244)

Puede interpretarse esta contraposición entre el totemismo y el chamanismo, bajo un criterio estructuralista semejante al que utilizó Deleuze en *Diferencia y repetición* o en *Logica del sentido*. Se trataría de pensar en que en el totemismo se dan dos series (la social cultural y la natural animal), donde existe una identificación es decir, una convergencia entre la cultura del grupo y la naturaleza de un animal con el que se identifica ese grupo. Por ejemplo el jaguar en algunos grupos étnicos mayas. Pero en el caso del chamanismo se da justamente lo contrario, cuando el animal solo simboliza a un individuo (el chamán o sacerdote o al individuo tomado por loco) y no a una comunidad cultural o grupo étnico. Se produce entonces una divergencia entre las dos series de la cultura de grupo y la naturaleza animal.

Por otra parte, es en unas notas tituladas “Recuerdos de un brujo” dentro de *Mil Mesetas*, que se recoge el detalle del estado del devenir-animal. Allí se asocia al grupo como manada y no como masa. La manada se define en términos de multiplicidad de intensidad, de naturaleza rebelde o revolucionaria. Las cantidades intensivas, que aparecieron en DF como concepto nuclear de la idea como estructura diferencial, ahora son llamadas cantidades de manada, cuando más adelante serán llamadas multiplicidades lisas:

A menudo hemos encontrado todo tipo de diferencias entre dos tipos de multiplicidades: métricas, y no métricas; extensivas, y cualitativas; centradas, y acentradas; arborescentes, y rizomáticas; numerarias, y planas; dimensionales, y direccionales; de masa, y de manada; de tamaño, y de distancia; de corte, y de frecuencia; estriadas, y lisas. No sólo lo que puebla un espacio liso es una multiplicidad que cambia de naturaleza al dividirse —por ejemplo, las tribus en el desierto. (MM, p.492).

Las multiplicidades entendidas como cantidades de intensidad y cantidades de potencia (en DF) serán en MM las cantidades propias de la brujería y de este devenir-animal que en política se traduce como devenir-revolucionario.

Es Deleuze que, en este plano antropológico, plantea la confrontación entre un pensamiento fundado en la estructura simbólica de la escuela estructuralista (Levi-Strauss) y su propuesta distinta basada en una estructura diferencial y serial (serialismo divergente). Deleuze contrapone al simbolismo estructuralista funcional (de Levi-Strauss) su estructura diabólica serial. Simbólico se contrapone a diabólico como hemos comentado anteriormente, debido a la condición necesaria en la estructura deleuziana de que se produzca síntesis disyuntiva o divergencia resonante, entre las dos series que componen y ramifican la estructura. Esta síntesis disyuntiva solo es posible bajo la figura en sentido etimológico y semiótico, no del sym-bolo sino del dya-bolo (que en LDS fue denominado “palabra-esotérica”). De modo que lo esotérico se ha transformado en lo brujo. Llegados a este punto, Deleuze afirma que este devenir-animal se corresponde con un estado de brujería cuyo inconsciente piensa en términos de cantidades intensivas (como ya se ha comentado) que son estas multiplicidades de manada. Entonces la metáfora que usa Deleuze toma otro sentido al antropológico para convertirse en un sentido político revolucionario y a la vez un poco inquietante (para el lector atento):

Yo soy legión. Fascinación del Hombre de los lobos ante varios lobos que le miran. ¿Qué sería un lobo completamente solo? ¿Y una ballena, un piojo, un ratón, una mosca? Belcebú es el diablo, pero el diablo como señor de las moscas. (MM, p. 245)

Deleuze asocia el estado brujo de la experiencia del trance de devenir-animal, con la figura del mismo diablo en tanto éste es el “señor de las moscas”. Las moscas vuelan en muchedumbre, como una multiplicidad molecular, como una manada, como un enjambre de abejas, como los pájaros de Hitchcock. Como una nube de langostas, como una manada de lobos (“los brujos saben que los hombres-lobos son bandas”). No debe extrañar pues que Deleuze se confiese un pensador brujo, en el apartado titulado *Recuerdos de un brujo, I*: “En un devenir-animal, siempre se está ante una manada, una banda, una población, un poblamiento, en resumen, una multiplicidad. Nosotros, los brujos, lo sabemos desde siempre. (MM, p.245).

En otro fragmento: “todo animal también puede ser tratado bajo el modo de la manada y el pululamiento, que a nosotros, brujos, nos conviene” (MM, p.247) Igualmente en página 250 vuelve a decir “nosotros los brujos”. En esta dinámica embrujada, Deleuze además hace referencia a Lovecraft: “Nosotros no devenimos animal sin una fascinación por la manada, por la multiplicidad. ¿Fascinación del afuera? ¿O bien

la multiplicidad que nos fascina ya está en relación con una multiplicidad que nos habita por dentro? En su obra maestra, *Démons et merveilles*, Lovecraft cuenta la historia de Randolph Carter...” (MM, p.246)

Los escritores (los que gustan a este ocultismo de Deleuze) también son brujos, según él: “Si el escritor es un brujo es porque escribir es un devenir, escribir está atravesado por extraños devenires que no son devenires-escritor, sino devenires-ratón, devenires-insecto, devenires-lobo, etc. Habrá que explicar por qué. Muchos suicidios de escritores se explican por estas participaciones contra natura, estas bodas contra natura. El escritor es un brujo,..” (MM, p.246)

Surge así otra noción vinculada al rizoma de la brujería: las bodas participaciones contra-natura. Que se plasma en la otra referencia o nota titulada específicamente “Recuerdos de un brujo, II”, donde se detalla el segundo carácter de lo brujo:

— Nuestro primer principio decía: manada y contagio, contagio de manada, por ahí pasa el devenir-animal. Pero un segundo principio parece decir lo contrario: allí donde haya una multiplicidad, encontraréis también un individuo excepcional, y con él es con quien habrá que hacer alianza para devenir-animal. (MM, p.249)

El brujo como pensador, es un sujeto que hace un acto fundamental: las bodas contra-natura. Y este pensador brujo en relación a esta acción vital, se considera como un individuo “anomal”. Bodas contra natura y anomalía van de la mano de la brujería: “Los brujos utilizan, pues, el viejo adjetivo —anomal para situar las posiciones de un individuo excepcional en la manada. Para devenir-animal, uno siempre hace alianza con el Anomal, Moby Dick o Josefina.” (MM, p.249) Deleuze ahora cita a otro modelo de escritor brujo: Hermann Melville (1819-1891). De quien dirá D.H Lawrence que “es el vidente más grande y el poeta máximo del mar”. En la misma obra de Moby Dick, hay numerosas alusiones a la obra “La rima del anciano marinero” del escritor brujo Samuel Taylor Coleridge. De quien Harold Bloom dice de éste que los antecesores de ese viejo marinero son el “Yago” en *Otelo* de Shakespeare y el “satán” en *El paraíso perdido* de Milton. Pero ¿por qué Deleuze asocia lo brujo con lo anomal y la boda contra-natura?

Los brujos siempre han ocupado la posición anomal, en la frontera de los campos o de los bosques. Habitan las lindes. Están en el borde del pueblo, o entre dos pueblos. Lo importante es su afinidad con la alianza, con el pacto, que les da un estatuto opuesto al de la filiación. Con el anomal, la relación es de alianza. El brujo está en una relación de alianza con el demonio como potencia del anomal. (MM, p.251)

Parece que nos encontramos en una segunda transición. La primera fue de lo esotérico a lo brujo. La segunda es de lo brujo a lo diabólico. Esta vez lo diabólico semióticamente ha devenido un acto simbólico antropológico. Todo esta transformación en la doctrina deleuziana de naturaleza ocultista, deviene en una propuesta política (que recuerda a la de mayo del 68). Se trata de minorías revolucionarias de disidencia contra el Estado: Hay toda una política de los devenires-animales, como también hay una política de la brujería: “esta política se elabora en agenciamientos que no son ni los de la familia, ni los de la religión, ni los del Estado. Más bien expresarían grupos minoritarios, u oprimidos, o prohibidos, o rebeldes, o que siempre están en el borde de las instituciones reconocidas,..” (MM, p.252). Movimientos anarco-revolucionarios que sintonizan con la frase que antes dejábamos pasar, pero que ahora recordaremos: “Yo soy legión. ... Belcebú es el diablo, pero el diablo como señor de las moscas.” (MM, p. 245) Este agenciamiento de enunciación embrujado tiene como referencia primitiva, tanto a la Biblia como el Nuevo testamento. Allí se identifica el “somos legión” con el diablo. Jesús sanó aun hombre poseído por los demonios en Gadara. En el evangelio de San Marcos, Jesús pregunta al hombre poseído: ¿Cuál es tu nombre? Y contesta “Mi nombre es legión, pues somos multitud” (Marcos 5:9). Esa multitud que es legión es la multitud de manada a la que se refiere Deleuze. La multitud de las cantidades intensivas ha tomado naturaleza demoniaca, aquí en *Mil Mesetas*. La palabra originaria en las escrituras, que define a la legión como personificación del demonio, es el término griego “Chora” que precisamente es lo sin fondo (abyssos o abismo), lo sin perímetro (apeyron o ilimitado). Es la línea de brujería del sin fondo al que constantemente se refiera Deleuze, ya desde la Lógica del sentido. Es también aquello diabólico contra lo que lucha el Demiurgo de Platón en el Timeo. Es para Deleuze, la materia sin forma, la cantidad intensiva sin extensión ni esencia. Lo informe y amorfo a la vez. Aquello que como materia escapa a la lógica aristotélica de la teoría “hylé-mórfica”. Deleuze lo expresa en términos de proceso de “modulación” frente al “modelado” propio la metafísica.

Ahora hemos de decir, que “somos legión” ha sido el lema con el que se presentan en nuestros tiempos actuales, el grupo de hackers denominado “Anonymus”. Grupo que lucha precisamente contra los poderes establecidos bajo la forma de actos revolucionarios que pretenden “hackear” o sabotear el sistema o establishment, a través de la red y la programación informática. No solo eso, sino que se han hecho cómplices numerosas ocasiones de movimientos más o menos minoritarios de luchas sociales anti-sistema. El lema de Anonymus es “somos legión, no perdonamos, no olvidamos, espéranos”. Tienen como símbolo, la máscara del protagonista de la película “V de Vendetta” (adaptación de la novela gráfica de Alan Moore, reconocido ocultista, mago y anarquista, según describen su perfil en Wikipedia). Así los reconocerán en cuanto los vean en cualquier manifestación de carácter anarquista o antisistema. Deleuze expresará todo esta atmósfera revolucionaria en términos de máquina de guerra revolucionaria que se contraponen al Estado como máquina despótica. La multitud inteligente de Howard Reinhold y sus “enjambres sociales” es una idea que surge de las multiplicidades moleculares, como la dinámica en física de los enjambres de abejas, cardúmenes de peces o bandadas de pájaros que se reflejan en los activistas en redes sociales y que ha sido la estrategia de red descentralizada (rizoma deleuziano) que han seguido ya las estrategias del llamado marketing viral, ya los principales movimientos político-revolucionarios basados en las tesis de Gene Sharp, para promover las denominadas “revoluciones de color” en todo el mundo. O el conocido 15M en España, así como la “*revolució de Groc*” con el “Tsunami democràtic” (por poner ejemplos recientes). Deleuze sería el inspirador de estas dinámicas embrujadas revolucionarias del siglo XXI.

### 2.7.3 c) Las bodas contra-natura y la simbiosis.

En “Recuerdos de un brujo, III” (dentro de *Mil Mesetas*) se nos presenta la idea de que los devenires-animales no son los únicos devenires que pueden aparecer, ya que pueden aparecer otras modalidades de embrujamiento o de posesión:

... devenires-mujer, devenires-niño (quizá el devenir-mujer posee un poder introductorio particular sobre los demás, y no se trata tanto de que la mujer sea bruja como de la brujería, que pasa por ese devenir-mujer). Más allá todavía, encontramos devenires-elementales, celulares, moleculares, e incluso devenires-imperceptibles. ¿Hacia qué nada los arrastra la escoba de las brujas? ¿A dónde arrastra tan silenciosamente Moby Dick a Achab?” (MM, p.253)

Aquí se identifica el devenir-embrujado como devenir-molecular propio de toda cantidad intensiva, frente al otro tipo de devenir de la multiplicidad: la de lo molar. La dialéctica es ahora entre lo molecular y lo molar. Lo brujo es lo propio de una multiplicidad molecular. Deleuze vincula este devenir embrujado, directamente con el estado de caos virtual, que estaba compuesto de cantidades intensivas o de grados de intensidad (en DR): “Lovecraft hace que su héroe atraviese extraños animales, pero que al final penetre en las últimas regiones de un Continuum habitado por ondas inencontrables y partículas raras” (MM, p.253). Es el continuum de infinitésimos de intensidad y estados de vibración, que aparecía en *Diferencia y repetición*, fundando toda la Idea como estructura diferencial, propia de la Mathesis differentialis. Lo fundamental para entender por qué en una tesis como esta, de geometría y ontología, se hable de brujería es por lo que precisamente nos explica el mismo Deleuze, en la sección titulada “Recuerdos de un teólogo”:

Y luego hay otro problema completamente distinto, desde el punto de vista de las leyes de la naturaleza, y que ya *no concierne* a la demonología, sino a la alquimia y sobre todo a la física. (...) Es el problema de las formas accidentales, distintas de las formas esenciales y de los sujetos determinados. Pues las formas accidentales son susceptibles de más y de menos: ...Un grado de calor es un calor perfectamente individuado que no se confunde con la sustancia o el sujeto que lo recibe (...) ¿Qué es la individualidad de un día, de una estación o de un acontecimiento? (MM., p.257).

Es decir, Deleuze traduce el campo ontológico-filosófico y su pensamiento como demonología, al campo científico y lo pensado como alquimia-y-física. De las cantidades de potencia como ontología demonológica a las cantidades de intensidad como física alquímica, cuyo desarrollo metafísico quedó explicado en profundidad en *Diferencia y repetición* a través de dos capítulos fundamentales (*el IV y el V*). Pero Deleuze no cesa de decir que hay peligros extremos: o bien convertirse en un devenir de animal edípico o bien caer en la autodestrucción en una línea de autodestrucción, semejante a la que dibuja el personaje de Achab en la novela de Melville (la del cuerpo sin órganos totalmente desquiciado y vaciado). Aparece una vez más un advertimiento de prudencia; pensar como un brujo-esotérico sí, pero con prudencia. (MM, p.255)

Deleuze se está refiriendo a la misma idea de crear conceptos que dibujen el plan de consistencia a nivel del plano de inmanencia. La brujería esotérica no nos debe hacer perder de vista la consistencia prudente. Todo ello porque Deleuze reconoce que es el inconsciente de la esquizofrenia, el que maneja el pensar embrujado: “Desde el punto de vista del pathos, la psicosis y sobre todo la esquizofrenia expresan esas multiplicidades. Desde el punto de vista de la pragmática, la brujería las maneja”. (MM, p.515) Esta idea de lo embrujado en el ámbito de la alquimia y la física se expresa como multiplicidad molecular de las cantidades intensivas y en el espectro de los grados de intensidad, por eso la encontramos en dos campos: la biología y la física.

Pero se trata de una alquimia distinta a la de la tradición clásica. Respecto al campo de la biología, la idea de “bodas contra-natura” se relaciona con la propia Naturaleza y su potencia de generación diversa de vida, ya sea en las relaciones biológicas entre seres como en las relaciones químicas entre átomos o moléculas. Si estas bodas contranatura proceden por alianzas, los enlaces naturales lo hacen por filiación. Aquí Deleuze y Guattari se refieren a la explicación de la evolución bien por un desarrollo troncal y arborescente de géneros y especies, o por el contrario por una evolución rizomática que emerge por de relaciones inter-específicas o incluso que conecta géneros distintos. Recordémoslo ahora, para enriquecerlo con el horizonte de lo embrujado y lo alquímico aparecido en *Mil Mesetas*:

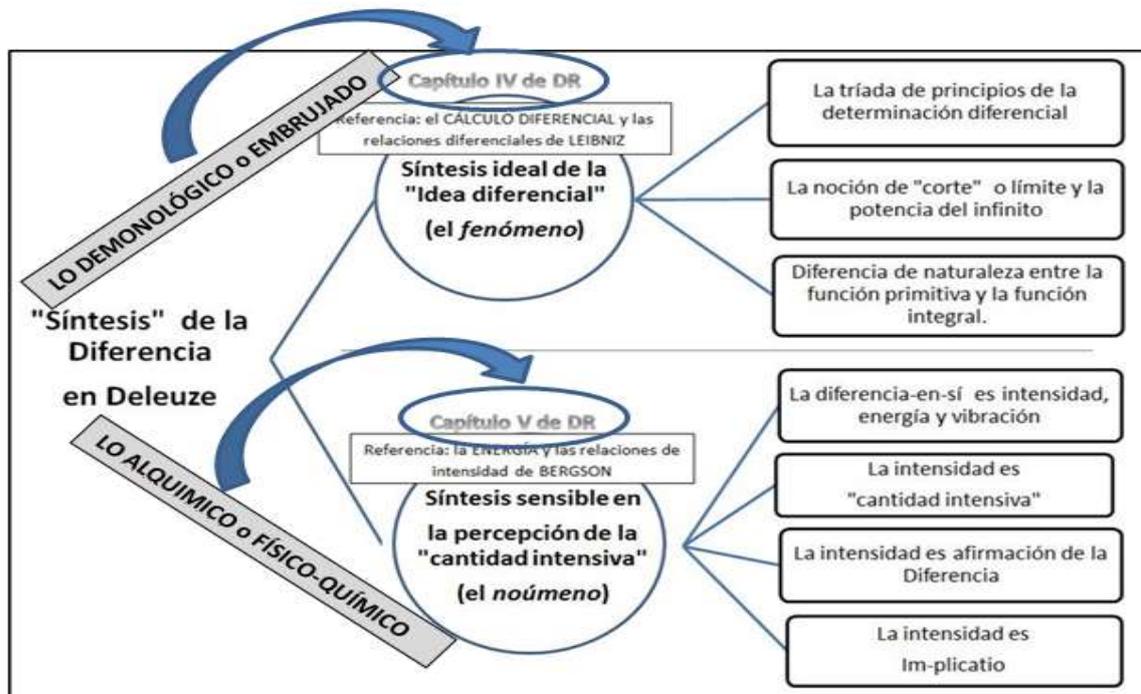


Ilustración 115. Relación ocultista entre "Diferencia y repetición" y "Mil Mesetas"

En este caso, el esoterismo de las bodas alquímicas, del pensamiento hermético, se transforma en la evolución paralela y rizomática propia de un pensamiento brujo a través de las "bodas contranatura". De ahí podemos comprender porque Deleuze se pregunta: "¿Cómo concebir un poblamiento, una propagación, un devenir, sin filiación ni producción hereditaria? ¿Una multiplicidad sin la unidad de un ancestro? Es muy simple y todo el mundo lo sabe, aunque sólo se hable de ello en secreto." (MM, p.247).

¿Cuál es ese secreto de la Naturaleza que Deleuze identifica con las bodas contranatura de una química embrujada? Creemos que es la del fenómeno de simbiosis. Simbiosis por un lado y contagio epidémico de las poblaciones por otro. La sym-biosis o vida en convivencia (etimológicamente del griego) en términos deleuzianos sería lo que en el prólogo a *La Mathèse* denominaba complicidad (contrapuesta al grupo gregario de la generalidad). En la simbiosis se da ese fenómeno de individualidad de lo universal, o del individuo no-intercambiable. Este tipo de individuos se llaman científicamente "simbiontes". Pero la simbiosis puede provocar tanto daños mutuos como beneficios mutuos (lo que ahora se dice como estrategia de win-win) por eso incluye tres tipos de relación: el mutualismo (por ejemplo la polinización, o la relación entre líquen y hongos), el parasitismo (que da lugar al fenómeno del contagio y epidemias) y el amensalismo (por el que a relación es asimétrica y hay un perjudicado entre las dos especies que puede incluso acabar incluso muriendo). La Naturaleza no actuaría como una cadena hereditaria que dibuja un árbol de los

géneros y las especies en su evolución, según la teoría de Darwin (1809-1882). Sino que en lugar de constituir un árbol que separa y asila los géneros unos de otros, la naturaleza procede su desarrollo por rizomas y redes de conexión entre géneros y especies. No evoluciona por filiación sino por contagio. Deleuze también habla de evolución paralela entre dos series de especies. Y el contagio se produce por contacto entre dos especies o dos géneros distintos a través de sobre todo la relación de parasitismo.

Nosotros oponemos la epidemia a la filiación, el contagio a la herencia, el poblamiento por contagio la reproducción sexuada, a la producción sexual. Las bandas, humanas y animales, proliferan con los contagios, las epidemias, los campos de batalla y las catástrofes. Ocurre como con los híbridos, estériles, nacidos de una unión sexual que no se reproducirá, pero que vuelve a comenzar cada vez, ganando siempre la misma cantidad de terreno. Las participaciones, las bodas contra natura, son la verdadera Naturaleza que atraviesa los reinos. La propagación por epidemia, por contagio, no tiene nada que ver con la filiación por herencia... (MM, p.247).

La Naturaleza evoluciona diabólicamente, una vez más, es decir por conexiones entre reinos distintos (las series de géneros o de especies divergentes en una estructura biológica). La vida se desarrolla por cruces y conexiones entre dos series divergentes (como sucedía con el lenguaje esotérico del sentido, en *Lógica de sentido*). Por síntesis disyuntivas. Los agenciamientos biológicos de "lo anomal" (lo esotérico), pueden referirse por ejemplo al traspaso de virus, bacterias y enfermedades entre distintas especies. Pero en general, estos agenciamientos de enunciación producidos en la misma Naturaleza, suelen aparecer por medio de acontecimientos de tipo simbiótico. La relaciones de simbiosis son las relaciones entre dos series heterogéneas que permiten llevar a cabo la síntesis disyuntiva (antes denominada esotérica, ahora llamada contranatura): "La diferencia es que el contagio, la epidemia, pone en juego términos completamente heterogéneos...animal y una bacteria, ... O como en el caso de la trufa, un árbol, una mosca y un cerdo. Combinaciones que no son ni genéticas ni estructurales, inter-reinos, participaciones contra natura, así es como procede la Naturaleza, contra sí misma." (MM, p.248)

La simbiosis no solo se produce en la naturaleza, sino también en la cultura al proceder de modo creativo (por ejemplo: las armas y las herramientas con los cuerpos, aseguran la simbiosis de la sociedad: todo un agenciamiento maquínico, MM p.93) Otro ejemplo de Deleuze es el del estribo y el caballo, en el desarrollo de la política y de la guerra, sobre todo durante la Edad Media a través de la figura de la caballería (MM, p.94): "Pues las herramientas son inseparables de las simbiosis o alianzas que definen un agenciamiento maquínico". En la Naturaleza, el ejemplo clásico de Deleuze es el de la avispa y la orquídea como imagen de esta evolución simbiótica: "Si la evolución implica verdaderos devenires es en el basto dominio de las simbiosis que pone en juego seres de escalas y reinos completamente diferentes, sin ninguna filiación posible. Hay un bloque de devenir que atrapa a la avispa y la orquídea" (MM, p.245)

Denominan a esta relación simbiótica, tanto de elementos culturales como biológicos, la "multiplicidad de simbiosis y de devenir" (MM, p.254). Las multiplicidades brujas, desde la filosofía demonológica, ahora son desde la alquimia biológica: multiplicidades de simbiosis en bodas contranatura. Deleuze y Guattari también citan los trabajos de Isaac Asimov (1920-1992) sobre la simbiosis y afirman que: "Nadie, ni siquiera Dios, puede decir de antemano si dos bordes se hilarán o constituirán una fibra, .... Nadie puede decir por dónde pasará la línea de fuga". (MM, p.255).

No quiero entretenerme más en este epígrafe, pero tampoco dejar de hablar de otro de los conceptos herméticos, esotéricos u ocultistas, que aparecen en *Mil Mesetas*. Se trata de la idea de "huevo órfico". Deleuze y Guattari, titulan uno de los capítulos de *Mil Mesetas*: "¿Cómo hacerse un Cuerpo sin órganos?" y la imagen que sirve de introducción al capítulo es la de un dibujo que representa un huevo, debajo del que se titula: "El huevo dogón y la distribución de intensidades". Este subtítulo, al inicio del capítulo, nos proporciona una pista clara sobre la idea de "huevo matriz", que se pretende conectar con la idea deleuziana de las "cantidades intensivas".

El huevo será entonces el espacio donde convivan las cantidades intensivas o los gradientes de intensidad. El huevo es ahora esa zona oscura y virtual, que se constituía como principio genético de la idea diferencial en *Diferencia y repetición*. Lo que representaba el continuo infinitesimal antes de ser percibido como diferencia ( $dy/dx$ ) y posteriormente de ser susceptible de operarse/percibirse mediante la función derivada, ahora toma figura de huevo de intensidad. Por otro lado este huevo originario de la vida se asocia a la figura de la elipse, de la que Deleuze ya reflexionó en *La Mathèse* de Malfatti. Pero el significado del huevo en *Mil Mesetas* es el de un espacio de cantidades intensivas que guarda un estrecho vínculo con la noción de cuerpo sin órganos (CsO):

El CsO hace pasar intensidades, las produce y las distribuye en un *spatium* a su vez intensivo, inextenso. Ni es espacio ni está en el espacio, es materia que ocupará el espacio en tal o tal grado, en el grado que corresponde a las intensidades producidas. Es la materia intensa y no formada, no estratificada, la matriz intensiva, la intensidad = 0; pero no hay nada negativo en ese cero, no hay intensidades negativas ni contrarias. Materia igual a energía. Producción de lo real como magnitud intensiva a partir de cero. Por eso nosotros tratamos el CsO como el huevo lleno anterior a la extensión del organismo y a la organización de los órganos, anterior a la formación de los estratos. (MM, p.158).

En este fragmento el espacio es entendido (una vez más) como “*spatium*”, no como “*extensio*”. *Spatium* que posteriormente (en *Lo liso y lo estriado*) definirá al espacio liso de la geometría no-euclídea y en especial de la geometría de dimensión fraccionaria o fractal. El *spatium* es lo puesto a la noción de espacio de Euclides o espacio estriado. Este momento deleuziano es importante puesto que con la noción de espacio liso, la filosofía de la diferencia y la repetición queda vinculada definitivamente a la geometría y a la *Mathesis*, no ya *differentialis* sino *fractalis*.

Pero Deleuze y Guattari, también incorporan atributos esotéricos a esta noción de espacio liso, cuando dicen que el espacio del huevo de intensidad, es como: “Un huevo tántrico”. (MM, p.159). Se puede relacionar este huevo tántrico, con el eco de Malfatti y la tradición hindú en *La Mathèse* (1949). Tal como hace Kerslake (estudioso de este Deleuze hermético en relación al prólogo a *La Mathèse*) pues es el doctor Malfatti di Montereccio el que explica la medicina en este contexto: “sobre el misticismo hinduista, tiene sus raíces en ideas de la tradición tántrica del misticismo indio”.<sup>1673</sup> Según Kerslake, Deleuze da a entender que la base de su propia teoría sobre el cuerpo-sin-órganos reside en las ideas de la anatomía oculta, derivadas indirectamente de la tradición del tantrismo”. (Kerslake, 2009). Incluso Kerslake relaciona la medicina de los chakras con este cuerpo sin órganos, en tanto espacio o huevo de las cantidades intensivas en el organismo. Y lo relaciona con teosofía tántrica de Pryse. Se trata de James Morgan Pryse (1859-1942) reconocido ocultista de la rama teosófica americana y seguidor de la mítica Madame Blavatsky. Pero a la vez el huevo tántrico, en mi opinión, nos remitiría al ancestral “huevo de Phanes” de nuestra cultura primitiva griega. Este huevo de Phanes es el espacio primigenio donde nace el mundo y la luz según la mitología órfica y precisamente es la matriz donde nace el ser hermafrodita al que, no solo el mito griego sino el logos de la misma filosofía de Platón se refiriere en *El Banquete*.

Deleuze no tiene suficiente con esta conexión del huevo como *spatium* del continuo infinitesimal, que a la vez es matriz embrionaria del mundo, por medio de la *Mathesis* (filosófica) y la *Mathèse* (ocultista), sino que además incluye, con Guattari, la idea del CsO como huevo de intensidades, desde la perspectiva del esquizoanálisis:

El huevo es el medio de intensidad pura, el *spatium*, y no la *extensio*, la intensidad Cero como principio de producción. Hay una convergencia fundamental entre la ciencia y el mito, la embriología y la mitología, el huevo biológico y el huevo psíquico o cósmico.(...) El CsO es precisamente ese germen intenso en el que no hay, no puede haber padres ni hijos (representación orgánica). Justo lo que Freud no comprendió en Weissmann... (MM, p.168).

### 2.7.3 d) La escoba de la bruja y el vuelo de Lévy

Deleuze en su obra última obra *¿Qué es la filosofía?* (1991), afirma que: “Pensar es siempre seguir una línea de brujería.” (QF; p.46) Esta línea de brujería es la que va trazando un espacio dimensional del pensamiento, llamado “plano de inmanencia”. Plano de inmanencia que a la vez se define como “sección del caos”.

Lo virtual ya no es la virtualidad caótica, sino la virtualidad que se ha vuelto consistente, una entidad que se forma en el plano de inmanencia que secciona el caos. Es lo que se llama el Acontecimiento, o la parte en todo lo que se sucede de lo que escapa a su propia actualización. (QF; p.157)

Y en otro momento de QF se habla de líneas caoideas, en clara referencia a las líneas de fuga de *Mil Mesetas*: “el caos tiene tres hijas en función del plano que lo secciona: son las Caoideas, el arte, la ciencia y la filosofía, como formas del pensamiento o de la creación. Se llaman caoideas las realidades producidas en unos planos que seccionan el caos.” (QF, p.209) Nos interesa ahora analizar la línea de brujería, que fue línea de fuga (en MM) y ahora se traduce como línea caoidea o línea de caos. Es esencial estudiar esta

noción de caos que se dibuja como una línea o trayectoria bruja: “No hace falta nada más para hacer arte: (...) unos cantos, a condición de que todo esto se abra y se yerga hacia un vector loco como el mango de una escoba de bruja, una línea de universo o de desterritorialización.” (QF, p.187)

El plano trazado por la línea de brujería realizará un filtrado del caos a modo de tamiz. Pues el caos “deshace en lo infinito toda consistencia”. (QF, p.46). Por ello la línea de brujería ha de lidiar contra los estados caóticos. Aparece entonces, el auténtico problema de pensar filosóficamente el caos o el azar, junto a la idea de lo infinito en el espacio intensivo del continuo infinitesimal. Son los dos laberintos a los que se refirió el mismo Leibniz (laberinto del continuo y laberinto de la libertad): “El problema de la filosofía consiste en adquirir una consistencia sin perder lo infinito en el que el pensamiento se sumerge (el caos en este sentido posee una existencia tanto mental como física). Dar consistencia sin perder nada de lo Infinito.” (QF, p.46)

Nos preguntamos entonces, si ¿no son esos movimientos dibujados por la línea de brujería, creadora sobre la marcha del espacio en el plano de inmanencia, los mismos que una bruja con su escoba trazaría a modo de movimiento browniano fractal? Y Deleuze parece respondernos que sí: “Más allá todavía, encontramos devenires-elementales, celulares, moleculares, e incluso devenires-imperceptibles. ¿Hacia qué nada los arrastra la escoba de las brujas?” (MM, p.253)

El vuelo de Lévy es el modelo científico adecuado para la metáfora de Deleuze sobre el vuelo de una bruja con su escoba, pues sirve a los biomédicos para modelar los procesos de transmisión y contagio en las epidemias, así como para simular los movimientos brownianos que trazan curvas de dimensión fractal y constituyen la noción científica del paseo aleatorio o el movimiento molecular en un fluido. El paseo aleatorio o el vuelo de Lévy bien podrían haber tomado el nombre de “vuelo de la bruja”. La nada que arrastra esa escoba de las brujas es el movimiento caótico, línea caoidea, de una multiplicidad molecular que científicamente se denomina movimiento browniano. Y en la física de sistemas caóticos o sistemas emergentes se está aplicando a los movimientos moleculares, observados en las bandadas de pájaros (ver el caso de la murmuración en los estorninos) o en los bancos de peces denominados cardúmenes, sean estos atunes, sardinas o tiburones. Esta línea caoidea dibujaría la trayectoria de lo que también ha venido en llamarse enjambres o multitudes inteligentes, desde el campo no solo de la física o la biología, sino también desde la sociología. (Ver capítulo III)

Si recuperamos ahora a Benoit Mandelbrot, comprenderemos la sintonía entre el matemático y el filósofo. Pues éste dedicó su vida a estudiar estos movimientos aleatorios y elaborar a partir de un método fractal una nueva teoría del azar (ver el capítulo III). En sus investigaciones llegó a la conclusión de que no es el movimiento browniano el que mejor define estos movimientos de las multiplicidades moleculares, sino que se ajusta más a la realidad: el modelo denominado “vuelo de Lévy”. No es casual que los tres profesores más influyentes que tuvo Mandelbrot fueran: Norbert Wiener, Gaston Julia y Paul P. Lévy (1886-1971). Mandelbrot fue estudiante de doctorado bajo las órdenes del mismo Paul Pierre Lévy, y cuenta en su libro *El fractalista. Memorias de un científico inconformista* (2012):

Nuestros profesores de matemáticas puras, Gaston Julia y Paul Lévy, diferían... Cuando yo era alumno, el mundo matemático de París no respetaba a ninguno de los dos, y estos dos hombres y mi tío (Scholem Mandelbrot) no se llevaban bien entre ellos. Esto no me importó y todos me influyeron profundamente. (Mandelbrot, 2012)

Pero Mandelbrot fue más allá y no solo estudió fenómenos naturales con el modelo del “vuelo de Lévy” sino que los aplicó también a los fenómenos sociales como el del movimiento de precios en las acciones de los mercados financieros especulativos. Para finalizar este apartado he recogido un gráfico donde se muestran estas líneas caoideas, desde la perspectiva científica de la física. En él se muestran el movimiento browniano-aleatorio y el Vuelo de Lévy. Así como ejemplos de las aplicaciones que actualmente la física de sistemas aplica, extraídos de un estudio científico sobre el movimiento del vuelo de Lévy en las multiplicidades lisas como serían: las manadas de tiburones, los contagios de epidemias, las bandadas de pájaros, o los precios de las acciones en el mercado financiero americano del S&P 500.

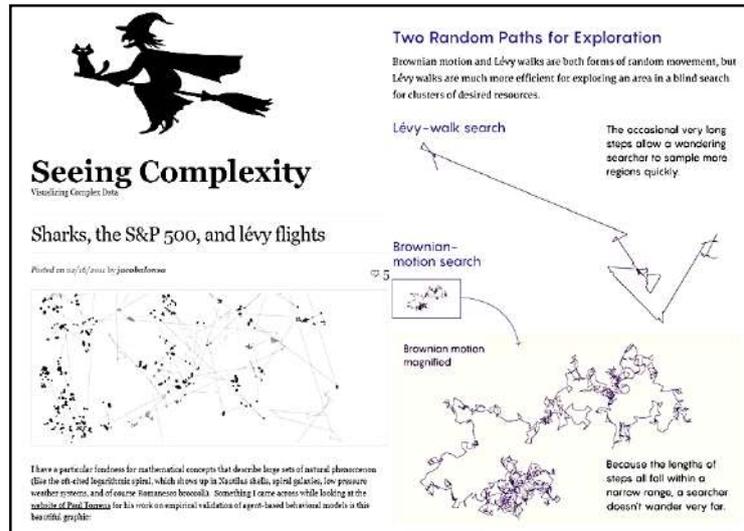


Ilustración 116. Gráficos de Movimiento browniano-aleatorio y del Vuelo de Lévy. Ejemplos extraídos de un estudio científico, sobre el movimiento del Vuelo de Lévy aplicado a multiplicidades lisas: en forma de manadas de tiburones, contagios de epidemias, bandadas de pájaros, como también a los precios de las acciones en el mercado financiero (del S&P 500).

Podrían desarrollarse más conceptos ocultistas, esotéricos y de brujería, pero consideramos que llegados hasta aquí, ha sido suficiente. Sin duda, esto nos ha servido para comprender como se religa través de una historia común, que comenzó con su *Prólogo a La Mathèse* con 21 años, para continuar durante toda la obra en diversos campos, expresados en distintas terminologías. Han quedado no obstante, conceptos esotéricos y herméticos sin desarrollar, bien porque ya han sido pensados en otros epígrafes (Klossowski, la semilla de Leibniz,...), y otro como por ejemplo la de historia de las agrupaciones denominadas “compars”, dentro de la historia de la masonería y la construcción de las catedrales (MM, pp 374-378).

### 2.7.4 La tradición heredada por Deleuze, del cálculo esotérico.

Vamos a tratar lo esotérico en el marco formal del cálculo infinitesimal dentro de lo que el propio Deleuze reconoce como la Historia del cálculo esotérico (Wronsky, Maimon y Bourdas-Demoulin). Entre la cantidad de autores que cita Deleuze a lo largo de su obra, primero destacar los pensadores que proceden de tradiciones marginales (esotéricos, ocultistas o herméticos) ya sea en Filosofía como en Ciencia, así como también en la Literatura.

GRIEGOS	ESTOICISMO	(300-400 ad.C)
NEOPLATONISMO	PLOTINO	(205-270 d.C)
RENACIMIENTO	NICOLÁS DE CUSA	(1401-1464)
	GIORDANO BRUNO	(1548-1600)
	JAKOB BOEHME	(1575-1624)
ILUSTRACIÓN	SPINOZA	(1632-1677)
IDEALISMO	NOVALIS	(1772-1801)
	SHELLING	(1775-1854)
	<b>WRONSKI</b>	(1776-1853)
POST-KANTISMO (Cálculo esotérico)	<b>MAIMON</b>	(1753-1800)
	<b>BORDAS-DEMOULIN</b>	(1798-1859)
	ARTAUD	(1896-1948)
MODERNIDAD	KLOSSOWSKI	(1905-2001)
	D.H. LAWRENCE	(1885-1930)
	MELVILLE	(1819-1891)
	L. CARROLL	(1832-1898)

En realidad no tenemos tiempo, para desarrollar algunas de las conexiones deleuzianas, que aún no han sido desarrolladas en esta tesis, con autores como G. Bruno, J. Boehme, o Novalis y Schelling. Pues nos interesa ahora centrarnos en la historia esotérica del cálculo infinitesimal, delimitada por el poskantismo, que toma Deleuze como referencia en *Diferencia y repetición*:

En la historia esotérica de la filosofía diferencial, tres nombres brillan con vivo fulgor: Salomon Maimon, paradójicamente, funda el poskantismo mediante una reinterpretación leibniziana del

cálculo (1790); Hoéne Wronski, matemático profundo, elabora un sistema simultáneamente positivista, mesiánico y místico, que implica una interpretación kantiana del cálculo (1814); Bordas-Demoulin, reflexionando sobre Descartes, (él) da del cálculo una interpretación platónica (1843). Aquí, muchas riquezas filosóficas no deben ser sacrificadas a la técnica científica moderna: un Leibniz, un Kant, un Platón del cálculo. (DR, p.261)

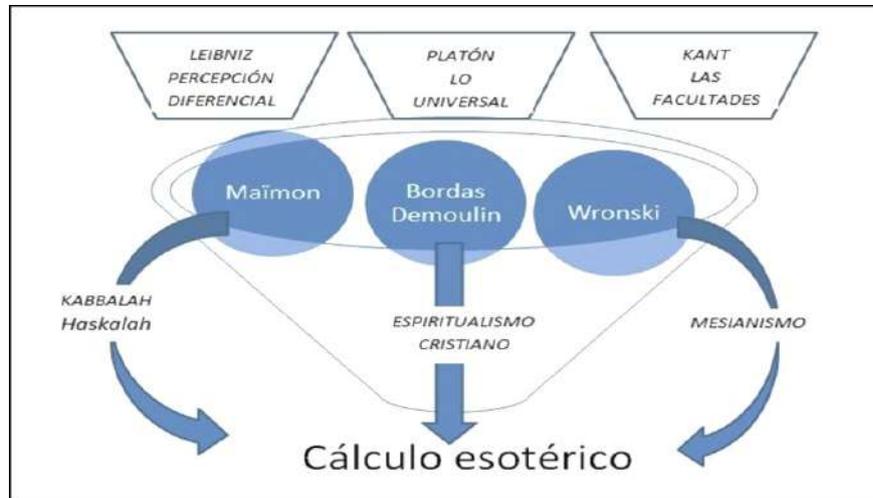


Ilustración 117. Los tres protagonistas del Cálculo esotérico

Esquemataré las ideas principales de estos tres autores de esta historia esotérica del cálculo: Maïmon, Wronski y Bordas-Demoulin. También nos apoyaremos en los estudios que ha realizado Gonzalo Santaya sobre esta cuestión. Éste comenta que Deleuze divide la historia del cálculo en dos: la oficial y la esotérica, pero Santaya añade: “Por un lado, se distingue un linaje oficial, canónico o tradicional, que se caracteriza por interpretar la totalidad del devenir histórico del cálculo a partir de un momento o un corte ... Este corte está dado por la aritmetización del cálculo, realizada en la segunda mitad del s. XIX: la axiomatización de la técnica del cálculo diferencial... (Santaya, 2014)<sup>1674</sup> Según Santaya (2014), posteriormente a la invención del cálculo con Leibniz y Newton:

Se suceden una serie de polémicas matemático-metafísicas sobre los fundamentos de esas magnitudes infinitamente pequeñas que presidían un fecundo desarrollo de la física, la geometría y el álgebra modernas. Berkeley, Lagrange, Carnot, Cauchy, Weierstrass, Cantor y Dedekind,... tradición histórica que culmina con la axiomatización del cálculo diferencial en el contexto de la teoría de conjuntos y la aritmética, fundando el cálculo en términos de las operaciones básicas entre magnitudes finitas. (Santaya, 2014)

Estos científicos del cálculo esotérico fueron pensadores alternativos “cuyos aportes al cálculo son considerados como prescindibles desde la perspectiva histórica de aquél. Estos pensadores, llamados por Deleuze, bárbaros, esotéricos o pre-científicos...”<sup>1675</sup> Santaya también señala que entre éstos, destacan: Hegel, Hermann Cohen, Franz Rosezweig, Salomon Maïmon, Jean Bordas-Demoulin y Hoéne Wronsky. Y no es anecdótico para nosotros, que Santaya nombre expresamente, a Hegel. Pues en esta tesis hemos defendido la sospecha de que Deleuze en realidad fue más hegeliano de lo que creía. (Ver 2.3.5 *Deleuze y Hegel, un encuentro insospechado*). Santaya subraya además, que las tres últimas figuras de la historia esotérica (Maïmon, Bordas-Demoulin y Wronsky) no ven problemas de fundamento en el cálculo diferencial y encuentran en él:

... la posibilidad de expresar una noción positiva del infinito, una reformulación radical de la crítica kantiana, una ventana al entendimiento infinito o divino, un algoritmo que se presenta como ley suprema de todas las matemáticas... Los pensadores malditos del cálculo no se dejan codificar bajo el lenguaje lógico-formal de la teoría de conjuntos. (Santaya, 2014)

Nos interesa esta cita porque refleja perfectamente nuestra intención: mostrar cómo Deleuze a partir de estos tres pensadores del cálculo esotérico, construye una filosofía de la diferencia y de la repetición mediante la Idea entendida desde la estructura diferencial-serial, con la que seguir elaborando una Mathesis universal de naturaleza diferencial (Mathesis differentialis). Este proyecto deleuziano será un intento de “salvar lo infinito” (Inma Ingala, 2014) y como afirma Santaya: “una ventana al entendimiento infinito o

divino, un algoritmo que se presenta como ley suprema de todas las matemáticas”. Una Mathèse de juventud, en el prólogo a Malfatti que crecerá como Mathesis differentialis (en *Diferencia y repetición*) y en su madurez se transformará en una Mathesis fractalis (en *Mil Mesetas y El pliegue*). Todo ello, recorrido biográfico y devenir filosófico, creemos que da consistencia suficiente al plano de immanencia, que expresa el título de esta tesis: *Mathesis fractalis, entre la ontología de Deleuze y la geometría de Mandelbrot*.

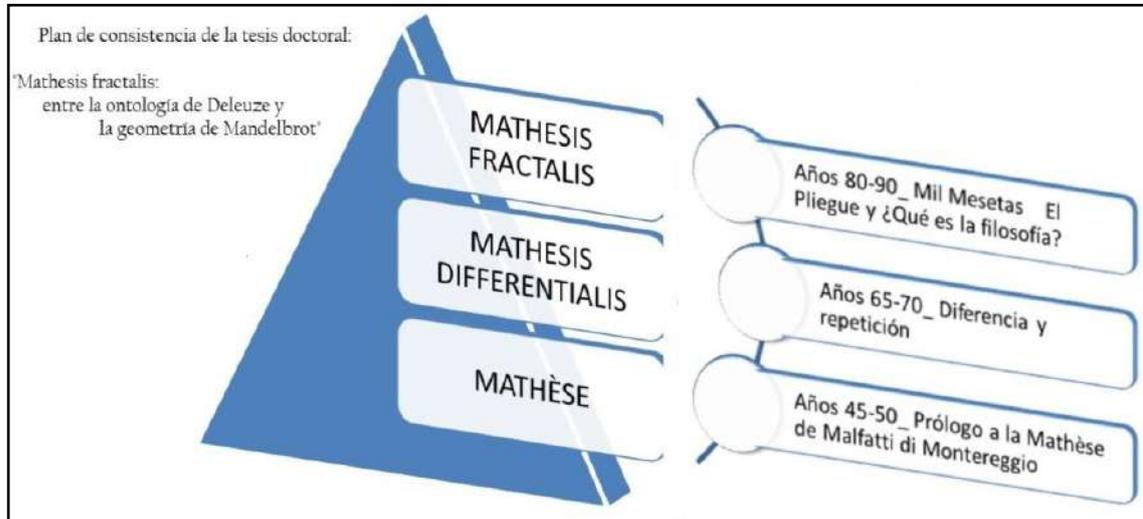


Ilustración 8. Recorrido filosófico de la Mathesis deleuziana, por etapas.

Cerramos este paréntesis que sirve de marco general, para adentrarnos en el universo del cálculo esotérico. Y para ello estructuramos lo que queda del epígrafe en tres subapartados, uno para cada pensador: (a) Salomon Maïmon; (b) Hoéne Wronsky y (c) Bordas-Demoulin

#### 2.7.4 a) Salomon Maïmon (Shlomon ben Joshua, 1753-1800).

Deleuze toma conocimiento de Salomon Maïmon a través de su profesor (una vez más) Martial Gueroult y su obra *La philosophie transcendantale de Salomon Maïmon*. Recordemos la influencia del análisis de Gueroult (epígrafe 2.2.2) sobre Deleuze, en relación a Leibniz (*Espace, point et vide chez Leibniz*). Tanto es así que Abadía nos recuerda, que es Gueroult quien primero (antes de Deleuze) afirma: “La reconstrucción de la Crítica no puede en realidad efectuarse más que por una crítica de la Crítica, por una aplicación más estricta del espíritu crítico, opuesto muchas veces por Maïmon a la filosofía kantiana que se dice crítica”. (Abadi, 2016)<sup>1676</sup>

Pero ¿Por qué le interesa a Deleuze el pensamiento de Salomon Maïmon? Éste escribió en 1790 el libro *Idea diferencial y filosofía trascendental de la diferencia*. Con este título de Maïmon casi quedaría todo dicho, por la coincidencia con el tema central que Deleuze presenta en *Diferencia y repetición*: la Idea diferencial y el empirismo trascendental. Maïmon estudió profundamente, tanto a Leibniz como a Kant, como también lo hará Deleuze. En cuanto al Leibniz de Maïmon, Deleuze nos señala que no toma en consideración la distinción deleuziana entre: la determinación recíproca de las relaciones y la determinación completa del objeto. Respecto al Kant de Maïmon, Deleuze señala que “paradójicamente, funda el poskantismo mediante una reinterpretación leibniziana del cálculo” (DR, p.261). ¿Pero por qué califica de paradójico, esta lectura de Maïmon sobre Kant? Porque Kant en una carta confiesa, que Maïmon es uno de sus mejores intérpretes (KU, AA 11). Pero es Fichte quien sin embargo, vio las cosas desde el lado opuesto: “Frente al talento de Maïmon, mi respeto no tiene límites. ...por él la filosofía kantiana en su totalidad, tanto en general como en la forma en la que usted la entendió, ha sido derribada desde su fundamento. Él ha hecho todo esto sin que nadie se dé cuenta.” (Carta de Fichte a Reinhold, 1795).

¿Qué significa esa refundación del kantismo, para Deleuze? Recordaremos que se analizó, en otro epígrafe, la refundación que Deleuze quiso hacer del kantismo, introduciendo la grieta del tiempo entre las dos facultades de la razón (Je y Moi). Pero ahora Deleuze se refiere al intento previo de refundación por parte de Maïmon:

Es Salomon Maïmon quien propone una modificación fundamental de la Crítica, superando la dualidad kantiana de concepto e intuición.... Por lo tanto, en Kant, la diferencia sigue siendo exterior y, como tal, impura, empírica, suspendida de la exterioridad de la construcción, «entre» la intuición determinable y el concepto determinante. La genialidad de Maïmon consiste en mostrar hasta dónde el punto de vista del condicionamiento es insuficiente para una filosofía trascendental: los dos términos de la diferencia deben ser igualmente pensados, es decir, que la misma determinabilidad debe ser pensada como yendo más allá de sí misma para alcanzar un principio de determinación recíproca. (DR, p.265)

Esta explicación que da Deleuze, de la crítica a la crítica kantiana, es interesantísima para nuestra reflexión sobre la Mathesis deleuziana. Porque se muestra cómo Deleuze habla en términos de cálculo diferencial y sobre la filosofía trascendental, bajo un mismo discurso. El principio de determinación recíproca, Deleuze lo simboliza mediante el cociente diferencial Leibniziano ( $dy / dx$ ) y aquí, al mismo tiempo nos está hablando de la relación entre facultades kantianas (concepto / intuición). A partir de esto, Deleuze interpreta que aparece una síntesis recíproca de las relaciones diferenciales como fuente de la producción de los objetos reales. Y de ello se deduce una triple génesis:

- la de las cualidades producidas como diferencias de los objetos reales del conocimiento
- la del espacio y el tiempo, como condiciones del conocimiento de las diferencias
- la de los conceptos como condiciones para la diferencia de los conocimientos mismos.

Todo ello sirve a Deleuze para afirmar la existencia (una vez más) de un inconsciente diferencial: “El Cógito recupera toda la potencia de un inconsciente diferencial, ... que interioriza la diferencia entre el Yo [Moi] determinable y el Yo [Je] determinante, y que pone en el pensamiento como tal algo no pensado”. (DR, p.265)

Se muestra entonces toda la dimensión del pensamiento deleuziano en una Mathesis differentialis, que comprende el aspecto diferencial a tres niveles:

- como cálculo, en la ontología (objetos reales del conocimiento)
- como una física, en la epistemología (condiciones de espacio y tiempo a priori )
- como una psicofísica, en la naturaleza diferencial del propio inconsciente.

Antes de Deleuze, ya Maïmon concibió las ideas de lo inteligible como relaciones diferenciales que expresan los grados de intensidad de los fenómenos sensibles. Con ambos pensadores, si las Ideas se convierten en relaciones diferenciales del pensamiento, los pensamientos se conciben como relaciones diferenciales del inconsciente. De modo que en ambos autores, podremos hablar de una Mathesis differentialis.

Deleuze durante su explicación de la filosofía de Maïmon nos pone el mismo ejemplo, una vez más, de la definición de recta no-euclídea, como “el camino más corto entre dos puntos”. Pero para mostrarnos que esa definición no es el fruto de una esquematización kantiana en un espacio euclídeo a priori. No se trata de eso, según Maïmon y Deleuze, sino de interpretarlo como sigue: “Desde el punto de vista de la génesis, como una Idea que supera la dualidad del concepto y la intuición, que también interioriza la diferencia de la recta y de la curva, y que expresa esa diferencia interna bajo la forma de una determinación recíproca y en las condiciones de mínimo de una integral. (El más corto) ya no es un esquema, sino Idea.” (DR, p.266). Lo que se pone en duda, desde el punto de vista deleuziano, es la condición a priori de un espacio (euclídeo) y de un tiempo (cronológico) que fundamentan el esquema kantiano. Tanto es así, que si leemos a continuación el párrafo siguiente nos encontramos con la feliz coincidencia:

El matemático Hoüel señalaba, en ese sentido, que la distancia más corta no era de ningún modo una noción euclidiana, sino que provenía de Arquímedes; por lo tanto, era más bien física que matemática. Inseparable de un método exhaustivo, servía menos para determinar la recta, que la longitud de una línea curva por medio de la recta —se hace cálculo integral sin saberlo. (DR, p.266)

Aquí introducimos la explicación detallada que Abadi (2106), en su estudio profundo del tema<sup>1677</sup>, nos aclara sobre Maïmon. No se trata de definir el concepto de recta como la distancia más corta sino a la inversa, partir de la distancia más corta entre dos puntos (gradiente de intensidad entre dos extremos) para de esa relación diferencial generar el concepto mismo de recta. Es decir, pasar de una definición axiomática de recta como cantidad extensiva hasta una definición fundada sobre la cantidad intensiva. Esta nueva definición permite que se genere dinámicamente, por experiencia, la definición de recta. Y esto tiene su efecto sobre la arquitectura del esquematismo kantiano, a partir del a priori del espacio imaginado y la

conceptualización en categorías del entendimiento. A su vez, como explica Abadi, tiene consecuencias sobre la naturaleza de los juicios sintéticos a priori (ya lo discutimos en anteriores epígrafes). Lo que transforma el sistema filosófico kantiano, en otro sistema como el del empirismo trascendental, tanto por parte de Maimon como finalmente de Deleuze.

Todo parece indicar que la crítica de Maïmon a la crítica del esquema kantiano de la razón, va en paralelo a la crítica de Houël a la geometría de Euclides (Jules Houël, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la Géométrie élémentaire*, 1867). No obstante si Maïmon, aun somete las facultades del entendimiento y la imaginación a un nuevo esquema (diferencial) de la razón, Deleuze no permitirá que se hable ni siquiera de esquema de dos facultades, porque considerará que la reformulación de Maimon no es suficiente: “No creemos que esa primera respuesta sea suficiente, y que las Ideas o las estructuras remitan a una facultad particular. Pues la Idea recorre y concierne a todas las facultades.” (DR, p.292). Toda esta argumentación en *Diferencia y repetición*, sobre la imposibilidad de un esquema kantiano de las facultades, que pueda explicar el funcionamiento del pensamiento y la generación de ideas, al final lleva a Deleuze a desarrollar la teoría en *Lógica del Sentido* del sentido como paradoja: “justamente se trata de un acuerdo discordante que excluye la forma de identidad,... Se trata, por lo tanto, no de un sentido común, sino, por el contrario, de un «para-sentido» (en el sentido en que la paradoja es también lo contrario del buen sentido). (DR, p.293)

Pero ¿qué de esotérico tiene Maïmon, al margen del Cálculo? Según Santaya (*El cálculo Trascendental*, 2017) Maïmon estudió de joven la Torah, el Talmud y de mayor ya la Kabbalah. También formó parte del movimiento de la Ilustración judía denominada “Haskalah”, a cuyos miembros se los conocía como “maskilim” (entre los que se encontraba también, Moisés Mendelssohn). Precisamente Kant se refiere en alguna ocasión a Maïmon, como el miembro de los Haskalah. Pero otras fuentes judías se refieren a Maïmon como el judío que probó internarse en el Jasidismo primero, pero que finalmente optó por su movimiento contrario: la Haskalah.<sup>1678</sup> Los maskilim se conocen, en el contexto judío, como los “iniciados”. Pues son los judíos cabalistas. De ahí el trasfondo esotérico de Maïmon, no solo para el cálculo metafísico sino para la propia visión teológica. No obstante, debemos reseñar que si los de la Haskalah eran los ilustrados racionalistas, los jasidistas fueron los iluminados místicos. Por último señalar, que hay un hilo de continuidad no explícito entre Maïmon, Lèvinas y W. Benjamin<sup>1679</sup>.

Además de ser un profundo conocedor de Kant (el mismo Kant reconoció a Maïmon como su gran intérprete) también fue un especialista en Spinoza, Leibniz, Wolff y Maïmonides, de quien tomó justamente su pseudónimo. Maïmon, según otros especialistas, trató de conciliar a Kant con Spinoza (según Graham Jones y Beth Lord<sup>1680</sup>), mientras que para otros intentó combinar Hume con Kant. Similar tarea que intentó el mismo Deleuze con su empirismo trascendental. Pero el punto interesante es resaltar lo que señala Santaya: “Las diferenciales de Maïmon exceden el significado exclusivamente matemático que su inventor les había dado, aunque están estrechamente vinculadas con su teoría de las “pequeñas percepciones”. (Santaya 2019). Maïmon consideraba que el esquema kantiano dotaba de condición de verdad al conocimiento, en cuanto intervenían los a priori del entendimiento (las categorías). Pero Maïmon recelará de ello y considerará que las categorías y los a priori de espacio-tiempo kantianos estarían condicionadas, a su vez por las condiciones de la percepción diferencial. Es decir, en términos maïmonianos, los juicios de la experiencia en realidad serían juicios de percepción. Y de una percepción diferencial, no tanto sensible (de extensión) como sí sensorial (de intensidades). Maimon abre la puerta así, a la idea de inconsciente diferencial de Deleuze.

Esta aportación de Maïmon, a lo que Deleuze denomina psicofísica, se enmarcara dentro de la teoría del inconsciente diferencial (ver capítulo I, *El Leibniz de Deleuze*). Hay todo un andamiaje teórico alrededor de la percepción diferencial. Recordaré solamente, que encontramos numerosas referencias de este empirismo diferencial sensible (mejor sensorial, que sensible) de Deleuze hacia Fechner (1801-1887). Fechner formulará una teoría pseudocientífica a partir de ecuaciones matemáticas, para expresar este inconsciente diferencial. Pero Deleuze nos da a conocer que también el catalán Ramón Turró (el Leibniz catalán, como lo calificó Deleuze)<sup>1681</sup> con su teoría del hambre<sup>1682</sup>. A esta misma relación, entre el pensamiento de Maïmon y el de Fechner a través de Deleuze, llega Claudio D' Aurizio en su ensayo *El inconsciente diferencial: un concepto firmado por Deleuze* (Revista italiana de Filosofía y Psicoanálisis: El inconsciente, 2018).

Sobre la percepción diferencial, Santaya comenta en la lectura de Maïmon que: “los elementos de la intuición son lo que Maïmon llama diferenciales”. Y añade que, para Maïmon hay un doble aspecto estas relaciones diferenciales (dy/dx): “su carácter de cualidades puras, abstraídas de toda cantidad o extensión

espaciotemporal, y su carácter genético de los objetos extensos y cualificados”. (Santaya, 2017). El mismo Santaya se hace eco de una cita del texto original de Maïmon:

Estos diferenciales de objetos son los llamados noumena; pero los objetos mismos que emergen de ellos son los phaenomenon. Con respecto a la intuición = 0, el diferencial de cada objeto tal es  $dx = 0$ ,  $dy = 0$ , etc.; sin embargo sus relaciones no son = 0, sino que pueden ser dadas como determinadas, en las intuiciones que surgen de ellos. (Maïmon. *Versuch über die Transzendentalphilosophie*, p.23)

Esta cita de Maïmon bien podría ser un fragmento original del mismo Deleuze en *Diferencia y repetición*. Vemos pues la influencia que tuvo Maïmon sobre la estructura diferencial de la Idea y sobre el empirismo transcendental de Deleuze. Tanto en Deleuze como en Maïmon, el noúmeno vendría expresado como cantidad intensiva, bajo la forma de infinitos elementos del continuum diferencial ( $dx_1$ ,  $dx_2$ ,  $dx_3$ ...) que darían nacimiento al fenómeno sensible en cuanto fueran expresados y percibidos, bajo la forma del cociente diferencial ( $dy/dx$ ) que simboliza a su vez el grado de intensidad (variación entre dos puntos de intensidad). A su vez, este esquema sensitivo-perceptivo diferencial de Maïmon, a partir de las cantidades intensivas, es una herencia del pensamiento de Leibniz a través de otro de los pensadores de la tradición hermética: Van Helmont<sup>1683</sup> (Ver capítulo I, *Leibniz y la tradición hermética*)

Además la filosofía deleuziana en DR, de la diferencia frente a la de la identidad, parece estar extraído de las ideas de Maïmon cuando afirmaba: “La forma de la identidad es entonces la forma de todo pensamiento en general; mientras que la forma de la diferencia es la forma de todo pensamiento real, y en consecuencia el objeto de una filosofía transcendental. (Abadi, 2016)<sup>1684</sup> En realidad para Maïmon, no habría distinción kantiana entre noúmeno y fenómeno, porque la cosa-en-sí y la cosas-para-nosotros, no difieren en términos de naturaleza sino de infinitud. Si pensamos en que los infinitésimos de percepción son los ( $dx_1$ ,  $dx_2$ ,  $dx_3$ ...), éstos no son distinta cosa que los ( $dy/dx$ ,...) ya que solo son distintos en el orden de una traducción del continuo infinitesimal a los discretos finitos (obtenidos por derivación). El concepto fundamental en Maïmon es el de grado o nivel de completud del conocimiento ( Maïmon 1790 a: 52)<sup>1685</sup> Pero Kant a su vez contesta a las críticas de Maïmon en una carta a Herz (quien le remitió la obra de Maïmon)<sup>1686</sup>

Ahora bien, el Sr. Maïmon pregunta: ¿cómo me explico la posibilidad de la concordancia de las intuiciones a priori con mis conceptos a priori, si tienen un origen específicamente distinto? Aunque esta armonía está dada como un factum, su legalidad o la necesidad de la concordancia de dos tipos de representación tan heterogéneos no pueden hacerse comprensibles. Y viceversa: ¿cómo puedo prescribir la ley a la naturaleza (i.e. a los objetos mismos) usando mis conceptos del entendimiento (e.g. mi concepto de causa) si su posibilidad en sí es meramente problemática? Y por último: ¿cómo puedo probar la necesidad de estas funciones del entendimiento cuando su existencia en el entendimiento es, una vez más, meramente un factum, ya que su necesidad debe ciertamente ser presupuesta si hemos de someter las cosas a estas funciones, más allá de cómo se nos aparezcan? (AA XI, Briefwechsel 1789, 050:24-36).

El propio Kant responde que si no hubiera un entendimiento que categorizara las intuiciones, no habría tampoco conciencia. Recogemos a Pachilla (2017) quien defiende en su tesis y en un artículo,<sup>1687</sup> que Kant también concebía el entendimiento como parte de lo infinito, mediante el uso del concepto de intelecto arquetipo (en la *Crítica de la facultad de juzgar* §§76-78) pero que “es solo a partir del problema de la indeterminación que defenderá, luego de leer el manuscrito de Maïmon, un uso crítico”. (Pachilla, 2017) Aunque podríamos entender también ese entendimiento infinito, como el “xynon” (lo común en tanto Logos), término griego asociado a la *phronesis* o prudencia. Precisamente los cabalistas prudentes así conocidos, fueron los “maskilim” a los que perteneció Maïmon. Pero nos alejaríamos precisamente de la interpretación de Deleuze (en DF) acerca de su intención de acabar con el “sentido común” del esquematismo kantiano.

Maïmon en su crítica a la crítica kantiana, enuncia dos principios fundamentales:

- pensar es un proceso, en el cual la materia se aproxima a la forma de lo infinito y esto resuelve la antinomia (de Kant).
- El noúmeno y el fenómeno son objetivamente una y la misma cosa, que solo se distinguen en relación a nuestra subjetiva finitud limitativa de nuestro conocer.

Fijémonos cómo Maïmon está justo en el punto en el que Nicolás de Cusa comenzaba su *Docta ignorantia*: distinguiendo el círculo como símbolo del conocimiento infinito de Dios y el polígono como símbolo del conocimiento finito del hombre. (Ver epígrafe 2.7.1 *Nicolás de Cusa, Deleuze y la exhaución hacia Dios*). La

docta ignorantia de Nicolás de Cusa se trasladará a Maïmon, bajo el término de “in-completitud”. No nos sorprende que Maïmon, en este preciso momento de explicar qué es la “in-completitud”, apele a un ejemplo: el de la comparación por el método de exhaución, entre el círculo y el polígono.<sup>1688</sup>

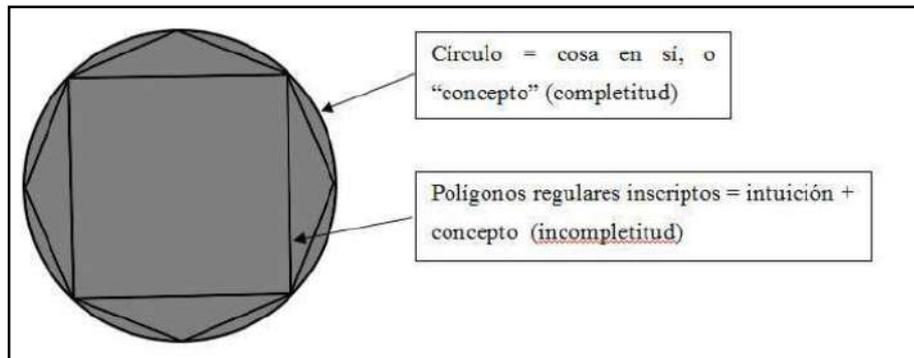


Ilustración 119. Exhaución e Incompletitud, en la filosofía de Maïmon. Fuente: Santaya (2017)

Es curioso que Maïmon usara la argumentación de Nicolás de Cusa para realizar su crítica a la crítica kantiana. Más si conocemos la influencia y el efecto que causó tanto el método de exhaución en Leibniz, como en el propio Cusano y posteriormente sobre la filosofía de la diferencia de Deleuze, quien pretendió también realizar la crítica de la crítica kantiana (ver epígrafes anteriores). Y es que la doctrina de la Mathesis differentialis, subyace a la filosofía de Maïmon como explica Santaya:

Pero dada la exigencia de completitud de la cognición, lo que la sensibilidad recibe y dona al entendimiento (finito) debe ser a su vez un producto del entendimiento (infinito): se trata de las ideas del entendimiento, también llamadas diferenciales, tomadas del método leibniziano para el cálculo infinitesimal. Estos diferenciales se asocian a las reglas del entendimiento para la generación de los objetos de la intuición. Carentes por sí mismos de manifestación en la intuición, la determinan, sin embargo, a partir de sus relaciones... (Santaya, 2017)

Imaginemos en términos de cálculo infinitesimal leibniziano, que para Maïmon, el Dios omnisapiente fuera como la mente capaz de derivar completamente la totalidad de curvas monádicas del cosmos y al mismo tiempo, extraer o dibujar todas las funciones curvas mediante las integrales correspondientes. De este modo, Dios tendría en su mente, dibujado todo el plano del universo. Pero la mente de los hombres tan solo sería capaz de llevar a cabo operaciones diferenciales, por intervalos limitados de continuidad, sobre una única y propia curva monádica.

#### 2.7.4 b) Wronski (1776-1853).

Si Maïmon escogió la ilustración del movimiento judío y cabalístico (Haskalah), Wronski elegirá la del iluminismo personal. Es en 1803 cuando cree tener un exaiphnés o estado repentino de iluminación. Su epifanía consiste en haber descubierto el principio o ley universal del cálculo infinitesimal. Su Mathesis universalis se funda sobre el principio de continuidad. El infinito, como continuum, será el concepto de esa epifanía.

Wronski, ¿es esotérico? Tan solo aportar que entre los libros más famosos del esoterismo se encuentra el titulado *Ciencia de los números* del Dr. Gerardo Encausse (Papus) donde allí es citado Wronski numerosas veces:

Podemos acercarnos al primer cuadro, el esquema siguiente tomado de Wronski: que hay que comparar con los diez Tipos de Sephirot de la Cábala (*Ciencia de los números*, p.11)

Todavía les aconsejamos, si la Química y la Física no les parecen bastante positivas, de leer las obras matemáticas de Wronski (3) sobre las cuales el Instituto hizo un informe muy favorable, una obra cuyos principios son totalmente sacados de la Ciencia antigua o La ciencia Oculta. (*Ciencia de los números*, p.37)

Le someteremos en primer lugar los principales pasos consagrados al objeto que nos ocupa por algunos dueños de la Ciencia Oculta: el profundo místico de Eckahartausen; Wronski, este sabio prodigioso que fue el dueño de Eliphas Levi” (*Ciencia de los números*, p.122)

Sabemos que Deleuze en *Diferencia y Repetición* cita unas diez veces a Wronski, pero además aparece una nota a pie de página con la referencia al libro de Wronski (*La obra filosófica de Hoéne Wronski*, 1937) dándonos a saber que Deleuze leyó la obra filosófica de éste. En la siguiente nota comenta que Wronski ya teorizó sobre la Mathesis differentialis y la estructura diferencial de la idea presente en DF: “las diferenciales (de Wronski) no corresponden ciertamente a ninguna cantidad generada, sino que son una regla incondicionada para la génesis del conocimiento de la cantidad, y para la generación de las discontinuidades que constituyen su materia o para la construcción de series... (DF, p.267)

Otro elemento a tener en cuenta es la referencia constante que hace Warrain (1867-1941) a Wronski. Entre las obras de Warrain destacan las de naturaleza esotérica: *La Teodicea de la Cabalá* (1931), *La obra psicobiofísica de Charles Henri* (París, 1932) y *La obra filosófica de Hoéne Wronski* (1937). Warrain **1689** además dedicó a Wronski una conferencia de 1937 en La Sorbona, en honor a Wronski por su tricentenario (“La Ley de la creación después de Wronski”). Allí expresaba que: “El genio de Wronski supo sin embargo establecer una huella en su admirable Ley de la Creación, un pentáculo ontológico estrechamente relacionado con el árbol de las Sephirot de la Cábala, con el Yang ~ Yin, con el sello de Salomón, con el signo de la Cruz y la Esvástica, en fin como las arenas profundas dignas de nuestras meditaciones”. (*Revista Hermes*, N° III, 1937). Para Warrain (en *Síntesis concreta*, 1906) Wronski con su teoría de la Ley de la creación, hace un estudio metafísico de la vida. Donde al igual que Bergson, Wronski considera la vida no solo orgánica sino inorgánica, siendo ésta producto más de ritmos y frecuencias de vibración, que de un plan de organización de estructuras orgánicas. Todo ello resuena a la idea presente en el CsO de Deleuze. Y como explica Kerslake en su artículo sobre Wronski y Warrain<sup>1690</sup>: “El movimiento es la expresión matemática de la Vida; es la síntesis de algoritmo y geometría. La vibración es la expresión física de la Vida”. Lo más sorprendente para nuestra tesis, es que el mismo Warrain sigue desarrollando el proyecto inicial de Wronski, pero añadiendo el elemento de la geometría no-euclídea. Kerslake explica este planteamiento así:

Cuenta Warrain en “Síntesis concreta” que la naturaleza del algoritmo central de Wronski es especialmente intrigante para nuestros propósitos, debido al papel clave que otorga a los conceptos de 'diferencia' y 'repetición'. Argumenta que es “la combinación de repetición y diferenciación” que conduce a la organización, que es el medio por el cual el ser obtiene el poder de persistir y progresar a través del Tiempo y el Espacio”. (Kerslake, *El linaje filosófico de Deleuze: Hoéne Wronski y Francis Warrain*).

Kerslake continúa describiendo esta teoría de Warrain-Wronski, en la que la suprema Ley de la Creación proporciona el esquema básico, para este proceso combinatorio de repetición y diferenciación: “Toda Repetición se presenta originariamente bajo la forma del algoritmo mixto de reproducción”, afirma Warrain<sup>1691</sup> (Kerslake, *El linaje filosófico de Deleuze: Hoéne Wronski y Francis Warrain*).

Vemos claramente como la filosofía de Warrain-Wronsky introduce los dos principios fundamentales en la filosofía de Deleuze: la diferencia y la repetición. Además, como veremos, Kerslake explica que tal teoría introduce tres algoritmos fundamentales (la “trinomie génétique”) que produce diferencias por gradaciones de cantidades intensivas y que se despliega en una pluralidad elemental de partes extensas. Este proceso algorítmico es casi idéntico al funcionamiento de la estructura de la idea diferencial expresada como Complicatio, en *Diferencia y repetición* de Deleuze:

Toda repetición se presenta originariamente bajo la forma de este algoritmo mixto de reproducción. ... La repetición expresa, pues, la transposición de la energía continua, que caracteriza a la fuerza inmaterial en la discontinuidad de las resistencias que definen la materia. Y el exponente o logaritmo marca el grado de continuidad, la medida en que la materia se ha envuelto, el grado de penetración de la vida en la materia, su nivel jerárquico.... Y cuanto más complejo se vuelve el organismo, más la Repetición es reemplazada por la Diferenciación, la proliferación por la estructura, la asimilación por las funciones de relación. (Warrain, *El espacio*, p 34–35).

Esta cita recogida por Kerslake, del texto original de Warrain, muestra como el sistema genético de iteración de Warrain según Ley de Creación, está compuesto de los dos principios deleuzianos: diferenciación y repetición.. Pero además vemos otro aspecto más sorprendente si cabe: es el fenómeno de lo fractal, como génesis de la vida, por medio de una operativa casi idéntica a la que elabora Mandelbrot para explicar su sistema de generación de objetos fractales (por algoritmos iterativos de recursividad).

Pero ¿qué aporta Wronski al cálculo infinitesimal? Los estudios de Wronski sobre el cálculo de lo infinito, le llevan a escribir libros como: *Filosofía del infinito (1814)* y *Filosofía de la técnica algorítmica (1815)*. Wronski se enfrentó a otros matemáticos como Lagrange y su teoría de las funciones analíticas, como también se enfrentó a Carnot y su teoría de la compensación de errores. Aunque saliera malparado de ambos enfrentamientos y siendo ignorado por el mundo academicista, se dedicó después a indagar en la filosofía calificada de mesianismo. Este mesianismo se fundaba en una filosofía de lo infinito, capaz de desentrañar los misterios de la existencia. Su principal preocupación se centró en el análisis del infinito, como condición de la génesis de las cantidades (extensas). Y es este núcleo problemático de Wronski, el eco que resuena en la teoría de las cantidades intensivas de Deleuze, como cantidades genéticas de las cantidades extensas. Por otro lado, Wronski se enfrenta a Carnot (*Premier Mémoire: Contre-réflexions des Réflexions sur la métaphysique du calcul infinitésimal*) y plantea la duda de si realmente (como teoriza Carnot) los elementos infinitesimales pueden o no desprejarse, ya que por regresión infinitesimal acaban en cantidades tan pequeñas que permiten ser eliminadas pus darán lugar a errores desprejiables. Formulando a partir de aquí, su propia teoría y afirmando: que no pueden eliminados como si de un salto se tratara. Pues entonces estaríamos pasando de un universo infinitesimalmente continuo a otro de elementos discretos en un universo discontinuo:

Wronski rechaza este procedimiento, pues según él supone cantidades que no son explicitadas. Las ecuaciones intermedias (aquellas en las que se opera a la vez con  $x$ ,  $y$ ,  $dx$  y  $dy$ , donde estas últimas son cantidades fluyentes en variación continua tendiendo a 0) deben contener otras cantidades complementarias (que Wronski designa  $\zeta$  y  $\xi$ ), las cuales varían proporcionalmente a  $dx$  y  $dy$ , tanto  $F(x, y)$  como  $F(x', y')$  sean = 0. ... (Santaya, 2014) <sup>1692</sup>

Wronski entonces, se centra en el teorema de Taylor (1712), pues éste permite aproximar una función derivable en el entorno reducido en torno a un punto "a", mediante un polinomio cuyos coeficientes dependen de las derivadas de la función en este punto. Los polinomios son ecuaciones compuestas en este caso, no por variables sino por derivadas de la función primitiva de distintos órdenes:  $f^1$  (derivada primera)  $f^2$  (derivada segunda)  $f^3 \dots f^K$  (derivada última). La función primitiva se expresa (por igualdad) como una suma de funciones meta-derivadas:

- 1-derivada de (la función primitiva)
- 2-(derivada de la (derivada de la función primitiva))
- 3-(derivada de la (derivada de (la derivada de la función primitiva)))

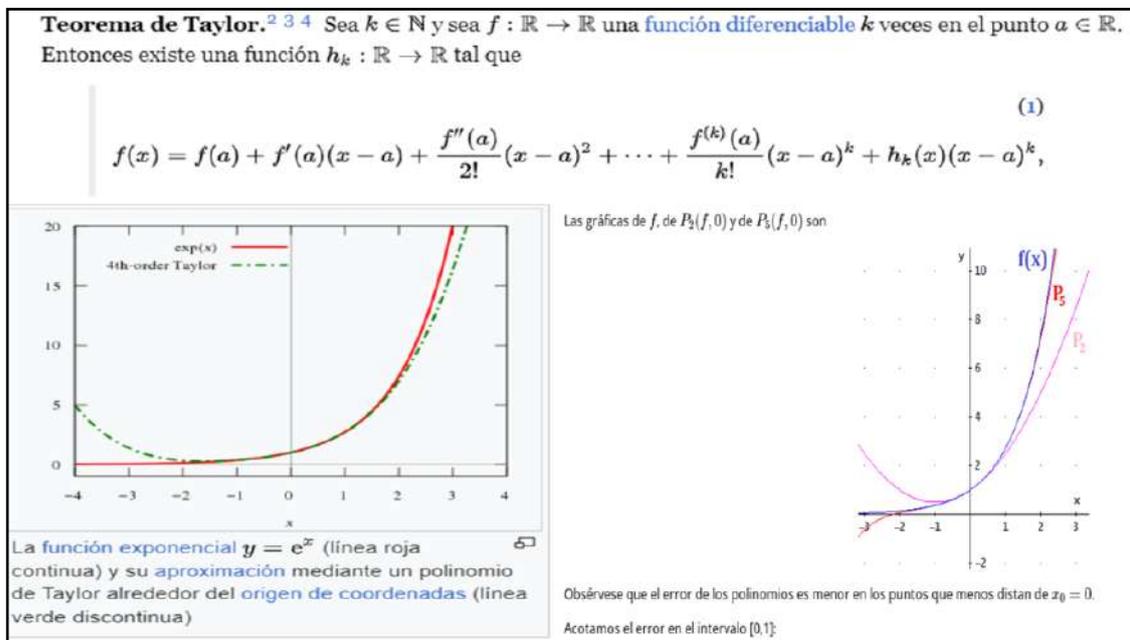
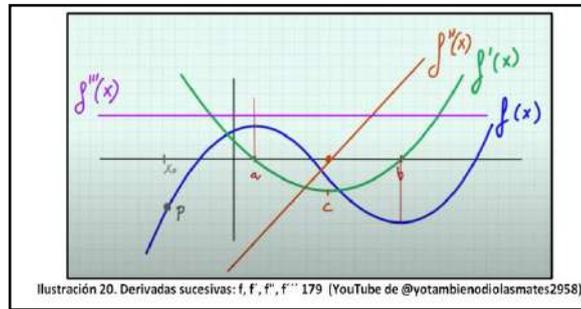


Ilustración 120. Teorema de Taylor (1712). Fuente: Wikipedia

Esta idea del teorema de Taylor está emparentada directamente con la noción que Deleuze define en *Diferencia y repetición* como cantidad de potencia. Es decir la cantidad de potencia, se presenta como una operación sucesiva de de-potenciación, según Deleuze (ver 2.3.4 *La síntesis sensible de la intensidad*). En el proceso sucesivo de derivada de derivada de derivada.... el número de operaciones dependerá del exponente, al que están elevadas las variables de la ecuación primitiva. Precisamente rescatamos el gráfico

ilustrativo de este proceso de cantidades de potencia (Ver 2.3.3 *La síntesis ideal de la diferencia*), donde fue interpretado como el proceso de determinación completa, desde la virtualidad a su actualización:



(Gráfico 68, Ver página 278)

La idea del teorema de Taylor es describir la función primitiva en función de la suma de derivadas de órdenes sucesivos. Pero para Wronski, como explica Santaya, de lo que se trata es de invertir el razonamiento, en la teoría de Lagrange como en el teorema de Taylor. (Santaya, *El cálculo trascendental*, 2017., p.117). El propio Wronski escribe un texto titulado *Sobre la Serie de Taylor*, del que Santaya (2017) recoge una cita textual: “El teorema de Taylor, presenta evidentemente la reducción de la transición indefinida, o de la continuidad en la generación de las cantidades, a la sumatoria discontinua.” (Santaya, *El cálculo trascendental*, p.117)

Wronski posteriormente a su estudio sobre el problema del teorema de Taylor y el continuo infinitesimal, dio nombre a un determinante: el “determinante wronskiano”. La marginalidad de sus teorías en el mundo de la ciencia, terminó cuando años más tarde otro matemático, Thomas Muir (*A treatise on the theory of determinants* 1882) se basó en su procedimiento para construir matrices en el estudio de ecuaciones diferenciales. La matriz de Wronski está compuesta de vectores, que pertenecen a los términos de la ecuación de Taylor (la primitiva como primera columna, y las derivadas de órdenes sucesivos para las siguientes columnas de la matriz). Este “determinante wronskiano” representa si se trata de dos dimensiones, de áreas o si se trata de tres dimensiones de los volúmenes resultantes de la familia de derivadas sobre la función primitiva:

## Wronskiano

22 idiomas

Artículo [Discusión](#) Leer Editar Ver historial Herramientas

En **matemática**, el **wronskiano** es un **determinante** introducido en 1812<sup>1</sup> por el **polaco** **Woróyski** (1776-1853) y nombrado en 1882<sup>2</sup> por el matemático escocés **Thomas Muir** (1844 – 1934). Se utiliza en el estudio de las **ecuaciones diferenciales ordinarias**, donde a veces puede ser utilizado para mostrar que un conjunto de soluciones es linealmente independiente.

Dado un conjunto de  $n$  funciones que son  $(n - 1)$ -veces derivables,  $f_1, f_2, \dots, f_n$ , el wronskiano  $W(f_1, f_2, \dots, f_n)$  está dado por:

$$W(f_1, \dots, f_n)(x) = \begin{vmatrix} f_1(x) & f_2(x) & \cdots & f_n(x) \\ f_1'(x) & f_2'(x) & \cdots & f_n'(x) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f_1^{(n-1)}(x) & f_2^{(n-1)}(x) & \cdots & f_n^{(n-1)}(x) \end{vmatrix}, \quad x \in I.$$

Representación geométrica del Wronskiano

Ilustración 121. Determinante Wronskiano de una matriz. Y su representación gráfica. Fuente: wikipedia

Para finalizar el análisis del cálculo esotérico wronskiano con las connotaciones que sus matemáticas tienen sobre la filosofía kantiana, mostramos la cita del propio Wronski, tal como recoge Santaya en su libro (*El cálculo trascendental*, 2017, p.121):

(Las leyes de generación de cantidades) son diferentes funciones intelectuales dependientes del concurso y la reunión de facultades heterogéneas del saber, principalmente el Entendimiento y la Razón. En efecto (...), la facultad del Entendimiento produce la cantidad real o finita, que es de algún modo la materia de la Algoritmia, y la facultad de la Razón establece, por medio de

cantidades indefinidas, una ligazón ideal en la cantidad real o finita, formando, por así decir, la forma de la Algoritmia: el Entendimiento provee una suma discontinua para la generación de las cantidades, y la Razón introduce una transición indefinida o una continuidad en esta generación. (Wronski, *Philosophie de l'infini*, 1814).

Wronski hace aparecer la idea del esquematismo kantiano, para criticarlo. Él plantea que por un lado, la facultad del entendimiento produce cantidades reales o finitas (la materia de lo algorítmico) y por el otro lado, la facultad de la razón establece las cantidades indefinidas (la forma de la algoritmia). Según estos dos ejes de cantidades finitas y cantidades indefinidas, el entendimiento nos ofrece la posibilidad del análisis de los elementos discretos dentro del continuo infinitesimal, pero es la razón la que nos da la capacidad de pensar en términos de continuidad. Wronski con este planteamiento cree haber solucionado la antinomia kantiana, entre el análisis o series regresivas y la síntesis del infinito en sus series progresivas hacia un límite (ver epígrafe de Kant sobre las 4 antinomias), según él mismo confiesa: “(de este modo) se cree descubrir en los procedimientos del cálculo infinitesimal, una especie de contradicción lógica o de absurdo, proveniente, como hemos visto, de la antinomia trascendental entre los productos de la Razón y los del Entendimiento”. (Wronski, *Philosophie de l'infini*, 1814).

El argumento trascendental de Wronski sirva también para dar solución a la paradoja de Zenón entre cantidades continuas y cantidades discretas. En realidad, estamos ante el problema, una vez más, de religar un infinito actual y un infinito potencial, ya planteado por Aristóteles (como vimos en el capítulo I).

Si volvemos al origen de este apartado dedicado a Wronski donde preguntábamos ¿Cuál era entonces la idea sublime de Wronski, surgida de su epifanía? La de que la ciencia del geómetra tiene su condición necesaria en el principio de continuidad infinitesimal. El principio de continuidad es la condición necesaria de todo cálculo matemático. Pues gracias a este principio pueden generarse las cantidades discretas (extensas) extraídas de las cantidades de intensidad (infinito potencial) a través del uso de dos facultades: el entendimiento para la cantidad discreta y la razón para la cantidad continua. Wronski concluye (*Philosophie de l'infini*), afirmando que lo subjetivo es a las cantidades infinitesimales del continuo, mientras que lo objetivo será la conciencia de las cantidades discretas, pues la conciencia del límite establece cuando la diferencia infinitésima puede considerarse como un error despreciable.

Para finalizar, recordamos las palabras de Deleuze sobre Wronski, cuando definía el núcleo de su teoría: “las diferenciales (de Wronski) no corresponden ciertamente a ninguna cantidad generada, sino que son una regla incondicionada para la génesis del conocimiento de la cantidad, y para la generación de las continuidades que constituyen su materia o para la construcción de series” (DF, p.267). Puesto que Deleuze también concentra su filosofía en el principio de continuidad, cuando afirma que el análisis de lo infinito es un análisis del continuo, que opera por diferencias evanescentes. (Clase II sobre Leibniz: *El análisis del infinito*, 23/04/1980).

#### 2.7.4 c) Bordas-Desmoulin (1798-1859)

Terminaremos esta tríada esotérica del cálculo diferencial con el último pensador: Bordas-Demoulin. Éste tiene como textos principales los que se refieren al cartesianismo: *El cartesianismo la verdadera renovación de las Ciencias* (1843) donde se incluyen dos capítulos fundamentales: *Teoría sobre la substancia* y *Teoría del infinito*. Aunque no debemos olvidar sus obras sobre religión: *Les pouvoirs constitutifs de l'Eglise* (1852), *Reforme Catholique* (1856) o *Mélanges philosophiques et religieux* (1856).

Pues Bordas-Demoulin es un autor católico calificado como espiritualista. Según esta doctrina, el espíritu humano está conectado con el espíritu divino a través de las ideas. Es Ortega y Gasset quien afirma de él, que “era más cartesiano que nunca, cuando advierte que la libertad divina, al crear las verdades y colocarlas en nuestro espíritu, parece da nuestro conocimiento un carácter de revelación” (Ortega y Gasset, *La historia como sistema*, VII). Bordas junto a Huet (con quien escribe alguno de sus libros) luchó, desde su espiritualismo, contra el ultramontanismo (un movimiento católico que quería un reforzamiento de la autoridad y jerarquía de la Iglesia a partir de su vértice, el Papa). Bordas deseaba que la Iglesia católica aplicase los principios de gobierno que rigen los estados democráticos. Quería que la institución de la Iglesia se modernizara, tal como lo hizo el Estado moderno, haciendo responsable de su inmovilidad al clero. Desde otra perspectiva, Bordas ha sido calificado como un miembro de un cristianismo social, que intenta conciliar los ideales de la revolución francesa con los de la Iglesia.

La idea más interesante en la filosofía de Bordas es que éste trata de articular el platonismo con el cálculo diferencial. Partiendo de la pregunta acerca de la naturaleza del infinito, Bordas responde si el infinito es algo pensado desde lo teológico como simple perfección, o bien desde lo científico como cantidad y número. Bordas concluye que el infinito es a la vez cantidad numérica (multiplicidad) y unidad. Para ello toma como símbolo la serie matemática, cuyos términos son infinitos pero a la vez constituyen una unidad, porque son elementos que se generan por una misma regla operativa o ley. Para Bordas el primer término de la serie lo análogo a la sustancia, mientras que la sucesión de elementos que le siguen serían los accidentes de esa sustancia.

Según analiza Santaya, Bordas-Demoulin negará la existencia de un infinito actual poniendo en cuestión precisamente el principio que guiaba la filosofía de Wronski:

(Bordas) niega la realidad de las magnitudes infinitamente pequeñas. Según él, los partidarios de los infinitesimales concluyen su existencia a partir de la ley de continuidad, entendida desde la intuición geométrica de la densidad de la línea, como la existencia de infinitos puntos entre dos puntos cualesquiera de la misma..." (El cálculo trascendental, 2017, p.92)

Frente al planteamiento wronskiano y deleuziano, donde el principio de continuidad se instaura como razón necesaria de la existencia de un infinitésimo actual (aunque es evanescente), Bordas sin embargo afirma que aunque el continuo está hecho de diferencias infinitesimales (del tipo  $dy/dx$ ) éstas no dan lugar a la existencia real de puntos considerados como un infinito actual. Habría, en términos aristotélicos, un principio de continuidad pero no de contigüidad (ver epígrafe sobre Aristóteles). Con lo que el infinito actual es una ilusión de la razón. Bordas concluye que: "Los partidarios de los infinitamente pequeños tienen razón al sostener que las diferenciales no son ceros; pero se equivocan al suponer que su realidad está en lo individual, con el cual confunden lo universal". (Bordas-Demoulin, *El cartesianismo. Teoría del infinito*). Con este planteamiento aparece el trasfondo platónico de la dialéctica entre lo universal y lo particular, lo uno y lo múltiple. Lo particular, individual, que se asocia al mundo de la discontinuidad, mientras que lo universal es lo uno del mundo de lo universal. Si en Wronsky el problema se trataba del paso de lo continuo a lo discreto, en Bordas se plantea el mismo problema bajo la transición de lo particular a lo universal. Asimilándose al problema del continuum infinitesimal, un trasfondo específico de la dialéctica platónica.

El segundo momento en la argumentación de Bordas es asociar la universalidad del concepto a la expresión matemática de la función, que representa gráficamente una curva. El dominio de esa función expresa los valores en los que es representable dicha función, que son para Bordas los particulares dentro del universal. Como lo explica Santaya (*El cálculo trascendental*, 2017). Pero el cambio de la geometría cartesiana a una geometría leibnizana es trascendental, puesto que la variación de los particulares en tanto valores discretos, que son incorporados a la función primitiva, aporta un resultado de incrementos entre cantidades discretas ( $\Delta x$ ). Mientras que con Leibniz, el dominio de la función adquiere un carácter de continuidad con los diferenciales ( $dx$ ). Entonces, la transición de la continuidad diferencial a la discontinuidad discreta, se expresa a través del concepto de límite, que simboliza una operación de corte en el continuo. Pero se produce un tercer momento, entre lo continuo universal y lo discreto de la discontinuidad, que se simboliza por la relación diferencial ( $dy/dx$ ).

Comprobamos como, del razonamiento de Bordas-Demoulin, se pueden extraer los tres momentos del cálculo diferencial, que se asemejan mucho a los tres principios que Deleuze en *Diferencia y repetición* denomina bajo la tríada de razones: principio de determinabilidad, principio de determinación recíproca y de determinación completa. La idea de Bordas-Demoulin se va mimetizando con Deleuze cuando éste afirma que: "si la relación no tiene determinaciones numéricas, no por ello deja de tener grados de variación correspondientes a formas y ecuaciones diversas. Estos grados son como las relaciones de lo universal" (DR, p.87) Deleuze en este contexto, señala la importancia de Bordas-Demoulin para su filosofía diferencial, en el momento que Bordas-Demoulin muestra como:

Los ceros de  $dx$  y de  $dy$  expresan la aniquilación del quantum y de la quantitas, de lo general como de lo particular en provecho de lo universal y de su aparición. Esa es la fuerza de la interpretación de Bordas-Demoulin: lo que se anula en  $dy/dx$  o en  $(0/0)$  no son las cantidades diferenciales, sino sólo lo individual y las relaciones de lo individual en la función (por «individual», Bordas entiende lo particular y lo general a la vez). Se ha pasado de un género a otro como si se pasara al otro lado del espejo ... (DR, p.262)

Después de haber analizado las tres visiones de Maïmon, Wronski y Bourdas -Demoulin, como pensadores del cálculo esotérico que influyeron en la filosofía de la diferencia de Deleuze, podemos ahora hacerles corresponder los tres conceptos de esta Mathesis differentialis esotérica, que acompañarán a Deleuze:

- la “cantidad de intensidad” (Maïmon y la percepción diferencial),
- la “cantidad de potencia” (Wronsky y el teorema de Taylor)
- el “principio del continuum” (Bourdard-Demoulin y el principio de un continuum o fondo indiferenciado)

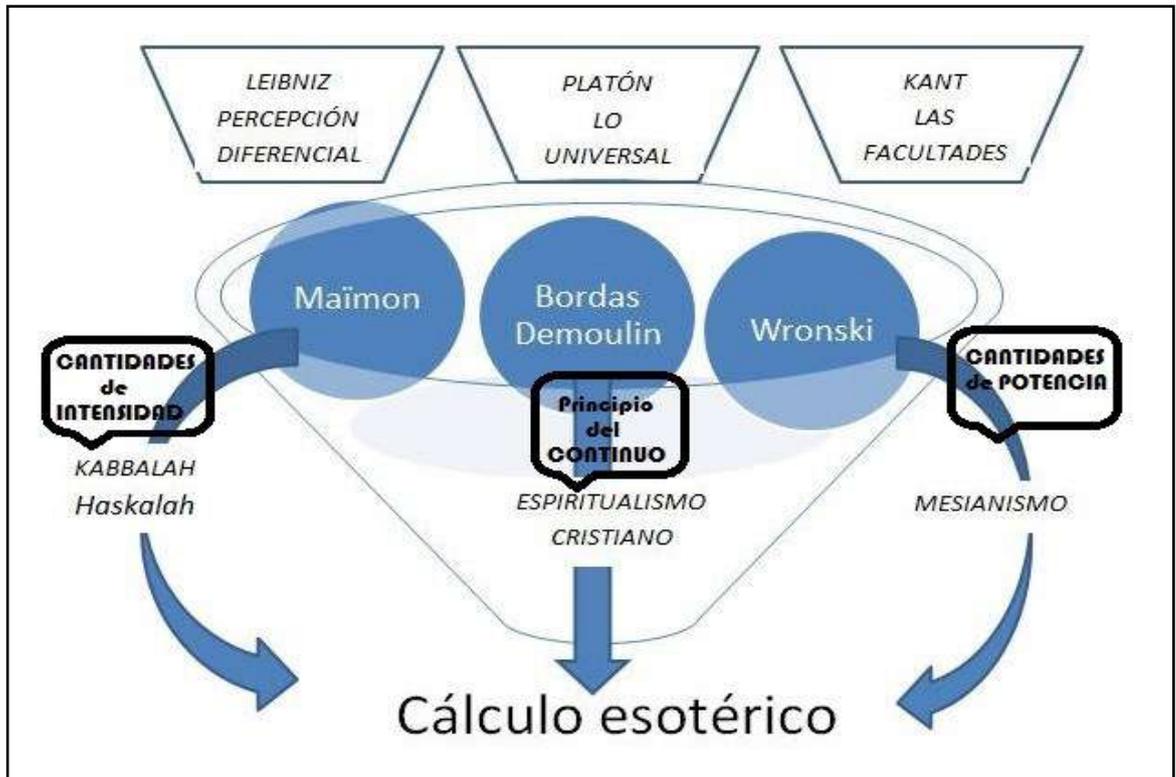


Ilustración 122. Los tres pensadores del cálculo esotérico y su influencia sobre Deleuze.

## CAPITULO 3: La Mathesis fractalis, entre Deleuze y Mandelbrot

*La Bolsa tiene fases de evolución lenta y momentos de exuberancia, con la misma distinción que el filósofo Henri Bergson establecía entre el tiempo del reloj y la durée. La noche es muy corta si duermes bien.*  
(Mandelbrot, 2006)

### 3.0 Introducción

Entramos en el capítulo III dedicado en especial a la geometría fractal de Mandelbrot. El matemático y químico Michael Fielding Barnsley dijo en *Fractals Everywhere*<sup>1693</sup>: “La geometría fractal cambiará afondo su visión de las cosas. Seguir leyendo es peligroso...Jamás volverá a recuperar las interpretaciones de todos estos objetos, que hasta ahora le eran familiares.” (Barnsley, 1988)

“Nadie entre aquí que no sepa geometría”. Así se anunciaba la entrada en el frontispicio de la Academia de Platón. Pero nosotros vamos a tener que olvidar esa geometría (platónica y euclídea) para iniciarnos como aprendices de una nueva: la fractal vinculada a la teoría del azar y el caos. Puesto que como afirma Ibáñez, la teoría fractal rompe con la diferencialidad y el sentido, mientras que la teoría de las catástrofes de Thom rompe con la direccionalidad:

Hoy sabemos que pocos espacios y procesos reales son representables por curvas continuas \_Thom 1977\_ sino que están atravesados por catástrofes, que cuando son representables por curvas continuas, éstas no son derivables \_Mandelbrot, 1975\_ los espacios están fracturados, los movimientos son brownianos. (Ibáñez, 1991. *El regreso del sujeto*)

Cabe pensar pues, la nueva geometría ontológica pensada entre Deleuze y Mandelbrot, que como afirma Inma Ingala refiriéndose a la filosofía de Deleuze, consiste en: “salvar lo infinito dándole consistencia, renunciar al infinito para conquistar la referencia, crear un finito que devuelva lo infinito, tales son las tres grandes metas del pensamiento”<sup>1694</sup>. Y aunque Deleuze confiese al final de *El Pliegue*, que sigue siendo leibniziano, será sin embargo necesario salirse del mundo derivable de Leibniz para encontrar el mundo de curvas fractales de Mandelbrot. Mandelbrot (1924-2010) de origen judío, natural de Lituania por parte de madre, tuvo que huir de los nazis para llegar a Francia, donde su familia sobrevivió como pudo, viviendo de manera semioculta. En 1946, después de la guerra, por fin obtuvo la nacionalidad francesa y pudo ingresar en la universidad de la École Normale, con una nota de 19,5 sobre 20. Pero Mandelbrot podía optar entre la Polytechnique y la École Normale, y aunque su tío Scholem, fundador de Bourbaki<sup>1695</sup> le aconsejó que ingresara en la Normale, sin embargo al cabo de pocos meses, Benôit dejó esta universidad e ingresó en la Polytechnique<sup>1696</sup>:

Si realmente hubiera creído en las matemáticas defendidas por André Weil (*Bourbaki*), no habría notado nada de esto. Pero no fue así y el estado de ánimo del momento influyó inevitablemente en mi decisión. Un tiempo soleado, una evolución favorable de la guerra y una situación política positiva podrían haber hecho aceptable la estancia en aquel monasterio secular de la Normale. Me dan escalofríos sólo de pensarlo. (Mandelbrot, 2012. *La fórmula de la belleza*)

Fue en Polytechnique donde aprendió, lejos de los Bourbaki<sup>1697</sup>, con los maestros que luego influirían tanto en él: Gaston Julia y Paul Lévy<sup>1698</sup>, que Mandelbrot se preguntará “¿Por qué en matemáticas, André Weil del grupo Bourbaki se proclamó el mesías?”<sup>1699</sup> Respecto a sus primeros referentes, tenemos a Gaston Julia que le enseñó geometría diferencial (disciplina de Riemann) y le aleccionó a través de su texto titulado *Mémoire sur l'itération des fonctions rationnelles*. La segunda referencia del joven Benôit fue: Paul Lévy (con su teoría de probabilidad y la idea del vuelo de Lévy). Las tres disciplinas (geometría diferencial, iteración de funciones y el vuelo de Lévy) serán nociones que comentaremos en este capítulo.

Por otro lado Mandelbrot señala, en su último libro (autobiográfico), la importancia de esta foto: “A menudo, la importancia de un acontecimiento sólo se reconoce cuando ya es demasiado tarde para documentarlo adecuadamente”.<sup>1700</sup>



Ilustración 123. Imagen de la familia Mandelbrot, con su padre, su tío Scholem y su abuelo Szlomo (el patriarca con barba). Fuente: Mandelbrot, “La fórmula de la belleza. Mi vida de vagabundo en la Ciencia”.

En la mesa está su padre, su tío matemático, su abuelo con barba (patriarca judaico jasídico). Y junto a ellos, un nutrido grupo de matemáticos: en el centro Arnaud Denjoy y a su derecha Jacques Hadamard (otro de los matemáticos más importantes de la época). Finalmente a la izquierda del abuelo, Paul Montel, quien fuera maestro de Gaston Julia y por último Pierre Fatou. Mandelbrot recuerda con nostalgia que asistió a esa comida, cuando por entonces tenía 7 años. Junto a la influencia familiar de los matemáticos de la época, Mandelbrot recuerda que su padre sentía admiración y devoción por “el filósofo y pulidor de lentes Baruch Spinoza”. Spinoza, se desvela en estos recuerdos de infancia, como un vínculo más entre Deleuze (quien hizo su tesis doctoral sobre él) y el propio Mandelbrot.

Mandelbrot en 1944 se matriculó en el liceo Louis-le-Grand, precisamente donde Deleuze dio clases entre 1948 y 1957. Pero no sabían el uno del otro. Una vez finalizados sus estudios renunció a ocupar una plaza de funcionario, para intentar descubrir nuevos mundos en la ciencia según él mismo confiesa: “quería sentir la emoción de ser el primero en descubrir cierto orden en alguna área de la ciencia donde los demás veían un caos sin reglas”.<sup>1701</sup> Pero antes, a los 26 años, decide realizar su tesis de doctorado, de dos partes: la primera sobre la distribución de frecuencia de las palabras en los textos, que se formulaba con la ley de Zipf; la segunda sobre la estadística termodinámica de los movimientos moleculares. Estos dos temas serán protagonistas en este capítulo III: la ley de Zipf (en 3.6) y la cinemática del movimiento browniano (en 3.3 y en 3.4). Después de su tesis doctoral recorrió diversas universalidades americanas, entre ellas Princeton, donde conoció por primera vez la idea de dimensión de Hausdorff y su aplicación sobre los procesos de Lévy. Ambos conceptos también aparecerán en este capítulo (Hausdorff en 3.1.2) (Vuelo de Lévy en 3.5.2). Después de trabajar para IBM, en los sesenta (época del Congreso de Rouyamont), será a partir de 1970 que Mandelbrot fija su centro de investigación en la universidad de Yale, como catedrático de Matemáticas, donde comenzará a escribir sobre los fractales. Esta breve historia de Mandelbrot de su libro póstumo, también ha sido extraída de las impresiones de Antonio Pérez que fue el anfitrión de Mandelbrot durante el Congreso internacional de matemáticos de 2006, en Madrid. Allí Mandelbrot pocos años antes de morir, le confesó que estaba trabajando entonces, en la idea de dimensión fractal negativa, pero sin dar más pistas. Aquí también hablaremos fugazmente, a raíz de uno de los primeros artículos de Mandelbrot que he encontrado, sobre este concepto. Pero lo más atractivo de la geometría fractal de Mandelbrot es que es aplicable tanto a sistemas naturales como a artificiales, tanto a biológicos como a culturales, a sociales como a financieros. Los fractales explicarían desde la estructura de los pulmones y el funcionamiento de los corazones, hasta las formas de nubes y montañas o helechos. Desde relámpagos hasta sistemas neuronales, de las dinámicas de los enjambres a la distribución de las palabras en un texto. Incluso como vio Deleuze, y Mandelbrot también menciona, los fractales se encuentran en algunas obras de artistas, Mandelbrot da como ejemplos: obras de Kandinsky, de Dalí, la famosa ola de Hokusai, o el *Diluvio* de Leonardo.<sup>1702</sup> Deleuze vimos ya (en capítulo II) que los vio en el expresionismo fractal de Pollock. Pero lo fractal alcanza también a otros fenómenos físico-biológicos y sociales como son los movimientos de bandadas de pájaros, o la volatilidad de los precios de las acciones en los mercados financieros. De todos ellos vamos a hablar durante este capítulo.<sup>1703</sup> En términos deleuzianos podemos decir que son ejemplos de singularidades intensivas en espacios lisos, que se actualizan individualizándose en multiplicidades moleculares distribuidas según cinemáticas nómadas.

Entramos en este capítulo III, dedicado a la Mathesis fractalis, como continuación de la Mathesis differentialis (del capítulo II), ya que como hemos venido defendiendo hasta ahora la ontología deleuziana es un proyecto fundado por la mathesis: primero a partir del cálculo diferencial leibniziano y en un segundo

momento sobre la geometría fractal de Mandelbrot. Pero como dice Deleuze en 1968 hemos de entender la Mathesis, no como un instrumento matemático, sino ontológico ya que: "el cálculo diferencial pertenece por entero a las matemáticas, en el mismo momento que encuentra su sentido en la revelación de una dialéctica que rebasa la la matemática" (DF, p.273): el método de la dialéctica diferencial vista en el capítulo II de esta tesis. Y si sabemos leer en este segundo Deleuze de 1991, comprobaremos como el plano de inmanencia ontológico es un plano de naturaleza fractal (QF, p.40) y que los espacios lisos son dimensiones fractales. Entenderemos así, que ahora la Mathesis pasará de ser differentialis a fractalis.

Hemos tratado del esoterismo ontológico en Deleuze, pero ¿acaso no hay cierto esoterismo matemático en la geometría de Mandelbrot? Éste confiesa que:

En Princeton también conocí a Henry P. McKean,...el tema de su tesis fue el puro esoterismo matemático. ...le rogué que me diera algunas lecciones privadas. Esas lecciones quedaron grabadas en mi memoria, y algo llamado la dimensión Hausdorff-Besicovitch de un proceso estable de Lévy se volvió esencial para la geometría fractal, asegurando la fama de esa dimensión. (Mandelbrot 2012, *La fórmula de la belleza*).

Esta Mathesis fractalis permite abrir un nuevo mundo de condiciones de posibilidad del conocimiento, frente a las condiciones de posibilidad kantianas. Estas nuevas condiciones del espacio-tiempo son aquellas donde la geometría del espacio permite la construcción y representación de estructuras inter-dimensionales que toman valores fraccionarios decimales (no-euclídeas). Con la Mathesis fractalis dejamos las condiciones a priori del espacio euclídeo y de las figuras ideales denominadas platónicas, para adentrarnos en un universo nuevo para la intuición (como vimos en el capítulo II, *La crisis de la intuición*). Gil Aluja resume esta nueva situación: "Un universo en el que, las formas que vemos en la naturaleza no guardan semejanza, normalmente, con las figuras geométricas tradicionales de la matemática,... la verdad es que la geometría de la naturaleza resulta de difícil representación mediante las formas usuales de Euclides o por el cálculo diferencial. Su escaso orden la convierte en caótica. (Gil Aluja, 2003)<sup>1704</sup>

Desde el punto de visto del cálculo, también lo vimos en el capítulo I y II, las funciones protagonistas serán las no-leibnizianas, es decir las que pertenecerían a un mundo no-componible: aquellas que aun siendo continuas no son derivables. Es la lógica paradójica de Deleuze, que rompe con la lógica analítica de la contracción hegeliana y de la antítesis kantiana. Es una nueva forma de pensar a la inversa del platonismo, también. No solo geoméricamente sino ontológicamente, para señalar esta idea recurriremos (en el epígrafe 3.1.4 *Los fractales según su intensidad*) al cuento estoico que Platón cuenta sobre una piedra que no era piedra: la piedra llena de poros, la piedra pómez o fractal percolado. Veremos como muchos matemáticos al descubrir estas nuevas formas matemáticas, correspondientes a las nuevas entidades de la ontología, las calificaron precisamente de líneas, figuras, objetos monstruosos y contra intuitivos. Para Deleuze, son conjunto de multiplicidades agrupadas bajo la forma de diagrama y/o de rizoma y que además se distribuyen como multiplicidades nómadas, siguiendo las leyes de lo improbable. Lo improbable toma el lugar de la distribución probabilística de lo imposible (lo no-normal). Es Peggy Reynolds quien en un artículo desarrolla la noción de esta nueva ontología fractal contrapuesta a una ontología plana, recogiendo a su vez las notas de De Landa (P. Reynolds. *El conjunto de Mandelbrot: mapeo de una ontología post-humana*, 2013). En este sentido, Deleuze, opone a la dialéctica de lo posible/real, a la de lo virtual/actual (DF, p.314). Pero si la primera se expresa estadísticamente mediante el modelo de Carl Gauss (la campana de Gauss), la segunda lo hará por medio de modelos no gaussianos de probabilidad. La estadística tomará de estos modelos de distribución de probabilidad no-normales, o no-gaussianos, sus patrones para explicar los fenómenos fractales compuestos por sus periodos no-cíclicos de repetición y por los eventos excepcionales de lo imposible. Respecto a las singularidades, éstas serán los puntos no diferenciables de toda curva y función, mientras que las multiplicidades se distribuirán al modo nómada según leyes de lo improbable. Estaremos ante una fenomenología de acontecimientos a-normales nacidos de agenciamientos fundados sobre la divergencia de series en el continuo infinitesimal. Hablaremos entonces desde la ciencia y la matemática: de ley de potencias, de cisnes negros y de memoria larga fractal.

Todo este nuevo mundo de condiciones de posibilidad fractal es un mundo post-kantiano, que nos servirá para pensar lo sublime, o aquello que supera nuestra imaginación y entristece a nuestro entendimiento, y que desborda a las categorías kantianas. Debemos pensar bajo un espacio liso fractal y un tiempo no pulsado con niveles de memoria más larga o más corta, correspondientes con los distintos órdenes de azar. Estas nuevas condiciones postkantianas nos abrirán el pensamiento a la irregularidad del espacio y a la elasticidad del tiempo. Extensio y Cronos deberán ceder su poder a un Spatium de dimensiones fraccionarias y a un Aión o duración de memorias fractales.

En el último texto conocido de Deleuze, *Actual y Virtual* de 1995, afirma que: “La filosofía es la teoría de las multiplicidades”.<sup>1705</sup> Y es Badiou quien confirma, en su lectura de Deleuze, que así debería ser la metafísica contemporánea: “una metafísica contemporánea es necesariamente una teoría de las multiplicidades y una comprensión de las singularidades”.<sup>1706</sup> Deleuze recuerda la estructura diferencial de la Idea, como una ontología de lo virtual y lo actual, desarrollada en DF (1968), señalando esta vez que: el aspecto virtual de las multiplicidades es el de su singularidad en el espacio continuo e infinitesimal (llamado primero liso y luego fractal) hecho de capas virtuales:

las imágenes virtuales delimitan,..., un continuum, un spatium –espacio- determinado en cada caso por un máximo de tiempo pensable... círculos más o menos amplios de imágenes virtuales, les corresponden capas de más o menos profundas del objeto actual. Estas capas, ellas mismas virtuales, y en las que el objeto actual se vuelve a su vez virtual, constituyen el impulso total del objeto. (Deleuze, 1995)

En este capítulo III que ahora introducimos, queremos analizar tanto la teoría de las singularidades como la de las multiplicidades, pero desde la ciencia matemática y la geometría. Pues el problema de lo Uno y lo múltiple es un problema ontológico, que sin embargo Deleuze resuelve planteando dos nuevas relaciones matemáticas: la de las singularidades diferenciales y la de las multiplicidades estadísticas. Badiou, en su lectura deleuziana, afirmará que es un problema exclusivamente ontológico: “la cuestión no es en modo alguno si las multiplicidades están más allá de la oposición categórica entre lo Uno como trascendencia y lo Múltiple como dato empírico. Ésta es sólo una evidencia trivial de la cuál es el proyecto metafísico de Deleuze.” (Badiou, 2001. *Uno, muchos, multiplicidad*). Pero nosotros queremos analizar la naturaleza de las multiplicidades, sobre todo, desde el punto de vista del espacio-tiempo fractal. Para poder concebir la idea de vida, sin distinción (como dice Deleuze) entre la materia sin memoria y la memoria sin materia. Siguiendo tanto a Bergson como a Mandelbrot, a través de una teoría de grados entre dos extremos: la materia sin memoria del movimiento browniano y la del movimiento de la vida orgánica y fractal con memoria larga (epígrafe 3.4.4). Para Deleuze las singularidades pasaron de ser nociones matemáticas sobre funciones, a entidades ontológicas gracias a Leibniz. Del mismo modo que las multiplicidades pasaron de ser conceptos matemáticos, a ideas ontológicas gracias a Bergson y Riemann. Por ello, nuestro *capítulo III* también estará guiado por esta doble caracterización de la ontología deleuziana, de singularidades y multiplicidades, según una estructura del capítulo desde esta lectura doble:

- La lectura de la teoría de las singularidades en el espacio y el tiempo (A), en cuanto a su diferencia (relación diferencial) y a su repetición (relación de iteración): (A.1) Laberinto del continuo y en (A.2) Laberinto de la libertad y la indeterminación. Esta primera parte estará constituida por los epígrafes:

3.1 Diferencia de las singularidades en el Espacio	A1
3.2 Repetición de las singularidades en el Espacio	A1
3.3 Diferencia de las singularidades en el Tiempo	A2
3.4 Repetición de las singularidades en el Tiempo	A2

- En una segunda parte, la parte (B) referida a la teoría de las multiplicidades y a sus distribuciones de probabilidad (laberinto de lo probable).

3.5 La distribución nómada y la multiplicidad	B1
3.6 La anarquía del Ser y la multiplicidad	B2

(A1) ESPACIO GEOMETRÍA	Principios fundamentales de la geometría fractal
3.1 Diferencia de las singularidades en el Espacio	
3.1.1 Cantidades intensivas y espacios lisos	<i>dimensión geométrica fraccionaria o no-entera</i>
3.1.2 Cantidades intensivas y dimensión fractal	<i>dimensión geométrica fraccionaria o no-entera</i>
3.1.4 Los fractales según su intensidad (dimensión)	<i>dimensión geométrica fraccionaria o no-entera</i>
3.1.5 El infinito arrugado y el pliegue	<i>funciones no diferenciables</i>
3.1.3 Cantidades, intensivas, limite e infinito	<i>perímetro, de una longitud infinita</i>
3.2 Repetición de las singularidades en el Espacio	
3.2.1 Cantidades de potencia y recursión iterativa	<i>estructura en patrón de auto-similitud mórfica</i>
3.2.2 Cantidades de potencia y cálculo fraccionario	<i>estructura en patrón de auto-similitud mórfica</i>

Pero lo que la gran parte de comentaristas del mundo fractal no conoce es la fractalidad en las series de tiempo, lo cual se manifiesta con la denominada "autosimilitud estadística". Esta segunda cara del mundo fractal orientado al tiempo, se traduce en la idea del exponente fraccionario del tiempo que viene expreado por el cálculo del denominado "exponente de Hurst" asociado a las ideas innovadoras y propias de lo fractal: el tiempo elástico y del azar y la aleatoriedad. Por ello, presentamos en una segunda parte del capítulo la siguiente estructura:

(A2) TIEMPO FÍSICA	Principios fundamentales de la geometría fractal
3.3 Diferencia de las singularidades en el Tiempo	
3.3.1 El aión y el paseo aleatorio	<i>Principio de aleatoriedad fractal</i>
3.3.2 El paseo aleatorio en filosofía y literatura	<i>Principio de aleatoriedad fractal</i>
3.3.3 el aión y el movimiento browniano en la ciencia	<i>Principio de aleatoriedad fractal</i>
3.4 Repetición de las singularidades en el Tiempo	
3.4.1 El aión y la raíz cuadrada del tiempo	<i>Memoria fractal</i>
3.4.2 El aión y el exponente fraccional del tiempo (Hurst)	<i>estructura en patrón de auto-similitud estadística</i>
3.4.3 El tiempo no-pulsado y los ciclos no-periódicos	<i>estadística en patrón de auto-similitud estadística</i>
3.4.4. La duración bergsoniana y la memoria fractal	<i>Memoria corta, larga y autosimilitud fractal</i>

Finalmente hay un tercer grupo de principios que definen la naturaleza de los fractales en el tiempo y en el espacio. Se trata de su complejidad aleatoria desde el punto de vista de la probabilidad estadística en la aparición de eventos excepcionales o "cisnes negros". Aquí intervienen dos elementos complementarios al mundo fractal: la estadística del azar estudiada también por el físico matemático Nicholas Taleb, y las teorías de la física actual centradas en los sistemas emergentes (que del caos se genera orden) como las de René Thom (1923-2002) con su teoría de las catástrofes, y Prigogine con las "estructuras disipativas" (1997-2013). Según comenta Gil Aluja los fractales y el caos se encuentran en una estrecha sintonía (Gil Aluja, 2003) El mismo Mandelbrot en un libro póstumo autobiográfico, afirma: " Cada aspecto esencial de la geometría fractal se ve afectado por un dilema que los físicos de principios del siglo XX definieron como una catástrofe". (Mandelbrot, *La fórmula de la belleza*, 2012).

(B1 y B2) PROBABILIDAD ESTADÍSTICA	Principios fundamentales de la geometría fractal
3.5 La distribución nómada y la multiplicidad	
3.5.1 El buen sentido y la media de la distrib. sedentaria	
3.5.2 Contra el buen sentido: la distribución nómada	<i>Distribuciones no-gaussianas de probabilidad</i>
3.6 La anarquía del Ser y la multiplicidad	
3.6.1 Contra el sentido común de lo probable	<i>Teoría de los cisnes negros de N. Taleb</i>
3.6.2 La caosmosis y los sistemas emergentes	<i>Sistemas emergentes y estructuras disipativas</i>

Con estos tres grandes bloques se pretende dar una visión general pero con detalles específicos sobre el mundo fractal, en relación directa con los conceptos e ideas principales que Deleuze desarrolla alrededor de su ontología y su pensamiento sobre el espacio y el tiempo. Apareciendo los puntos en común, entre Deleuze y Mandelbrot, a través de estos epígrafes, con nombres propios y teorías de los dos bandos: matemático-científicas y filosóficas ontológicas. De todo ello hemos realizado el siguiente esquema para dar a entender las pretensiones de este capítulo final de la tesis: entre la ontología de Deleuze y la geometría de Mandelbrot.

Con estas tres fases o elementos, que según Deleuze constituyen el dinamismo de la estructura de todo plano de inmanencia, hemos querido estructurar las partes del capítulo:

3.1	ESPACIO: SINGULARIDADES de lo fractal actualizadas de lo virtual	<i>Dimensión fractal y Espacios lisos de pliegues</i>
3.2		
3.3	TIEMPO: SINGULARIDADES del aión y la memoria bergsoniana	<i>Memoria fractal y periodos no cíclicos</i> <i>3 Niveles de azar o de ruido fractal</i>
3.4		
3.5	PROBABILIDAD: MULTIPLICIDADES del sistema distribuido	<i>Distribución de probabilidad y caosmosis</i>
3.6		

No obstante, nosotros sí apreciamos unas contradicciones técnicas no tan evidentes sino es para un científico, en el argumento de Deleuze. La primera es cuando consideramos el problema de la relatividad del espacio-tiempo de Einstein que está asociada al espacio curvado de Riemann y la concepción de Bergson sobre la duración (que ya vimos en el capítulo I). La segunda es más preocupante por cuanto no entendemos el por qué Deleuze pasa del espacio liso de la geometría diferencial de Riemann al espacio liso

de la geometría fractal de Mandelbrot. De eso, de esta transición brusca que hace Deleuze en *Mil Mesetas*, nos vamos a ocupar en parte, durante el epígrafe 3.1.1 d) *El espacio nunca es totalmente liso*. Lo que importa es ahora reseñar que lo liso para Deleuze, no tiene el mismo significado que tiene en el lenguaje coloquial, tal como lo usa el mismo Mandelbrot también. Éste comenta en un sentido coloquial que lo arrugado, es decir lo que no es liso, es fractal. Pero eso tampoco implica que todo lo que no es liso sea de naturaleza fractal:

Cuando te acercas a una nube no ves algo liso, sino siempre las mismas irregularidades a menor escala. Pues bien, si sacamos una y la examinamos sola, nos damos cuenta de que parece una pequeña coliflor. Repetimos la operación (pronto necesitaréis una lupa) y nos encontraremos con una coliflor cada vez más pequeña pero igual a la coliflor inicial... Otro ejemplo de aspereza repetida es la nube. Una nube está hecha de protuberancias tras protuberancias, como nubes en miniatura. ¿Sostengo que todo lo que no es liso es fractal? ... De ninguna manera. Pero estoy convencido de que si algo no va bien, el siguiente modelo matemático a probar es el fractal o multifractal (Mandelbrot, 2012. *La fórmula de la belleza*)

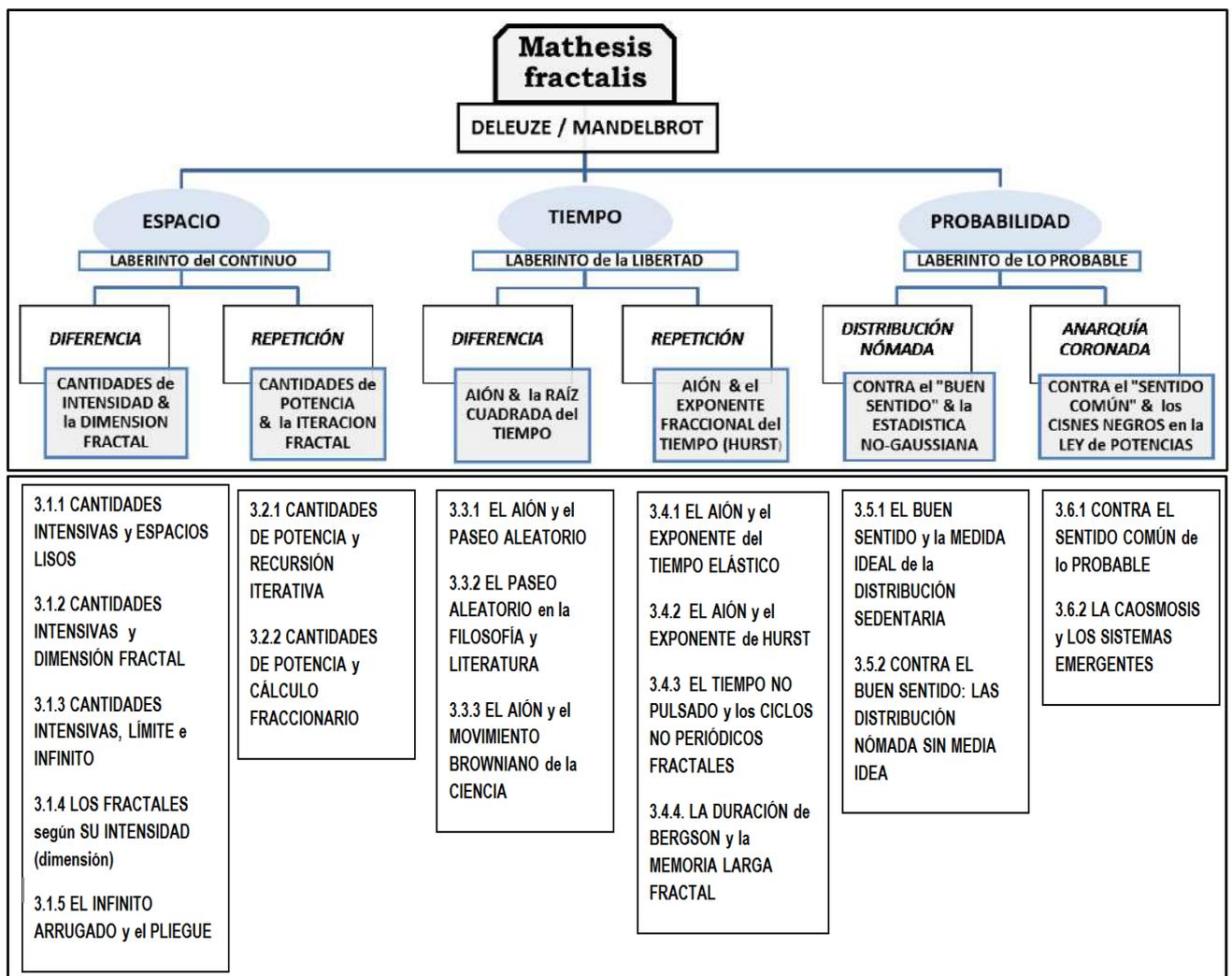


Ilustración 124. Esquema del capítulo III

La fractalidad, por parte de Mandelbrot, significa dos conceptos: (1) la dimensión entera de Euclides queda rota o fracturada para volverse dimensión fraccionaria y (2) la fractalidad se refiere también al plegamiento o arruga que fractura la línea perimetral curva o lisa, a través de ángulos. Estos son los dos sentidos fundamentales de la idea de "lo fractal" y en este contexto hay que entenderlo cuando Mandelbrot habla de "Una física de las dimensiones rotas" (Mandelbrot, 2012. *La fórmula de la belleza*). Las dimensiones euclideas se representan por números enteros, sin embargo las dimensiones de Mandelbrot lo hacen a traves de números fraccionarios, fracturados y en sentido metafórico, rotos. En un artículo de los años 80,

cuando Mandelbrot era profesor visitante de la Universidad de Harvard, éste escribe debajo del subtítulo "Domar a los monstruos matemáticos" (Mandelbrot, 1980)

Por lo que respecta a Deleuze en su libro sobre Bergson (*El bergsonismo*), enuncia otra de las ideas que guiarán este capítulo. Con ella se muestra la coordinación entre la duración de Bergson, la diferencia y repetición de Deleuze y la fractalidad de Mandelbrot. Esta afirmación es la siguiente: "la Memoria es esencialmente diferencia y la materia esencialmente repetición" (*El bergsonismo*, p.97). Fíjense que importante: la memoria es diferencia y la materia repetición. Ya comentamos en capítulo I la importancia de este enunciado que Deleuze afirma en su libro sobre Bergson ya en 1968. Pero ahora vamos a ver, qué importancia tiene también, para religar a Deleuze con Mandelbrot a través de Bergson.

Se trata de comprender el diferente comportamiento de los fenómenos de la naturaleza y de la continuidad en los estados intermedios de sus seres (entre los dos extremos de la duración: materia sin memoria y memoria sin materia). Deleuze hablará en términos de repetición y diferencia. Bergson en términos de materia y espíritu. Mandelbrot lo hará en términos de memoria corta y memoria larga fractal (epígrafe 3.4.4. *La duración bergsoniana y la memoria fractal*). Por eso Bergson es la tercera referencia de la Mathesis deleuziana, que aquí en este capítulo también se erigirá como la referencia de Mandelbrot cuando éste teorice sobre los tres grados de azar y ruido. En *La evolución creadora*, Bergson afirma lo que mostrará Mandelbrot: que la vida no se expresa, ni en el espacio de Euclides ni en un cálculo leibniziano de funciones continuas y derivables. Bergson nos viene a decir que la vida no está hecha de curvas susceptibles de ser trazadas sus rectas tangentes. Bergson de este modo nos niega la razón suficiente de Leibniz, cuando éste decía que la existencia de derivada o recta tangente a un punto de la curva, es suficiente para asegurar composibilidad del mundo. Mandelbrot dirá que el mundo y la Naturaleza están hechos de curvas arrugadas. Deleuze dirá que el mundo está hecho de pliegues y singularidades divergentes. Bergson lo dice así:

Un elemento muy pequeño de una curva es casi una línea recta. Tanto más semejará a una línea recta cuanto más pequeño se le tome. En el límite, se dirá, según se quiera, que forma parte de una recta o de una curva. En cada uno de sus puntos, en efecto, la curva se confunde con su tangente. Así la "vitalidad" es tangente....; pero estos puntos no son, en suma, más que las consideraciones de un espíritu que imagina detenciones en tales o cuales momentos del movimiento generador de la curva. En realidad, la vida no está hecha de elementos físico-químicos, como una curva no está compuesta de líneas rectas." (La evolución creadora, p.464-465).

¿No son estas descripciones de lo que es la vida, para Bergson, similares a lo que Mandelbrot dirá de la Naturaleza como aquel fenómeno que solo es expresable mediante una función no diferenciable o mediante una curva fractal? O cuando Mandelbrot afirme que la Naturaleza está hecha no de los sólidos platónicos en el espacio de Euclides, ni de curvas con funciones derivables leibnizianas, sino que el mundo está hecho de arrugas y pliegues rugosos no derivables. Llegamos así a un punto en común, entre Bergson que habla de sinuosidades de la vida, de Deleuze que habla de pliegues y de Mandelbrot que hablará de arrugas, constituyéndose progresivamente lo que será la Mathesis fractalis de la Naturaleza, solo expresable en líneas hechas de singularidades, arrugas y pliegues. Mandelbrot confiesa que fue en un viaje en metro que su tío Scholem le dio un pequeño artículo sobre un libro de Zipf, y a raíz de su lectura explica: "ese artículo, me hizo tocar algunos de los temas principales de mi vida científica: la irregularidad, la desigualdad, la aspereza, lo que me llevaría al concepto (así como a la palabra misma) de fractal."<sup>1707</sup> Esta intuición se confirma cuando escuchamos el presentimiento del propio Bergson:

Y, tanto como podamos sentirlo, el procedimiento por el cual se pasaría de la definición de una cierta acción vital al sistema de hechos físico-químicos que implica, no ocurriría sin analogía con la operación por la que se va de la función a su derivada, de la ecuación de la curva (es decir de la ley del movimiento continuo por el cual la curva es engendrada) a la ecuación de la tangente que da su dirección instantánea. Una ciencia parecida sería una mecánica de la transformación, de la cual resultaría un caso particular nuestra mecánica de la traslación. (La evolución creadora, p.465).

Creemos que esta intuición bergsoniana sobre una ciencia matemático-física que consiga encontrar la expresión de la vida, la encontraremos en las dimensiones fraccionarias de la geometría de Mandelbrot y en la durée del tiempo elástico en el método del exponente de Hurst que aplica Mandelbrot para el análisis fractal en las series temporales.

### **3.1 Diferencia de las singularidades en el espacio**

#### **3.1.1 Cantidades intensivas y espacios lisos**

Bergson en *Datos inmediatos de la conciencia* se pregunta sobre si sería un error atribuir demasiada importancia a la realidad absoluta del espacio, pues supondría preguntarse si el espacio mismo está o no en el espacio. Quiere saber si el espacio como extensión es una cualidad inherente a los entes o es una cualidad añadida a ellos. Pero si el espacio es la condición externa de representación simbólica de los entes, entonces Bergson se pregunta: “¿no es verosímil que esta representación simbólica modifique las condiciones normales de la percepción interna?” (Bergson, DIC). Entonces él argumenta (en un razonamiento similar al de Deleuze) que si la sensación representativa es una cualidad pura, pero vista a través de la extensión se vuelve cantidad, entonces esta cantidad sería una cantidad no-extensa, es decir una cantidad de intensidad. Bergson está definiendo el “spatium” (como el de Deleuze), como un espacio que contiene las cantidades intensivas o multiplicidades de intensidad. Y entonces Bergson establece un paralelismo, entre lo que sucede en el espacio y lo que sucedería en el tiempo. Para preguntarse si: “¿El tiempo así comprendido, no será a la multiplicidad de nuestros estados psíquicos, lo que la intensidad es a algunos de entre ellos: un signo, un símbolo absolutamente distinto de la verdadera duración?” (Bergson, DIC) Deleuze por su parte, establece la distinción espacio-temporal entre los dos pisos. Hay dos espacio-tiempo, como habrán dos tipos de multiplicidad, cuando hable del bergsonismo: la multiplicidad métrica y la multiplicidad no-métrica. Y cuando en *Mil Mesetas*, nos hable del espacio-tiempo estriado y el espacio-tiempo liso. Y en política, del aparato de Estado y la máquina de guerra revolucionaria. En lo espacial, distinguirá el spatium de la extensio. En lo temporal, el tiempo pulsado y el tiempo no-pulsado.

Se distinguen dos espacios y dos tiempos: el espacio extenso y el espacio intensivo por un lado, y el tiempo homogéneo (cronos) y el tiempo intensivo (la duración). Parece éste un esquema de las nuevas condiciones de posibilidad no kantianas, semejante al que practicaré Deleuze. A continuación, en los epígrafes 3.1 y 3.2, nos vamos a ocupar de los espacios intensivos respecto a los espacios extensos, bajo la perspectiva de las dimensiones fractales.

#### **3.1.1 a) Los espacios no-euclídeos como espacios lisos.**

Al iniciar este epígrafe sobre Euclides, aunque parezca contrario a la visión general que se tiene sobre Deleuze, Mandelbrot y el grupo de los Bourbaki (expuesto en el capítulo II) la historia escondida depara siempre sorpresas inesperadas. C. Vasco (2012) señala que:

El slogan que acuñó Jean Dieudonné, quizás el bourbakista más osado a la hora de asumir y defender sus peculiares posicionamientos pedagógicos, amparándose incluso en los planteamientos cognitivos de Jean Piaget, con motivo del coloquio de Royaumont en 1959, pone de manifiesto esta interrelación entre las Matemáticas, su Historia y su Enseñanza. Su ¡Abajo Euclides!, está plenamente justificado en función de sus planteamientos históricos, recogidos en Dieudonné. (C.E. Vasco. *Geometría activa y geometría de las transformaciones*. Univ. de Colombia. Dpto. de Matemáticas y Estadística).

Aparece una vez más los Congresos de Rouyamont, esta vez el de 1959, donde uno de los Bourbaki más rebeldes (Dieudonné) gritó: Abajo Euclides. Tanto Deleuze y Mandelbrot, aunque se separaran desde jóvenes de la filosofía del grupo de matemáticos, en realidad siguieron uno de los principios que proclamaron: este “¡Abajo Euclides!”. Mandelbrot a pesar de dejar de seguir a los Bourbaki, aconsejado por su tío Scholem (ver capítulo II) una vez acabó la enseñanza universitaria, marchó de París a EEUU para trabajar en IBM. Pero, como decían los Bourbaki, Mandelbrot acabó tirando abajo la geometría de Euclides con su teoría de las dimensiones fractales. Deleuze siguió un camino paralelo: fue fan de los Bourbaki hasta que se cansó de su axiomática. Pero también acabó dando razón a Bourbaki, pues con los espacios lisos y las multiplicidades de intensidad, se derrumbó la geometría de Euclides (espacios estriados) en favor de los espacios lisos.

Si nos remontamos a la geometría de Euclides, en su clásico “Elementos” (325 a 265 ad.C) formado por XIII libros, observaremos que dicha geometría (en los 5 primeros principios) se define en función de líneas rectas y ángulos, así como de la línea curva y cerrada de la circunferencia. Pero Euclides no habla explícitamente de líneas curvas abiertas. Posteriormente Aristóteles hablará de tres tipos de líneas “tres clases de movimiento: el movimiento en una línea recta, el movimiento en una circunferencia y el movimiento mixto”.<sup>1708</sup> Esta geometría euclídea es según el matemático Weyl (1920) para los griegos, uno

de los saberes más potentes de “la soberanía de su espíritu” según cita el mismo Deleuze en DF. Pero la noción de espacio no euclídeo surgirá de los intentos, a lo largo de la historia, por demostrar si el quinto postulado de Euclides podía deducirse de los otros. De una manera simplificada el quinto postulado, reformulado por Proclo afirma que dada una recta y un punto exterior a ésta, existirá una y solo una recta paralela a la primera que pase por dicho punto. Siglos más tarde se demostró que no siempre es así ya que si pensamos en espacios con curvatura surgirá más de una recta que sea paralela a la primera. De estos nuevos espacios (no euclídeos) se distinguen fundamentalmente dos tipos: el hiperbólico descubierto en 1820 por Bolyai y Lovachesqui y el espacio elíptico de Riemann. El primero de ellos se califica de abierto y el segundo de cerrado.

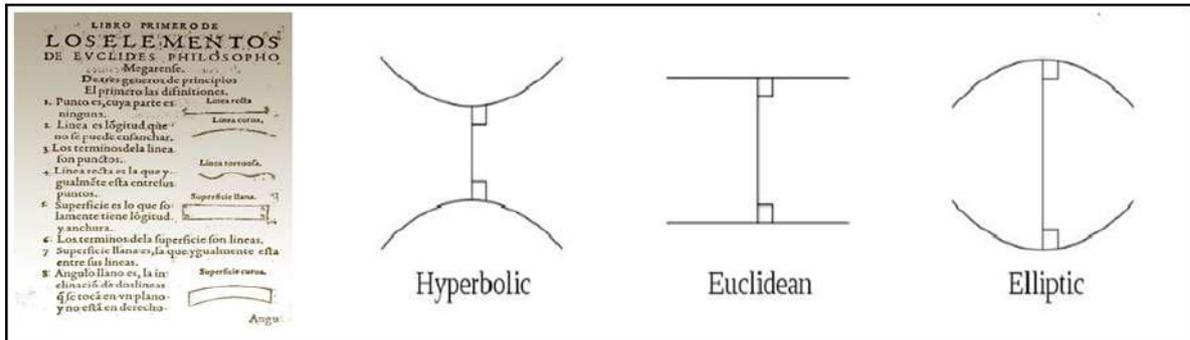


Ilustración 125. Libro “Elementos” de Euclides. & Diferencia principal entre espacios euclídeos y no euclídeos

Estos tres tipos de espacios se definen también como: elíptico de curvatura positiva, hiperbólico o de curvatura negativa y euclídeo que sería de curvatura nula. Desde este punto de vista, la geometría euclídea formaría un caso especial de una ley más general de los espacios curvados (cuando la curvatura es igual a cero). La intensidad de curvatura incidirá en el postulado que define la suma de los ángulos de un triángulo, pues mientras que en la geometría euclídea, la suma es 180 grados siempre, sin embargo en superficies curvadas esta suma ha de ser inferior a esos 180 grados. Podemos además dentro de estos espacios no euclídeos de curvatura, clasificarlos en dos tipos: los de curvatura constante y los de curvatura variable.

Según cuenta G. Santaya fue Gauss (1777-1855) quien “fue el primero en formular un sistema de geometría no euclidiana, pero no hizo públicos sus descubrimientos para no contrariar el sentido común euclidiano, imperante en su momento, de la mano de la doctrina kantiana de la intuición”.<sup>1709</sup> La teoría kantiana no puede explicar la multiplicidad de estructuras espaciales y a este respecto es Ricardo Parellada, el que sintetiza la idea de este giro copernicano respecto a la doctrina kantiana, pues en realidad, desde la teoría kantiana podría leerse lo contrario a la propuesta de éste, ya que la idea de que los juicios sintéticos de la geometría serían a posteriori es falsa, ya que la síntesis a priori y la intuición se realizarían antes de las determinaciones métricas. La pregunta que primero habría que realizar es: ¿en qué espacio queremos pensar, en uno euclídeo o en uno no euclídeo?: “La aparición de las primeras geometrías no euclídeas en el primer tercio del siglo XIX, que se basan en la negación del quinto postulado de Euclides y la afirmación de los otros cuatro, constituye un grave desafío para la teoría kantiana y pone claramente en cuestión, el papel de la síntesis espacial y la intuición en las distintas versiones del postulado de las paralelas. (Parellada, 2002)<sup>1710</sup>

El teorema de Gauss denominado “egregium” se apoya en nociones de curvatura para mostrar cómo una figura sobre una superficie de curvatura constante se puede superponer sobre otra parte de la superficie sin deformarse, no sucede lo mismo si se realiza dicha operación sobre un espacio de curvatura no constante. Ideas gaussianas que serán heredadas por Riemann para desarrollar una teoría matemática de la deformación del espacio. En 1827, Gauss escribe “Disquisitiones Generales circa Superficies Curvas” donde muestra la nueva concepción de la superficies como espacios no euclidianos, que será usada por Riemann. Pero Riemann irá más allá, al tratar de demostrar que la axiomática en los “Elementos” de Euclides era fruto de una geometría empírica y por lo tanto no era un conocimiento a priori al margen de la experiencia.

Gauss según Chatelet, a quien cita Deleuze, logra definir la propiedad de la curvatura como “ligada directamente a su descripción en términos de proximidad” lo que supone “un mundo matemático completamente indiferente al espacio (euclídeo)”<sup>1711</sup>, de modo que la curvatura del espacio se experimenta sobre la base de distancias o proximidades. Entonces, la distancia se convierte en el parámetro fundamental de la topología y la curvatura en el medio intrínsecamente definido del espacio.

Esta geometría euclídea, desde sus inicios en Grecia, no presta atención excesiva a las líneas “mixtas” o de curvas abiertas, hasta que Nicolás de Óresme (1325–1382 (en su obra *De Configurationes*) afirma: “No sabemos con qué, o con respecto a qué, se mide la intensidad de la curvatura”. Se habla entonces de intensidad del espacio, como el grado de curvatura de una línea. Estaríamos entonces ante una presunción según Deleuze, del futuro cálculo infinitesimal de Leibniz y Newton. Leibniz dota de esa naturaleza intensiva al espacio euclídeo, porque Leibniz busca fundar los *Elementos* de Euclides sobre el cálculo y el análisis de lo infinito, y no sobre el álgebra de Descartes: “He encontrado algunos Elementos de Geometría totalmente nuevos y completamente diferentes del Álgebra, pues ésta es una característica de los números indeterminados o magnitudes, no expresa directamente la situación, los ángulos y el movimiento”. (Carta a Huygens, septiembre 1679).

Nicolás de Oresme se inquieta ante esta cantidad intensiva, que es el grado de curvatura de una línea curva abierta, pero su estudio sobre la curvatura no nos proporcionará ningún procedimiento para calcular la curvatura de la línea. Serán con Newton y Leibniz que encontraremos esa medición de la intensidad de curvatura bajo la invención del cálculo diferencial y de una matemática de las funciones llamadas primitivamente fluxiones. Pero estas líneas curvas diferenciables serán suavizaciones de unas líneas cuyos ángulos no dibujan suaves arcos de circunferencia, sino ángulos. Serán las curvas fractales de la geometría fractal. Por otro lado, las curvas suaves diferenciables de Leibniz son planas, y por tanto no expresan toda la intensidad, que requieren los fenómenos físico-químicos de flujos expresables en campos de tensores vectoriales. Necesitamos entonces, de líneas curvas en superficies curvadas: la geometría de Riemann.

Pero debemos hacer mención a Kant, ya que éste también intento teorizar sobre los espacios no euclídeos de forma hiperbólica, pese a que éstos le hubiesen contrariado su teoría de los a priori espacio-tiempo pensados sobre una intuición basada en la geometría euclídea y en el entendimiento de las categorías. Kant confiesa (en su etapa pre-crítica, *Sobre las fuerzas vivas*) que: “una ciencia de todas esas posibles clases de espacio sería sin duda la empresa más elevada que un entendimiento finito podría acometer en el campo de la geometría...” Finalmente podemos concluir que los espacios lisos, de Deleuze, serán estos espacios que contienen explícitamente las intensidades, ya sea de los campos de tensores en la geometría de Riemann o ya sea de los pliegues no diferenciables en la geometría de fractal.

Estos espacios lisos constituyen la posibilidad para Deleuze de pensar el plano de la inmanencia. Ya que se piensa el espacio como inmanente a la propia línea o figura. No es un espacio exterior al que se añaden las figuras geométricas o las líneas, sino que son las figuras y las líneas las que conforman el espacio inmanente a ellas. Deleuze define esta inmanencia como inmanencia mutua de infinito y relación: una relación diferencial en el continuo infinitesimal. (Cours Vincennes - St. Denis, *Curso sobre Spinoza* del 17/02/1981). Deleuze ve el origen de esta inmanencia, como vínculo entre una relación de medida de lo singular y lo infinito, no en Oresme sino en la geometría de Nicolás de Cusa (ver el capítulo II). Porque Deleuze señala en el método de Cusa, aquel método de agotamiento arquimídico que supone “una especie de prefiguración del cálculo infinitesimal”. (Cours Vincennes - St. Denis, *Curso sobre Spinoza* del 17/02/1981).

Deleuze se refiere constantemente, durante su obra, a estos espacios que contienen multiplicidades intensivas y que serán llamados espacios lisos a partir de *Mil Mesetas*. En *Mil Mesetas*, el término de “espacio liso” aparecerá hasta 155 veces. Pero ya en *Diferencia y repetición* cita a Riemann como referente de la geometría de una nueva razón suficiente”. Además algunos autores han señalado que Deleuze, también en sus estudios sobre narrativa y cine, desarrolla esta temática del espacio no euclídeo (G. A. Duarte, Rev. *Rizomas* nº3, 2012)

En realidad, y de acuerdo a nuestra línea de tesis, habría solo dos perspectivas o ejes principales en el momento de estudiar lo liso: una es el espacio de intensidades frente a un espacio de extensiones, el otro eje fundamental será el del movimiento intensivo frente al extensivo. Estos dos ejes de descripción de lo liso serían: el espacio y el movimiento. El espacio liso es un espacio de cantidades intensivas y el movimiento liso es el de las cantidades de potencia como movimiento de velocidades intensivas (que son aceleraciones). Ahora vamos a referirnos solo (aunque son inseparables en el texto deleuziano) al espacio de las cantidades intensivas que corresponde a una geometría diferencial y a una física de campos vectoriales. Dejamos para otros epígrafes (332.a *Lucrecio y el clinamen*; 352.a *Ciencia menor y distribuciones nómadas*) el análisis del movimiento de cantidades de potencia que se correspondería con una física de fluidos basada en los conceptos de “celeritas” y “flujo turbulento” frente al de “gravitas”. En este sentido recojo el lema de Deleuze para este segundo eje interpretativo de lo liso desde la física de fluidos: “El movimiento es extensivo, y la velocidad intensiva”.<sup>1712</sup> Será en *Mil Mesetas*, concretamente en el

capítulo titulado “Lo liso y lo estriado” donde Deleuze (y Guattari) desarrollan la teoría de las dos geometrías, los dos tipos de multiplicidad, de las dos clases de física, etc. aunque es cierto que Deleuze usa esta terminología en otros libros (*Diferencia y Repetición*) y dentro de *Mil Mesetas* ya comienza a aparecer la idea en un capítulo anterior titulado “Tratado de nomadología: la máquina de guerra” (que trataré posteriormente en epígrafe 352a) *Ciencia menor: distribuciones nómadas*). Ahora nos centraremos en saber qué es la geometría lisa, en su aspecto más científico o matemático, que viene representado por dos autores: Riemann y Mandelbrot.

**3.1.1 b) El espacio no euclídeo en la geometría de Riemann**

En *Diferencia y Repetición*, Deleuze ya toma como referencia a Riemann (1826-1866), veinte años antes que lo recupere junto a Guattari en *Mil Mesetas*. Es importante esta citación previa en *Diferencia y repetición* porque si no, no se entiende apenas nada en *Mil Mesetas*. Deleuze menciona su obra titulada *Sobre las hipótesis que sirven de fundamento a la geometría* (1854)<sup>1713</sup> donde aparece la idea de variedad topológica (Mannigfaltigkeit), a partir de una pregunta sobre qué es la dimensión geométrica.

Hemos de comenzar primero por esta noción matemática de variedad, para posteriormente explicar brevemente qué es una variedad diferencial, como caso especial de variación, en una geometría diferencial y finalmente analizar rápidamente qué relación guarda ésta con el espacio-tiempo de la física relativista de Einstein a través del tensor métrico (tensor de rango 2 y tres variables fundamentales en un espacio: distancia, ángulo y volumen). Tendríamos entonces 3 conceptos para explicar el espacio liso de Riemann:

1- VARIEDAD	Topología no euclídea
2- VARIEDAD DIFERENCIAL	Geometría diferencial
3- TENSOR MÉTRICO	Física del espacio-tiempo relativista

1- Variedad, como concepto de la topología no euclídea.

Una variedad es una figura o un espacio en términos de “magnitud de dimensiones múltiples”. El carácter de “multiplicidad” dado a la noción de “dimensión” es lo que hace distinto a esta nueva geometría de Riemann respecto a la de Euclides. Esta multiplicidad dimensional es la posibilidad de medir la magnitud del propio espacio o un cuerpo en el espacio, de distintas maneras de determinación. Podremos determinar un objeto o figura geoméricamente bajo distintas formulaciones o ecuaciones desde diversos puntos de enfoque del problema de su definición y representación.

La variedad de formas de definir un objeto geoméricamente es una álgebra múltiple, que permite expresar mediante un conjunto de ecuaciones (de condiciones) un problema de una figura en el espacio. La noción de mapa es la que permite expresar la magnitud de dimensiones múltiples en la variedad topológica<sup>1714</sup>. No es posible por tanto, definir una variedad geoméricamente a partir de un solo mapa, ya que la estructura global de la variedad contiene múltiples mapas. De tal modo, que las variedades en tanto son espacios topológicos sólo están determinadas por la situación de sus respectivos mapas. Si desde esta perspectiva de la variedad y sus mapas, pensamos en una geometría euclídea, ésta sería considerada como una variedad n-dimensional especial pues su colección de mapas estaría constituida por solamente una. Intentamos explicarlo con el ejemplo de la definición de circunferencia, que en geometría clásica o euclídea mediante álgebra simple se puede representar por la función general:  $ax^2 + by^2 = r$

Supongamos el caso concreto de una circunferencia de centro (0,0) y de radio 1, entonces ésta se expresará mediante una sola función o ecuación:  $x^2 + y^2 = r$ . Vemos como la función o ecuación única en el marco de la geometría euclídea y el álgebra clásica, hace de “mapa” único desde la perspectiva de la geometría no euclídea de variedades.

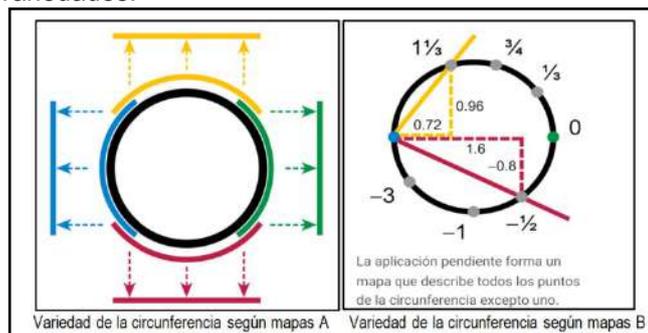


Ilustración 126. Dos tipos de mapeo de variedad topológica para la circunferencia. Fuente: Wikipedia

La circunferencia, desde la perspectiva de la geometría de variedades topológicas, ahora se representará por distintas funciones o ecuaciones que se denominan mapa o carta. La variedad circunferencia se compondrá de distintos mapas según su localización: para las partes inferiores (rojo), izquierda (azul) y derecha (verde) de la circunferencia. El conjunto de los cuatro mapas (cada uno con coordenadas distintas) recubren toda la figura constituyen el “atlas” (A) de la circunferencia.

Vemos después de este ejemplo cómo se piensa la problemática de cualquier objeto geométrico desde la idea de variedad topológica. A partir de dos condiciones del problema distintas, diseñamos dos modelos de elaborar cartas para completar el atlas de la variedad. Estos dos esquematismos geométricos, mediante mapas y coordenadas locales, definen la misma noción de la variedad (la circunferencia). Este método o idea de construcción del espacio y de los objetos en el espacio aportan la flexibilidad de una variedad infinita de atlas compatibles sobre la circunferencia. Y la elección que seleccionemos, dependerá de la geometría del problema estudiado. También muestra que la geometría se debe pensar por pedazos., pues según Riemann se debe estudiar el espacio localmente (a pedazos) y no como un todo (euclídeo). Esto nos conduce hasta la idea principal que distingue la geometría de Euclides y la de Riemann: el tratamiento del espacio euclídeo es desde una análisis extrínseco de coordenadas tipo cartesianas. Mientras que el tratamiento del espacio de Riemann se hace desde coordenadas intrínsecas sin posibilidad de una perspectiva de observador externo al espacio. Más siendo el caso concreto de las variedades, de una cuarta o quinta dimensión.

2- Variedad diferencial, como concepto de la geometría diferencial.

A partir de la idea de variedad, podemos clasificar tres tipos de ésta según el dominio particular considerado: variedades algebraicas, variedad aritméticas y variedades diferenciales. Hay además variedades denominadas no orientables, como el famoso anillo o cinta de Moebius. Las algebraicas son curvas o superficies definidas como raíces de polinomios de varias variables (ecuaciones) generalmente complejas. Las aritméticas son una subclase de las variedades algebraicas. Finalmente, “las variedades diferenciales son las superficies lisas (sin puntos angulosos) y generalmente reales. En ellas se pueden definir en cualquier punto vectores (o planos) tangentes”.<sup>1715</sup> Las variedades propias de Riemann<sup>1716</sup>, son variedades diferenciales. Pero ¿por qué se llaman diferenciales? Pensemos primero que estamos en una concepción del espacio no euclídeo (imaginen superficies curvadas como una circunferencia que se curva en una esfera). En ella los ángulos de los triángulos ya no suman siempre 180 grados como sí sucede en la geometría de los *Elementos* de Euclides. Estamos en líneas denominadas geodésicas que al configurar un triángulo la suma de sus 3 ángulos siempre ha de ser menor de 180 grados.

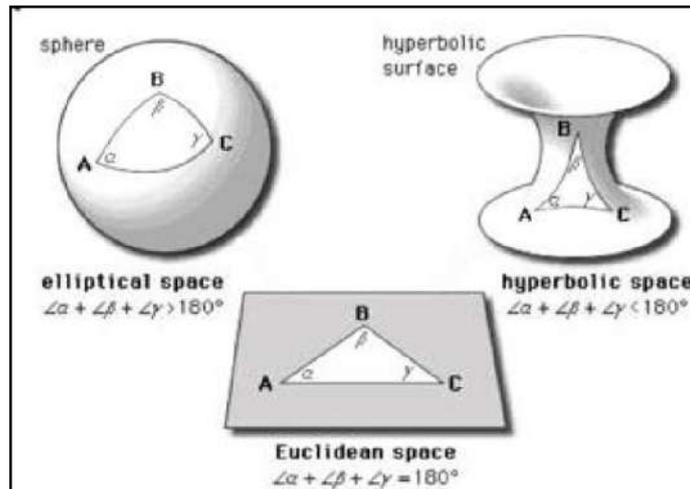


Ilustración 127. Espacio euclídeo y espacios no euclídeo, triángulo y suma de sus ángulos.

Fuente: <http://aminoapps.com/c/ciencia>

Por otro lado, este espacio no euclídeo puede ser sin embargo leibniziano. Porque pueden definirse tangentes a cada punto de la superficie curvada, mediante operaciones de derivadas leibnizianas. Los gradientes de intensidad, en terminología de Deleuze, serían lo que las derivadas son al cálculo leibniziano. Podemos afirmar entonces, la importante conclusión de que el espacio liso correspondiente a las variedades diferenciales de Riemann es un espacio no-euclídeo, pero sí leibniziano: una variedad de Riemann es una variedad diferenciable real en la cual cada espacio tangente se equipa con un producto interno de manera que varíe suavemente de punto a punto.” (Wikipedia).

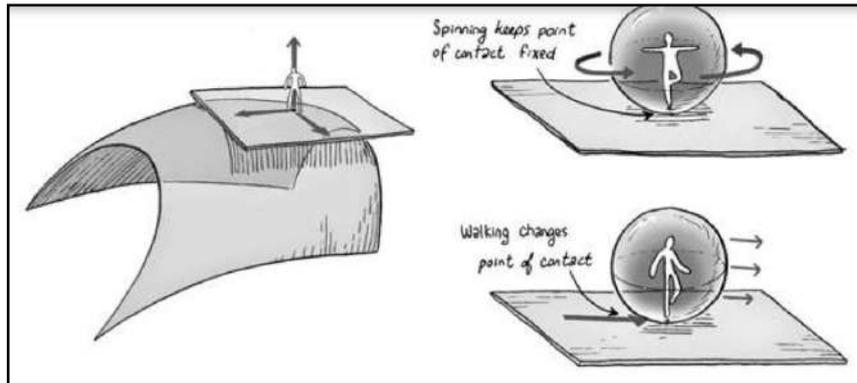


Ilustración 128. Espacios planos y espacios curvados pero diferenciables.

Fuente: <http://aminoapps.com/c/ciencia>

El gradiente de intensidad no es más que una cantidad intensiva en el espacio liso, que se obtiene mediante el método de cálculo basado en derivadas parciales de una ecuación diferencial que representa un campo de intensidad:

**EJEMPLO 4.33**

**Hallar gradientes**

Halle el gradiente  $\nabla f(x, y)$  de cada una de las siguientes funciones:

a.  $f(x, y) = x^2 - xy + 3y^2$   
 b.  $f(x, y) = \sin 3x \cos 3y$

Ilustración 129. Cálculo de Gradientes a partir de funciones primitivas y sus derivadas parciales

Hay un segundo aspecto característico de las variedades, que señalará también Deleuze en *Mil Mesetas*, es el de que una variedad diferenciable, también “puede ser vista como un objeto compuesto de parches dimensionales pegados topológicamente”.<sup>1717</sup> Estas formas de adjunción de variedades distintas puede técnicamente realizarse de diversos modos: el producto cartesiano permite a variedades de dimensiones superiores; el pegado de variedades permite complejizar la topología de las variedades conservando su dimensión; y el cociente de variedades posibilita también complejizar la topología de las variedades, pero sin embargo puede implicar una pérdida de dimensiones.

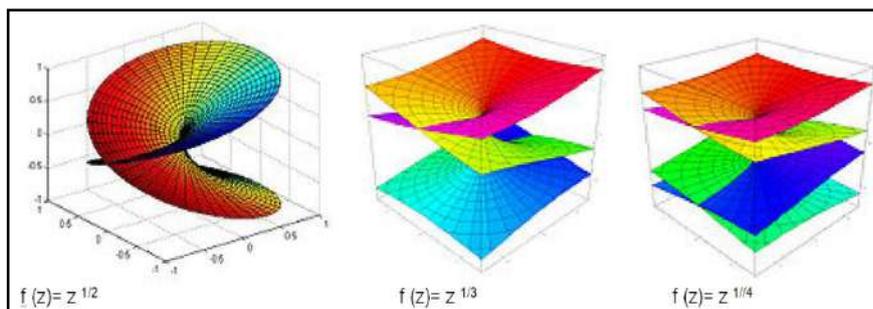


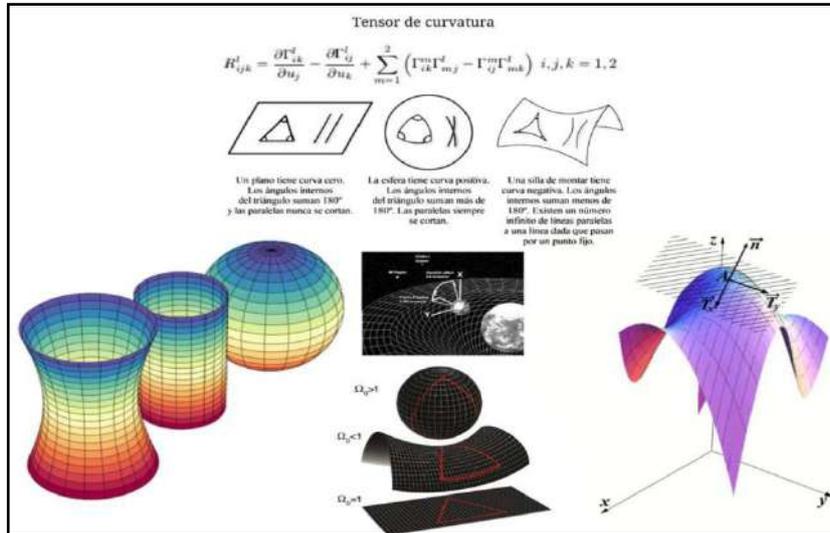
Ilustración 130. Función “Z” de Riemann como caso de construcción de superficies no compactas, por anexión de conjuntos geométricos. Fuente: Wikipedia. [https://es.wikipedia.org/Superficie\\_de\\_Riemann](https://es.wikipedia.org/Superficie_de_Riemann)

Las variedades de dimensiones más altas, más complejas no pueden ser comprendidas mediante la intuición espacial. Esto las hace objetos de lo sublime (que diría Kan)t. Además se hace dificultoso saber o reconocer que dos variedades se refieren geoméricamente a un mismo objeto. Por ejemplo las variedades no orientables: como el anillo de Moebius o la botella de Klein. Lo importante para Deleuze es que de ello se concluye que las métricas extensas, se consideran como cantidades intensivas de distancias y geodésicas. Pues esta métrica ya no se toma exteriormente a un espacio dado sino que adquieren entonces un significado intrínseco y sólo dependen de la variedad en la que fueron definidas.

### 3- Tensor métrico, concepto de la física relativista.

Hemos visto ya en el capítulo dos, la noción de campo de intensidad deleuziano vinculado a los campos vectoriales y los tensores de curvatura o tensores de intensidad (Ver epígrafe 2.3.4.c) *Los tres caracteres*

de la intensidad). Pero aquí podemos enfocar el tensor métrico como fuerza vectorial a través del cual podemos calcular variables del campo como: la distancia, el ángulo y volumen en cualquier espacio especialmente no euclidiano (geometría hiperbólica y geometría elíptica). Entre esta noción de tensores métricos de curvatura destaca el tensor de energía con el que se modela la materia del universo: “Algunos ejemplos de tensores métricos no euclídeos procedentes de la teoría de la relatividad general que se usan como modelos de universo son: métrica de Schwarzschild, que representa la geometría del espacio-tiempo alrededor de un cuerpo esférico aislado y estático.” (<http://aminoapps.com/c/ciencia>).



Es en esta matemática de las variedades geométricas y los campos de vectores con tensores de intensidad, donde Einstein <sup>1718</sup> encontró las herramientas para representar su teoría de la física cosmológica de la relatividad general. En ella los cuerpos siguen trayectorias curvas según líneas geodésicas debido a la curvatura del espacio-tiempo dentro del campo gravitatorio con diferentes gradientes de intensidad: desde un universo sin materia ni energía que sería plano completamente o euclídeo hasta el límite opuesto donde el cosmos sería un agujero negro de densidad infinita.

$$G_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

Tensor de curvatura de Einstein (G)

Estaríamos en un espacio-tiempo de Minkowsky (que vimos ya en el capítulo II) que desdoblaba el cono de duración de Bergson en dos inversos (pasado y futuro). Por ello la variedad del universo sería de 4 dimensiones, al añadir el tiempo. De este modo, se representa el universo mediante una especie de malla que simula la curvatura del espacio-tiempo, cuya causa según Einstein es la gravedad de la masa y la velocidad de la luz. Configurándose así el cosmos en un espacio no euclídeo de curvatura, con gradientes de intensidades de doblez, y de arrugamiento.

Después de esta básica explicación de la geometría diferencial de Riemann basada en la idea de variedad topológica y asociada a la física de los campos de intensidad vectoriales, podemos repasar la presencia riemanniana en la teoría de la Idea deleuziana. <sup>1719</sup> Si repasamos rápidamente dónde Deleuze cita a Riemann en relación a la geometría y a Euclides, como en referencia al concepto de “variedad”, obtenemos el siguiente cuadro estadístico:

OBRA	Geometría	Variedad	Riemann	Euclides
<i>Diferencia y repetición</i>	29	38	2	2
<i>Mil Mesetas</i>	85	11	17	14
<i>El pliegue</i>	11	8	2	0
<i>¿Qué es la filosofía?</i>	16	19	4	2

Lo más sencillo sería repasar por obra a obra estos conceptos, pero voy a intentar religar el análisis alrededor de las ideas o conceptos, recién tratados desde el plano matemático y geométrico. ¿Cómo interpreta, traduce y se hace suyos, los conceptos riemannianos de la geometría diferencial?

El primer aspecto a resaltar es que Deleuze enmarca la oposición entre geometría euclídea y no euclídea en el contexto de la teoría de los problemas desarrollada en DR. Pues la geometría euclídea al ser axiomática, limita los problemas en favor de los teoremas y esto conduce a un análisis sobre la génesis misma de la geometría euclídea, en la que la génesis forzosamente queda relegada a un rango inferior: “la frecuencia en Euclides de los razonamientos negativos, indirectos y por el absurdo, que mantienen a la geometría bajo el dominio del principio de identidad y le impiden ser una geometría de la razón suficiente”. (DR, p.245) Esto implica a su vez, que la geometría euclídea al igual que la filosofía de la identidad sean conocimientos fundados en ilusiones: la ilusión científica de calcar los problemas sobre, teoremas geométricos preexistentes; y la ilusión filosófica al evaluar los problemas según su resolubilidad. De modo que en ambas, la génesis o el fundamento es un simple condicionamiento exterior. (DR, p.247) De este análisis, Deleuze extrae la idea de que: “Por eso no hay revolución mientras uno se quede en la geometría de Euclides: es preciso llegar hasta una geometría de la razón suficiente, geometría diferencial de tipo riemanniano, que tiende engendrar lo discontinuo a partir de lo continuo, o a fundar las soluciones en las condiciones de los problemas.” (DR, p.248)

En *Mil Mesetas*, leemos la misma idea, cuando Deleuze afirma que “La geometría griega está atravesada por la oposición de esos dos polos, teorematóico y problemático, y por el triunfo relativo del primero” y nos pone el ejemplo de la crítica de Proclo en sus *Comentarios a Euclides*. Deleuze comenta que esta confrontación se da entre lo axiomático ya dado a priori y lo problemático de naturaleza intuicionista y constructivista. Deleuze toma como referencia a Bouligand en su obra *Le déclin des absolus, mathématicologiques*. (MM, p.424 y 466). De esta idea paralela entre geometría y filosofía, a través de un enfoque epistemológico, es fácil entender también que Deleuze lo aplique al plano ontológico: “no hay que olvidar que plan, en francés, significa a la vez —plan y plano, y que siempre que Deleuze habla de plan de *consistance* (o de *inmanence*) también está hablando de un plano, puesto que, según él, ese —plan de consistencia es un plano en sentido geométrico.” (MM, p.10)

Pero Deleuze va más allá, continuando con esta idea, en “¿Qué es la filosofía?”. Cuando plantea el problema entre los concepto en la filosofía y la idea de función en la matemática. Entonces se dice que ambos no son mundos paralelos sino que deben cruzarse, por ejemplo cuando analicemos la geometría de Riemann: “Las funciones riemannianas de espacio, por ejemplo, nada nos dicen de un concepto de espacio riemanniano propio de la filosofía. En la medida en que la filosofía es apta a crearlo, tendremos el concepto de una función.” (QF, p.162) En ambos casos, geometría y filosofía podemos entonces plantear el problema de lo uno y lo múltiple o bien de la multiplicidad como sustantiva. (QF, p.218)

En *Diferencia y repetición*, Deleuze afirma que las ideas filosóficas son como las multiplicidades en la teoría de las variedades topológicas dentro de la geometría de Riemann:

Las Ideas son multiplicidades, cada Idea es una multiplicidad, una variedad. En ese empleo riemanniano de la palabra «multiplicidad» (retomado por Husserl y también retomado por Bergson) es menester otorgar la máxima importancia a la forma sustantiva: la multiplicidad no debe designar una combinación de lo múltiple y lo uno, sino, por el contrario, una organización propia de lo múltiple como tal, que de ningún modo tiene necesidad de la unidad para formar un sistema. (DR, p.276-277)

Un idea filosófica será entonces análoga a una variedad diferencial de la geometría de Riemann (DR, p.268) Pues la idea filosófica ha de integrar la variación, pero ésta no debe ser entendida como variabilidad discreta de una función primitiva, sino como variedad continua de una cantidad intensiva surgida de una relación diferencial (dy/dx): “Si la Idea elimina la variabilidad, lo hace en provecho de lo que se debe llamar variedad o multiplicidad. La Idea como universal concreto se opone al concepto del entendimiento y posee una comprensión tanto más vasta cuanto su extensión es grande.” (DF, p.264). Aquí reside su potencia, la potencia del objeto geométrico en sus posibilidades de variación y la potencia de la idea como cantidad de potencia.(DF, p.268) De todo esto Deleuze concluye en *Diferencia y repetición*, que: “Las Ideas son variedades que, en sí mismas, comprenden subvariedades.” (DR, p.283-284 y p.278)

Deleuze distinguirá incluso tres dimensiones de la idea: variedad topológica. Habrá un tipo de variedades ordinales en altura, variedades características en amplitud y variedades axiomáticas en profundidad. La primera se refiere a órdenes dialecticos correspondientes a distintas disciplinas del saber. La segunda corresponde al caso de una ecuación de la familia de cónicas que da lugar a distintas variaciones como una elipse, una hipérbola, parábola y finalmente una recta. La tercera dimensión de la idea-variedad se asocia a

un axioma común para relaciones diferenciales de orden diferente, por ejemplo como la operación de adjunción de cuerpos que vimos en el álgebra de Galois).

Deleuze inventa el término “perplicación”, para denominar esta triple dimensión de la idea-variedad: “Las Ideas, las distinciones de Ideas, son inseparables de sus tipos de variedades y de la manera en que cada tipo penetra en los otros. Proponemos el nombre de perplicación para designar ese estado distintivo y coexistente de la Idea.” (DF, p. 283-284). El contenido de las ideas-variedades son “las relaciones diferenciales y todas las distribuciones de puntos singulares, que coexisten en órdenes diversos, «perplicadas» las unas en las otras.” (DR, p.311). Con todo esto, Deleuze finalmente ha acabado vinculando la teoría de la idea-variedad, en tanto Idea de una dialéctica diferencial (DR, p.332), en el entrecruzamiento de ontología y geometría, con la teoría de la expresión spinoziana (que ya hemos visto: la *complicatio*):

Hemos llamado perplicación a ese estado de las Ideas-problema, con sus multiplicidades y variedades coexistentes, sus determinaciones de elementos, sus distribuciones de singularidades móviles y sus formaciones de series ideales alrededor de esas singularidades. Y en este caso la palabra «perplicación» designa algo totalmente distinto de un estado de conciencia. Llamamos complicación al estado del caos que retiene y comprende todas las series intensivas actuales que se corresponden con esas series ideales, que las encaman y afirman su divergencia. Por ello, ese caos recoge en sí el ser de los problemas y da a todos los sistemas y a todos los campos que se forman en él el valor persistente de lo problemático. (DR, p.414)

Ahora Deleuze, en *Mil Mesetas*, es cuando utiliza esta noción de idea-variedad diferencial desarrollada en *Diferencia y repetición*, para ahora tratar la variedad diferencial como “agenciamiento y rizoma”. Deleuze afirma que: “un agenciamiento es precisamente ese aumento de dimensiones en una multiplicidad que cambia necesariamente de naturaleza a medida que aumenta sus conexiones....En un rizoma sólo hay líneas.” (MM, p.14). A partir de aquí, se desarrolla una teoría del agenciamiento fundada sobre la noción de variedad de medida De modo que esta variedad de medida se contrapone a una medida geométrica euclidiana (donde el número mide la posición en una dimensión extensa). Ahora con la medida de variedades, el número mide multiplicidades de campos intensivos. La intención de Deleuze es la de enlazar esta idea de la idea-variedad (en DR), que ahora (en MM) es denominada variedad de medición de intensidades, con un plan de inmanencia /consistencia del pensamiento: “Hablaemos, pues, de un plan de consistencia de las multiplicidades, aunque ese —planll sea de dimensiones crecientes según el número de conexiones que se establecen en él. .... El plan de consistencia (cuadrícula) es el afuera de todas las multiplicidades.” (MM, p.14)

Pero Deleuze también enlaza la geometría, directamente con las dos naturalezas distintas de la multiplicidad. Pues Deleuze aprovecha la ocasión desde el comienzo para vincular las multiplicidades lisas con la geometría y las variedades diferenciales de Riemann: “Así por ejemplo, el físico-matemático Riemann establece una distinción entre multiplicidades discretas y multiplicidades continuas” (MM, p.39) Entramos de lleno a partir de aquí en la teoría de las multiplicidades lisas asociada a las variedades de Riemann. En ésta se desarrolla la idea de que la geometría euclídea estra el espacio, mientras que la geometría de Riemann lo alisa.: “Evidentemente, un acontecimiento decisivo se produjo cuando el matemático Riemann sacó lo múltiple de su estado de predicado, para convertirlo en un sustantivo, —multiplicidad. Era el final de la dialéctica, en beneficio de una tipología y de una topología de las multiplicidades.” (MM, p.491)

Deleuze insiste en hay una multiplicidad métrica que se deja estriar, y que sus determinaciones son tamaños. (MM, p.491) Las multiplicidades lisas o de intensidad quedarán asociadas a la geometría curvada de los espacios lisos, mientras que las multiplicidades de métricas o estriadas estarán vinculadas con los espacios estriados de Descartes y la geometría plana de Euclides. Las multiplicidades lisas en los espacios de Riemann, además son aquella (que según Bergson): “no se dividen sin cambiar cada vez de naturaleza. (...) La distancia es, pues, un conjunto de diferencias ordenadas, es decir, englobadas las unas en las otras, de tal forma que se pueda juzgar cuál es la mayor y cuál es la más pequeña, independientemente de un tamaño exacto.” (MM, p.491)

Otro aspecto, visto ya desde la matemática (ver anterior ilustración nº 126), es el modo de construcción de los objetos espaciales de Riemann (como la función Z), que según Deleuze: “El espacio de Riemann más general se presenta así como una colección amorfa de fragmentos yuxtapuestos sin estar unidos los unos a los otros; y es posible definir esta multiplicidad independientemente de cualquier referencia a una métrica.” (MM, p.493) Deleuze asocia este proceso de la geometría de Riemann, al mundo artesanal del patchwork:

“Cada entorno es, pues, como una pequeña porción de espacio euclidiano, pero el enlace de un entorno con el entorno siguiente no está definido y puede hacerse de infinitas maneras...si seguimos esta bella descripción de Lautman, el espacio riemanniano es un puro patchwork. ... Heterogéneo, en variación continua, es un espacio liso, en tanto que amorfo, no homogéneo.” (MM, p.493 y p.485)

Deleuze también ya en *El Bergsonismo*, a partir de la lectura de Riemann que hizo Jules Vuillemin (“Philosophie de l’algèbre”) señala que el problema geométrico de las multiplicidades lisas frente a las estriadas es en realidad el problema ontológico de las cantidades intensivas y las cantidades extensas. Y esto vincula directamente a Bergson con Riemann: “A partir del capítulo II del *Essai*, Bergson emplea de forma repetida el sustantivo multiplicidad, en condiciones que deberían despertar la atención de los comentaristas: la referencia implícita a Riemann no nos parece dudosa”. (MM, p. 492 y 508).

Además Deleuze se refiere en este punto, también al libro ya comentado (en el *capítulo I* sobre Bergson) que explica su confrontación dialéctica con Einstein acerca de la naturaleza del tiempo. Para Deleuze esta confrontación Einstein-Bergson no se entiende sino partimos de la noción de multiplicidades lisas o cantidades de intensidad, pues habría que aplicar el siguiente proceso:

1	2	3
<b>BERGSON</b>	<b>RIEMANN</b>	<b>EINSTEIN</b>
Cantidades de intensidad y duración en un tiempo elástico	Variedades diferenciales en campos de tensores de intensidad	Campo gravitacional con gradientes gravitacionales que curvan el espacio-tiempo

La confrontación de Bergson con Einstein, desde el punto de vista de la teoría de la relatividad general, resulta incomprensible si uno no se remite a la teoría de base de las multiplicidades riemannianas, y la noción de duración tal como Bergson la entiende (MM, p.492). Pero comprendemos mejor la oposición entre el espacio estriado de la geometría de Euclides y del álgebra de Descartes, con la del espacio liso de la geometría de Riemann y las variedades topológicas, cuando introducimos el efecto de una física newtoniana de la gravedad. La gravedad vertical de Newton en las superficies cartesianas y los cuerpos de Euclides, se contraponen a la gravedad curvada de Einstein en las superficies de Riemann (Ver ilustración nº5): “El espacio euclidiano depende del célebre postulado de las paralelas, pero éstas son en primer lugar gravíticas, y corresponden a las fuerzas que la gravedad ejerce sobre todos los elementos de un cuerpo que supuestamente ocupa ese espacio...la fuerza gravítica es la base de un espacio laminar, estriado, homogéneo y centrado; condiciona precisamente las multiplicidades llamadas métricas, arborescentes” (MM, p.376). Obsérvese que también se habla de la contraposición entre regímenes de física de fluidos: laminar frente a turbulento. De ello hablaremos en epígrafes dedicados al paseo aleatorio y el problema de un proceso determinado en el futuro o de indeterminado y aleatorio.

Aunque quiero ahora finalizar este epígrafe con las observaciones que Deleuze & Guattari hacen de la distinción entre la geometría de Riemann y la de Euclides, en una reflexión más profunda si cabe que todas las anteriores (en DF y en MM). Es cuando el análisis lo enmarcan en el horizonte del problema de la vida, del azar y de su determinación, tomando como guía a J. Vendryes (reflexión que profundizaremos epígrafe dedicada a Vendryes y le paseo aleatorio). Pero este contexto vitalista de Vendryes, que usa Deleuze, está a su vez relacionado con la teoría (en QF) sobre el sistema de referencia en las teorías científicas. Deleuze refiriéndose a las teorías de Vendryes (*Déterminisme et autonomie*) lo acaba traduciendo en el plano biológico cuando se piensa qué es un ser vivo. Porque cuando el cuerpo es un ser vivo, éste procede por diferenciación debido a afecciones y no por extensión o adjunción de partes, surgiendo una variedad de variables internas que determinan unas funciones biológicas (órganos funcionales) que se entrecruzan con funciones de probabilidad (del entorno o del medio exterior) . Es decir hay un campo de endorreferencia y otro de exorreferencia (Vendryes). Esta idea de Vendryes en los cuerpos y la vida, se explica por Deleuze en paralelo a la idea de Vuillemin (*La Philosophie de l’algèbre*) a propósito de la geometría de Riemann, cuando el primero interpreta que: “una figura, en una teoría de las funciones siempre “pone de manifiesto el curso de la función y sus diferentes afecciones”. (QF, P.126)

En los sistemas, teorías o máquinas de conocimiento de la ciencia, Deleuze y Guattari explican que al pasar de un estado de la cosa a la cosa-en-sí, esta cosa-en-sí nos muestra que siempre se relaciona con una variedad de ejes de coordenadas o de sistemas de referencia, de modo que entonces la cosa-en-sí debería llamarse “cuerpo”. Porque mientras que a la cosa-en-sí (de la metafísica clásica) nada le afecta ni nada le hace transformarse en otra cosa-en-sí, por el contrario las cosas en sí sufren procesos de transformación propios de un cuerpo (no en el sentido biológico). Por ejemplo, en el álgebra cartesiana el plano de coordenadas de Descartes donde cualquier posición se define mediante (x, y) mientras que cualquier línea se define en una ecuación lineal cuyas variables son x e y siempre en función de un centro

de coordenadas definido como (0,0) que es el punto de intersección de los dos ejes perpendiculares. Pero por el contrario, en otros espacios lisos como la geometría de Riemann esto no sucede, ya que como vimos no había espectador privilegiado que quedara fuera del espacio de referencia en actitud de una contemplación objetiva (ver ilustración nº 6). Una vez analizado la importancia del sistema de referencia en toda teoría científica, más si ésta se basa en o bien una física de Newton o en una geometría de Euclides o en un álgebra de Descartes, Deleuze y Guattari concluyen que: “Las interpretaciones subjetivistas de la termodinámica, de la relatividad y de la física cuántica son tributarias de las mismas insuficiencias. ...Resumiendo, el papel de observador parcial consiste en percibir y experimentar, aunque esta percepciones y afecciones no sean las de un hombre...QF, p.131)

Esta crítica epistemológica de la Ciencia, que hace Deleuze a los observadores parciales conlleva implicaciones ontológicas mediadas una vez más por su Mathesis Differentialis, que alumbró el paso de un Deleuze monadológico (mónada de Leibniz) a un Deleuze nomadológico de la ciencia y la geometría nómada o lisa. (QF p.131). Así titula un capítulo de *Mil Mesetas*. Por eso Deleuze se refiere a línea gótica de Worringer (*L'art gothique*)<sup>1720</sup>: “desde los tiempos más remotos nos llega lo que Worringer llamaba la línea septentrional,...toda una geometría viva que eleva hasta la intuición las fuerzas mecánicas, que constituye una poderosa vida no orgánica.” (QF, p.184). Deleuze también se inspira para esta conversión de la monadología en nomadología, en la nueva monadología matemática de Gilles Chatelet basada en la geometría de Riemann (*Sur une petite phrase de Riemann*, 1979). Esta última conversión final del leibnizianismo en mandelbrotismo tiene para Deleuze, consecuencias también teológicas. En QF, afirma que Dios deja de ser un calculador leibniziano de mundos compositibles. Pero para devenir, o para ser un delineante fractal: “El juego del mundo ha cambiado singularmente, puesto que ha devenido el juego que diverge. (...) En ese sentido, las matemáticas modernas han podido desarrollar una concepción fibrada según la cual las «mónadas» experimentan caminos en el universo y entran en síntesis asociadas a cada camino. Es un mundo de capturas más bien que de clausuras”. (QF p.108)

### 3.1.1 c) El espacio no euclídeo en la geometría de Mandelbrot

¿Qué es un objeto fractal? Empecemos por lo más básico. La ortodoxia define los objetos fractales de un modo muy sencillo refiriéndose a 4 principios esenciales:

- Autosemejanza a diferentes escalas de observación, en algunos de ellos.
- Longitud infinita de su límite perimetral
- Funciones que expresan figuras hechas de ángulos no diferenciables
- Dimensión topológica no-euclídea o no-entera sino fraccionaria

Un ejemplo del primer principio, también llamado “autosimilaridad” lo podemos observar visualmente cuando construimos un objeto fractal por el método de la iteración o repetición a diferentes escalas de la misma figura. Imaginemos que comenzamos con la figura de base: el triángulo. I vamos iterando ésta a distintas escalas de percepción geométrica para obtener finalmente un objeto fractal llamado “curva de Koch” conocida como “copo de nieve”.



Ilustración 132. Fases de iteración fractal para obtener una Curva de Koch a partir del triángulo de base. La autosemejanza también se puede observar en imágenes de publicidad.

El segundo principio que enuncia la infinita longitud del perímetro de un objeto fractal, lo podemos ilustrar con el ejemplo del excursionista y la hormiga a la hora de rodear un lago. Cuanto más profundizamos en el microcosmos más nos acercamos a las distancias infinitesimales y por tanto más nos alejamos a encontrar un límite que rompa con el infinito potencial. Desde este enfoque todo fractal es de perímetro infinito al

poder proyectar su línea perimetral hasta escalas cada vez más pequeñas, sin fin. Lo mismo sucederá si intentamos medir el perímetro de un país o la costa de Inglaterra (que es el ejemplo que pone Mandelbrot en su libro).

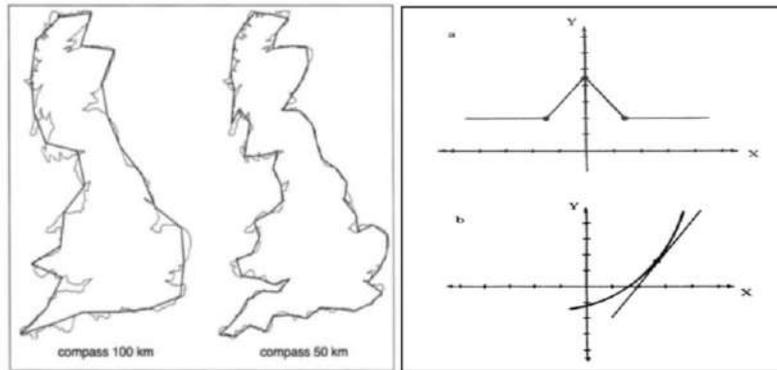


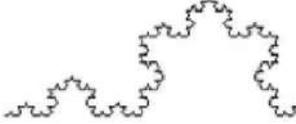
Ilustración 133. Perímetro infinito de la Costa de Inglaterra. & Diferencia entre una línea de función no derivable y una derivable

Sobre el tercer principio esencial de los fractales, no hemos dejado de hablar de él desde el primer hasta el segundo capítulo y seguiremos haciéndolo en este tercero. Pues es el símbolo del paso del infinito leibniziano al infinito mandelbrotiano. Si tomamos por ejemplo el anterior “copo de Koch” podemos observar que su perímetro o línea de configuración está hecha de ángulos y no de arcos de circunferencia (como en el caso de las curvas y funciones leibnizianas). Esto impide el cálculo de derivada en ninguno de sus puntos y por tanto tampoco la estimación de una recta tangente a un posible arco de circunferencia.

En la figura superior, un trozo de la curva de Koch, no es posible asociar una tangente única a los puntos de la línea y el copo de nieve de Koch los tiene en toda su dimensión. Mientras que en la figura de abajo (b) la curva representada puede considerarse suave sin ángulos y como un trozo de circunferencia (arco de circunferencia) con lo que a cada punto le podremos hacer correspondes una recta tangente con inclinación bien definida, a través de su función derivada. El cuarto principio es el más importante a nivel conceptual, pues nos dice que todo objeto fractal es mesurable por un número o valor numérico decimal o lo que es lo mismo por una dimensión no-entera sino fraccionaria. Lo que hace de la geometría fractal un espacio liso contrapuesto a lo estriado de la geometría euclídea. Mostramos el valor numérico obtenido para la dimensión fraccionaria de la Curva de Koch: 1,261859...

**Ejemplo:**

Dimensión de un segmento es 1.  
 Dimensión de una circunferencia es 1.  
 Dimensión del fractal de Koch ,



$$\frac{\log 1}{\log 1} \frac{\log 4}{\log 3} \frac{\log 16}{\log 9} \frac{\log 64}{\log 27} \dots \frac{\log 4^n}{\log 3^n} = \frac{n \log 4}{n \log 3} = \frac{\log 4}{\log 3} = 1.261859507\dots$$

Ilustración 134. Dimensión fraccionaria del fractal Curva de Koch.

Que el valor dimensional de la Curva de Koch sea 1,261859... indica que es un objeto fractal interdimensional, pues se encuentra entre los objetos de dimensión igual a 1 y los de dimensión igual a 2. Es decir, su naturaleza, esencia o idea está entre dos: ni es línea ni es plano. Es un objeto a medio camino entre las dimensiones enteras euclídeas: más que una línea y menos que un plano. La dimensión fraccionaria propia de todo objeto fractal es siempre menor o en limite, igual a la dimensión euclídea. Los matemáticos denominan a la dimensión euclídea o entera, como dimensión topológica para distinguirla de la dimensión fractal o fraccionaria. Aunque a mí no me gusta la denominación de dimensión fraccionaria, porque una fracción puede corresponderse con un número decimal finito o con un número entero. Sin embargo aquí estamos hablando de que los objetos fractales son infinitos tanto en su longitud a escalas microscópicas, como en cuanto a su estimación dimensional. Los valores de la dimensión suelen ser en la mayoría de casos números decimales sin fin (1,2611859....) sin embargo al número Pi (3,14158,....) no se lo considera como número fraccionario. A este razonamiento también llega el mismo Mandelbrot cuando afirma que:

...dimensión fraccionaria. Este término, sin embargo, es confuso, pues no se suele calificar, por ejemplo, el número  $\pi$  de fracción. Más aún, hay entre las fractales no pocos objetos irregulares o interrumpidos que satisfacen  $D = 1$  o  $D = 2$ , y sin embargo no se parecen en nada ni a una recta, ni a un plano. Una de las finalidades del término «fractal» es eliminar las dificultades generalmente asociadas al término «fraccionario». (LOF, p.10)<sup>1721</sup>

Si revisamos las citas que Mandelbrot realiza durante su obra principal, sobre los protagonistas de este capítulo (Euclides, Riemann y Leibniz) obtenemos los siguientes resultados:

MANDELBROT	EUCLIDES	RIEMANN	LEIBNIZ
<i>Los objetos fractales</i>	19	1	0
<i>La Geometría fractal de la Naturaleza</i>	107	25	37
<i>Fractales y Finanzas</i>	0	0	3

¿Qué dice Mandelbrot sobre su geometría fractal en relación a la geometría de Euclides? Pues ya en su primer libro de 1978, Mandelbrot al inicio de la obra subtitula así: “Dos grados de orden en el caos: el orden euclídeo y el orden fractal”, en un nota sobre esta cuestión. En ella se afirma que la geometría fractal se caracteriza por dos elecciones: la elección de problemas en el seno del caos de la naturaleza y la elección de herramientas en el seno de las matemáticas. Estas dos elecciones de inicio, para Mandelbrot “suponen la creación de algo nuevo: entre el dominio del caos incontrolado y el orden excesivo de Euclides, hay a partir de ahora una nueva zona de orden fractal.” (LOF, p.13)

Mandelbrot añade que la geometría de la naturaleza es caótica y está mal representada por el orden perfecto de las formas usuales de Euclides, y las funciones del cálculo diferencial. Esta apreciación de Mandelbrot es para nosotros, muy significativa, pues los espacios lisos no serán en principio ni euclidianos ni leibnizianos. La ontología fractal, de haberla gracias a Deleuze, sería tanto no euclidiana como no leibniziana. Visto desde la perspectiva de esta tesis, estaríamos en el momento en que Deleuze al apropiarse del espacio liso de Mandelbrot se sitúa en la transición de una Mathesis differentialis a una Mathesis fractalis. También califica la geometría de Euclides, de “standart” y de “usual”, o “común” cuando se refiere al concepto de dimensión geométrica:

La geometría elemental nos enseña que un punto aislado, o un número finito de puntos, constituyen una figura de dimensión 0; que una recta, así como cualquier otra curva standard \_este epíteto significa que se trata de la geometría euclídea usual\_ constituyen figuras de dimensión 1; que un plano, y cualquier otra superficie ordinaria, son figuras de dimensión 2; que un cubo tiene dimensión 3. (LOF, p.14)

Para Mandelbrot la principal preocupación inicial fue como definir los objetos fractales. Y dándonos una definición, sin embargo confiesa que la mejor definición de fractal es no darla. Pero el objetivo fundamental siempre es: “En el estado de cosas actual, la necesidad principal es distinguir los fractales fundamentales de los conjuntos estándar de la geometría euclídea. Y esta necesidad sí la satisface mi definición.” (LGFN, p.504). En este sentido, la dimensión topológica de Euclides (DT) y la dimensión fractal (DF) de Mandelbrot guardan una relación entre ellas, pese a ser de distintos mundos: “Para todas las figuras euclídeas  $DF = DT$ , pero casi todos los conjuntos de este ensayo satisfacen  $DF > DT$ . No existía ninguna palabra para referirse a tales conjuntos, así que me vi obligado a acuñar el término fractal...” (LGFN, p.32) Aunque en otros fragmentos del texto de Mandelbrot a la dimensión euclídea también se la denota como (E) (LGFN, p.64).

Mandelbrot ve la geometría no euclídea, la fractal, como un desafío:

La existencia de estas formas representa un desafío: el estudio de las formas que Euclides descarta por «informes», la investigación de la morfología de lo «amorfo». Los matemáticos, sin embargo, han desdeñado este desafío y, cada vez más, han optado por huir de lo natural, ideando teorías que nada tienen que ver con aquello que podemos ver o sentir. En respuesta a este desafío, concebí y desarrollé una nueva geometría de la naturaleza y empecé a usarla... (LGFN, p.15)

Tal como Deleuze comentaba que no había revolución posible sin la geometría de los espacios lisos, Mandelbrot comenta que la matemática clásica (enraizada en las estructuras regulares de la geometría de Euclides y en la dinámica de Newton.) ha sufrido un cambio revolucionario con la matemática moderna a raíz de la teoría de conjuntos de Cantor y la curva fractal de Peano. Y concluye: “Desde el punto de vista histórico, la revolución se produjo al descubrirse estructuras matemáticas que no encajaban en los patrones de Euclides y Newton” (LGFN, p.18). Mandelbrot explica que “en la geometría euclídea, la longitud de la circunferencia de radio R vale  $L=2\pi R$  y su área es  $A=\pi R^2$ . Mientras que para toda figura cuadrada la

relación correspondiente es  $L = 4 (\text{área})^{1/2}$ . Y en general para el mundo euclídeo, es una constante la razón  $= (\text{longitud}) / (\text{área})^{1/2}$ . Sin embargo en el mundo fractal, por ejemplo el cerebro de los mamíferos aparece la siguiente relación que no se da en el mundo euclídeo:  $(\text{volumen})^{1/3} = (\text{área})^{1/D_T}$  donde la dimensión topológica es más cercana a 3, que no a 2 como sucede en el espacio euclídeo. El problema para la geometría euclídea viene cuando se ha de enfrentar a la medición o al análisis de un objeto tan natural como los pulmones. Los pulmones son un objeto fractal de dimensión fraccionaria, a modo de rizoma con repetidas bifurcaciones de su estructura. Lo mismo sucede para los árboles de la botánica que al ramificarse tanto se convierten en rizomas y: “Como los volúmenes y las áreas no son conmensurables en el marco de la geometría euclídea, el problema geométrico de la arquitectura de los árboles es intrínsecamente fractal”. (LGFN, p.228)

Mandelbrot seguidor de Leibniz, afirma que “conviene señalar que la idea de autosemejanza es antigua. En el caso de la línea recta, se le ocurrió a Leibniz hacia 1700” (LGFN, p. 37) Además ve a Leibniz como el descubridor de un objeto fractal que denomina precisamente “relleno de Leibniz”. El primero nos recuerda que en una carta a de Bosses, Leibniz relata lo siguiente: “Imaginemos una circunferencia, inscribamos en ella tres circunferencias congruentes entre sí y de radio máximo; procedamos del mismo modo con el interior de cada una de estas circunferencias, e imaginemos que el proceso sigue indefinidamente...” (LGFN, p.245) En otro pasaje reconoce Mandelbrot que es un “leibnizmaníaco” y esta admiración se vio acrecentada cuando describió la definición de recta, que hizo Leibniz en términos de “invariancia de “escala”. Es decir definió un objeto euclidiano en términos de geometría fractal:

En *Euclidis Prota* (Leibniz 1849-11.1, págs. 183-211), que es un intento de afinar los axiomas de Euclides, afirma (pág. 185, IV, 2): Tengo varias definiciones de recta. La línea recta es una curva tal que cada una de sus partes es semejante al todo, y es la única con esta propiedad, no sólo entre las curvas sino entre los conjuntos ». Este enunciado puede demostrarse en la actualidad. Después Leibniz describe las propiedades de la autosemejanza más restringida del plano. (LGFN, p.582)

Mandelbrot también se fija en Gauss, predecesor del espacio de Riemann, cuando recuerda que es Gauss quien no quiso reconocer su descubrimiento: “Gauss escondiendo su descubrimiento de la geometría no euclídea, como él mismo escribió a Bessel el 27 de enero de 1829, «por temor al escándalo de los boeotians». (Pero más tarde se lo reveló a János Bolyai —con desastrosas consecuencias para su mente— después de que éste, hijo de un amigo, hubiera publicado su descubrimiento independientemente).” (LGFN, p.584)

Si Deleuze habla del arte fractal asimilado al expresionismo de Pollock (como vimos en el capítulo II), Mandelbrot también comenta sobre el arte de la arquitectura en relación a lo fractal: “la matemática, la música, la pintura y la arquitectura modernas guardan una cierta relación (con los fractales). Es una impresión completamente superficial. Esto queda muy claro especialmente en arquitectura; un edificio de Mies van der Rohe es una vuelta atrás a Euclides, en tanto que un edificio estilo Art Nouveau tardío es rico en aspectos fractales”. (LGFN, p.44).

En palabras de Mandelbrot al hablar de la dimensión cosmológica del Universo, que capturamos cierta comunidad entre lo liso de Riemann y lo liso de Mandelbrot:

Por el contrario, la idea ingenua de que las galaxias se reparten en el Universo de modo prácticamente uniforme... nos ahorraría la zona intermedia en que la dimensión está comprendida entre 0 y 3,...pero el Universo tiene dimensión 3, pero con perturbaciones locales de dimensión inferior a 3 (exactamente igual que la teoría de la relatividad general afirma que, globalmente, el Universo es euclídeo, pero la presencia de materia lo hace localmente riemanniano). (LOF, p.68)

En otra ocasión, Mandelbrot se refiere también al espacio liso de Riemann en su vínculo con la física relativista de Einstein: “La teoría general de la relatividad afirma que en ausencia de materia la geometría local del espacio tiende a ser plana y euclídea, mientras que la presencia de materia la convierte en localmente riemanniana. En nuestro caso podríamos hablar de un universo globalmente plano de dimensión 3 con una  $D < 3$  local”. (LGFN, p.128) Pero Mandelbrot también reconoce a Riemann no sólo por su geometría no euclídea, sino por haber sido uno de los primeros en descubrir una función fractal (continua pero no diferenciable): “Se ha rumoreado durante mucho tiempo y Neuenschwander (1978) lo documenta, que hacia 1861 Riemann contó a sus estudiantes que la función  $R(t) = \sum n^{-2} \cdot \cos(n^2 \cdot t)$  era una función continua y no diferenciable.” (LGFN, p.584).

Después de esta introducción al mundo de los objetos y dimensiones fractales de Benôit Mandelbrot, vamos a comprobar cómo Deleuze lo asimila y lo asocia a su ontología de los mundos hechos de espacios lisos y multiplicidades no métricas sino multiplicidades lisas o cantidades intensivas. Lo primero de todo es atender a un comentario que Deleuze expone en el prólogo a “La Mathèse (1946)”, ya tratado en el *capítulo II*, ya que resuena a un mundo fractal como el de la geometría de Mandelbrot: “en el propio instante en que el ser vivo se obstina en su individualidad, se afirma como universal. ..., él se realiza como microcosmos. El objetivo primero de la mathesis es asegurar esa concientización del ser vivo en sus relaciones con la vida. (Prólogo a *La Mathèse*, 1946). Deleuze define el fin de la Mathesis, aquí en 1946, no como differentialis (leibniziana) sino más bien como fractalis, porque afirma que cuando el ser vivo se cierra sobre sí mismo y asume que lo universal queda afuera de sí mismo, no es consciente de que este universal, en verdad en realidad se interioriza dentro de él a modo de microcosmos. Se trata de un escalamiento ontológico de lo individual en lo universal. ¿No es esta idea un principio de universo fractal? Además Deleuze señala que tomar conciencia de este mundo fractal es el fin de la Mathesis. Deleuze parece estar dibujando el concepto de autosimilitud o invariancia de escala. Concepto fundamental en la teoría fractal. No obstante, hemos de reconocer que esta temprana intuición de Deleuze sobre una mathesis fractalis está fundada sobre una filosofía cercana al esoterismo y alejada aun de la ciencia.

Pero ahora vamos a seguir revisando las citas que, a lo largo de su carrera, Deleuze hace de Mandelbrot y del término fractal: Tanto en DF como en LDS por año de publicación, no aparece ninguna referencia al mundo fractal, pues aún no había sido por descubierto, por Mandelbrot. Pero en *Mil Mesetas* (1980) ya aparece toda una teoría alrededor de la fractalidad asociada a la idea fundamental de espacio liso. Recordemos que el “spatium” descrito en obras anteriores como la espacialidad propia de las cantidades de intensidad, será ahora llamado espacio liso. El término aparece por primera vez, al final del libro en el capítulo dedicado al *Tratado de nomadología: la máquina de guerra*: “Esa es la diferencia entre un espacio liso (vectorial, proyectivo o topológico) y un espacio estriado (métrico): en un caso \_se ocupa el espacio sin medirlo, en el otro se mide para ocuparlo”. (MM, p.368) Habrá que añadir un tercer espacio: el agujereado (MM, p.415-416). Este espacio agujereado forma parte en realidad del espacio liso, como veremos en el epígrafe 3.1.4 dedicado a tipos de fractales según su intensidad.

Si seguimos la pista de las descripciones de lo liso, encontradas en *Mil Mesetas*, en oposición a los espacios estriados podemos componer este esquema <sup>1722</sup>:

ESPACIO LISO (Spatium)	ESPACIO ESTRIADO (Extensio)
Cantidades intensivas cuyo número se distribuye en el espacio liso, y no se divide sin cambiar cada vez de naturaleza	Cantidades extensas cuyo número mide el espacio estriado, y cuando lo divide no cambia de naturaleza
Espacio de campos vectoriales curvados	Espacio plano de vectores paralelos
Conectivo	Proyectivo
Topológico	Métrico
Se ocupa sin medir (juego del Go)	Se mide para ocupar (el juego del Ajedrez)
El movimiento afecta simultáneamente a todos los puntos del espacio	Espacio ocupado por el movimiento local que va de punto a otro
Espacio de ocupación de los fluidos en régimen turbulento	Espacio ocupado por sólidos, o fluidos en régimen laminar
Espacio heterogéneo	Espacio homogéneo
Espacio de contacto: la conexión de los entornos se produce independientemente de una determinada vía. Háptico	Espacio visual, que se puede observar desde un punto exterior. Óptico
Espacio de multiplicidades no métricas o rizomáticas	Espacio de multiplicidades métricas y arborescentes
Es un medio sin horizonte	Es un terreno con límites
Espacio de aceleraciones	Espacio de velocidades
El espacio tiene en el numero independiente de la métrica: número numerante (direccional, y no dimensional, rítmico e irregular)	El espacio tiene el numero dependiente de la medición: número numerado (dimensional, métrico y armónico de cadencia regular)
Espacio de líneas de fuga y desplazamiento nómada	Espacio de filum o camino sedentario
Modelo tecnológico del fieltro y del tejido patchwork	Modelo tecnológico del tejido bordado
Modelo musical: modulación tonal	Modelo musical: modelación de melodía y armonía
Modelo marítimo: <i>fleet in being</i> y corrientes marinas	Modelo marítimo: carta de navegación por paralelos y meridianos.
Modelo matemático: magnitudes de distancia Determinaciones como grados de intensidad Multiplicidades no métricas rigurosas pero anexactas Proceso de variación continua (ecuación diferencial)	Modelo matemático: magnitudes de longitud Determinados como tamaños Multiplicidades métrica exactas Variación que se reparte en fijos y variables (función)
Se corresponde a un tiempo bergsonianos (duración)	Se corresponde a un tiempo homogéneo (Cronos)
Variaciones en espacios de Riemann (acumulación)	Variaciones en espacios de Euclides (paralelismo)

En nuestro seguimiento del espacio de lo liso, que va describiendo Deleuze y Guattari, a lo largo de *Mil Mesetas*, llegamos hasta la página 494, donde aparece el gran salto conceptual: de una filosofía monadológica o “Monadología” basada en la mathesis differentialis de Leibniz, a una “nomadología” fundada sobre la mathesis fractalis: “¿Podría darse una definición matemática muy general de los espacios lisos? Parece que los objetos fractales, de Benoit Mandelbrot, van en esa dirección.” (MM, p.494)

Deleuze después de casi 150 páginas desarrollando su teoría de la nomadología sobre los espacios y multiplicidades lisas, asociadas a las máquinas de guerra y las estructuras rizomáticas, de pronto nos dice que esta ontología de lo liso se corresponde, estrictamente en sentido matemático, con la geometría fractal de Mandelbrot.

Deleuze describe los diversos tipos de objetos fractales, rápidamente, pero incluso incluye entre ellos a procesos que forman parte del núcleo teórico de la física del azar en el universo fractal (y que desarrollaré en el epígrafe 3.3 Diferencia de las singularidades en el tiempo). Estos procesos o dinámicas Deleuze las detalla así: “También, aunque bajo otras formas, el movimiento browniano, la turbulencia, la bóveda celeste, son objetos fractales. Tal vez así tendríamos de una nueva manera de definir los conjuntos difusos.” (MM, p.494) La noción de “conjunto difuso” que Deleuze vincula los espacio lisos, también ya ha sido desarrollada en el capítulo II.

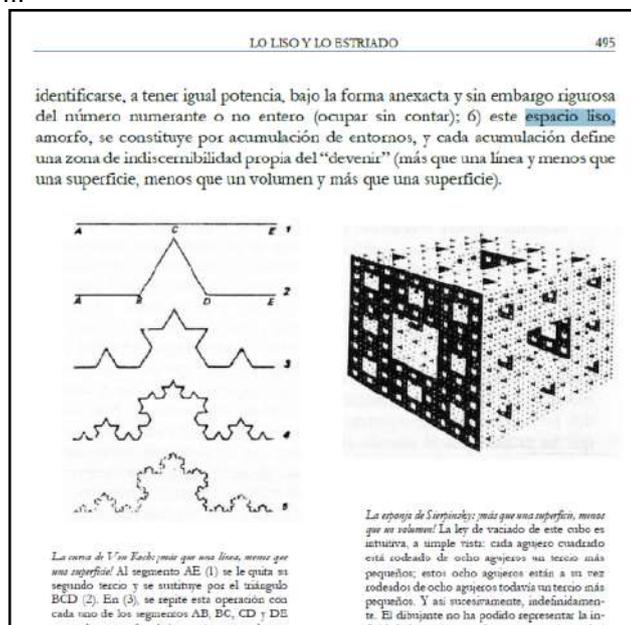


Ilustración 135. Página 495 de *Mil Mesetas*, donde los espacios lisos se identifican con objetos fractales (Curva de Koch y la esponja de Sierpinski por ejemplo).

Los espacios lisos finalmente pueden describirse bajo estos principios, según la nomadología deleuziana (MM, p.494-495):

- (a) Espacio estriado o métrico es todo conjunto con un número entero de dimensiones, y en el que se pueden asignar direcciones constantes. Mientras que espacio liso o no-métrico se constituye mediante la construcción de una línea de dimensión fraccionaria superior a 1, de una superficie de dimensión fraccionaria superior a 2...
- (b) El número fraccionario de dimensiones, del espacio liso, es el índice de un espacio propiamente direccional (de variación continua de dirección, sin tangente)
- (c) El espacio liso se define, pues, por la carencia de una dimensión suplementaria a lo que le recorre o se inscribe en él: en ese sentido, es una multiplicidad plana, por ejemplo, una línea que como tal ocupa un plano.
- (d) El espacio y lo que ocupa el espacio tienden a identificarse, a tener igual potencia, bajo la forma anexa y sin embargo rigurosa del número numerante o no entero (ocupar sin contar).
- (e) El espacio liso, amorfo, se constituye por acumulación de entornos, y cada acumulación define una zona de indiscernibilidad propia del devenir: más que una línea y menos que una superficie, menos que un volumen y más que una superficie.

Si recordamos cuales eran los principios fundamentales sobre los que se sustenta la geometría fractal, ya descritos al inicio de este epígrafe, podemos correlacionar las dos descripciones (la de la matemática y la de la ontología) asignando los siguientes conceptos entre sí:

	MANDELBROT	DELEUZE
1	Autosemejanza a diferentes escalas	
2	Longitud infinita de su límite perimetral	
3	figuras y líneas hechas de ángulos no diferenciables	(b)
4	Dimensión no-euclídea o no-entera sino fraccionaria	(a)

Pero nos encontramos con la sorpresa de que las características que señala Deleuze: (c) (d) y (e); no se corresponden con los principios (1) y (2) de la matemática de Mandelbrot. Aunque es en *El Pliegue* y no en *Mil Mesetas*, donde Deleuze comenta la longitud infinita de la curva de Koch: “la inflexión en sí misma es inseparable de una variación infinita o de una curvatura infinitamente variable. Es la curva de Koch (...) haciéndolos proliferar según una ley de homotecia: pasa por un número infinito de puntos angulosos y no admite tangente en ninguno de esos puntos” (EP, p.27). Y donde también añade el principio de la autosemejanza con cambio de escala: “La homotecia todavía hace coincidir la variación con un cambio de escala, como en el caso de la longitud de una costa geográfica. Todo cambia cuando se hace intervenir la fluctuación más bien que la homotecia interna” (E, p.27). Pero deberíamos añadir a estos 4 principios originales, que teoriza la ciencia fractal, dos más que señala Deleuze, por motivos no solo ontológicos sino matemáticos también. Pues el aspecto (c) por el que el espacio liso se define por la carencia de una dimensión suplementaria a lo que le recorre o se inscribe en él, significa consecuentemente que una línea de dimensión=1 pueda llegar a ocupar un plano de dimensión=2. ¿Qué línea es esa? La línea de Pollock en terminología de Deleuze, o en matemática sería la familia de curvas de Hilbert entre las que se encuentra la línea de Peano. Son líneas que por iteración se van transformando en laberintos, tan densos que al final llenan todo el plano bidimensional. Pero este aspecto significa o conlleva intrínsecamente un principio fundamental para el universo fractal no euclidiano y no leibniziano. Se trata del principio de continuidad total, no solo entre figuras de igual dimensión sino entre universos de dimensión distinta. Este principio lo desarrollaré en el epígrafe (312.b).

Respecto al otro punto (e) que subraya Deleuze como característico de los espacios lisos fractales, es en realidad una lectura semejante al principio de la dimensión fraccionaria o decimal. Aunque quizás esté referido a las zonas fronterizas de los fractales más complejos de naturaleza aleatoria como el mismo “conjunto de Mandelbrot”.

Finalmente, el punto (d) es el más importante para esta tesis, pues pondrá en conexión la “duración” de Bergson, con la ontología de lo liso deleuziano y con la teoría del tiempo en el pensamiento de Mandelbrot. Dice Deleuze que el espacio liso fractal también se caracteriza por un “número numerante” o no entero que nos muestra lo que significa: ocupar el espacio sin contarlo. Este número, es según nuestra interpretación, un número que media entre el espacio fractal y el tiempo fractal. Es el exponente de Hurst (del que también hablaremos en el epígrafe (3.4. *Repetición de las singularidades en el tiempo*). Es un número numerante porque no expresa la medida del tiempo en función del movimiento (como el número numerado) sino que él mismo define el movimiento en función de la naturaleza de un tiempo fractal. El exponente de Hurst será el número numerante de los espacios lisos, pues nos dará una estimación anexa pero rigurosa de cómo el tiempo se contrae o se dilata, recordando al tiempo concebido por Bergson como “duración”.

A partir de estas reflexiones que ponen en comparación la ontología deleuziana y la geometría de Mandelbrot podemos esquematizar los principios fundamentales del universo fractal:

7 Principios de los ESPACIOS-TIEMPOS FRACTALES	
1	Autosemejanza a diferentes escalas
2	Longitud infinita de su límite perimetral
3	Curvas, superficies y cuerpos hechos de ángulos no diferenciables
4	Dimensión no-euclídea o no-entera, sino fraccionaria o decimal
5	Continuidad inter-dimensional: de línea en plano, de plano en volumen...
6	Zona frontera de indiscernibilidad en procesos de iteraciones aleatorias
7	Número numerante que mesura la elasticidad del tiempo e indirectamente la rugosidad del espacio

Deleuze y Guattari concluyen que los espacios lisos tienen dos aspectos importantes:

Así pues, nosotros definimos un doble carácter positivo del espacio liso en general: por un lado, cuando las determinaciones que forman parte la una de la otra remiten a distancias englobadas o a diferencias ordenadas, independientemente del tamaño; por otro, cuando surgen determinaciones que no pueden formar parte la una de la otra, y que se conectan por procesos de frecuencia y acumulación, independientemente de la métrica. Son los dos aspectos del nomos del espacio liso. (MM, p.493)

Estos dos aspectos que señalan Deleuze y Guattari sobre los espacios lisos en general, nos llevan a una profunda reflexión, pues vemos que estarían vinculados o hermanados con los dos laberintos de los que hablaba Leibniz (que han sido desarrollados en *el capítulo I*). Se trata de los dos laberintos:

- El laberinto del continuo por un lado, en la geometría fractal: cuando las determinaciones que forman parte la una de la otra remiten a distancias englobadas o a diferencias ordenadas, independientemente del tamaño. Sería como el principio de autosemejanza invariable con el cambio de escala.
- El laberinto del azar por el otro lado, que en la fractalidad de las series temporales, surgen determinaciones que no pueden formar parte la una de la otra, pero que se conectan por procesos de frecuencia y acumulación, independientemente de la métrica. Es el número numerante que estima el grado de azar de un fenómeno.

Y es Deleuze quien se refiere en *El Pliegue*, precisamente a la diferencia que existe desde el leibnizianismo, entre un espacio liso y uno estriado, en términos de extensio y spatium: “Leibniz puede definir la extensión (extensio) como «la repetición continua» del *situs* o de la posición, es decir, del punto de vista: no que la extensión sea entonces el atributo del punto de vista, sino que es el atributo del espacio (spatium)” (EP, p.32) Aunque Deleuze quiera interpretar, en *El Pliegue*, que Leibniz considera los dos tipos de espacios (extensio y spatium), no por ello vemos es enlace del leibnizianismo con la geometría fractal, puesto que precisamente en ésta toda función monádica se considera no-derivable y por tanto se trata no de monadología sino de nomadología. Hay fragmentos de *El Pliegue* donde se nos dice que los dos pisos del Barroco leibniziano, el de las almas y el de los cuerpos, se corresponden con esos dos espacios. La extensio para el piso de los cuerpos y el spatium para el piso de las almas. Deleuze en su curso sobre Leibniz comenta esta lectura de los dos pisos:

El problema será matemáticamente complicado, porque ustedes sienten que en el primer piso hay una lógica del tiempo definida como el orden de las sucesiones por ejemplo, o una lógica del espacio y Leibniz tiende mucho a la distinción de las palabras. El emplea en este piso solo los términos spatium, espacio, y tempus, tiempo. Cuando ven la palabra extensio o extensum ya no remite a este, al contrario remite a algo que concierne al cuerpo. Entonces el problema serán las relaciones entre el spatium y la extensio, será una de las teorías matemáticas más audaces de Leibniz, creo yo. (Deleuze, *Curso sobre Leibniz*, 1980)

Pero bajo nuestra opinión eso no es posible, por la sencilla razón que en Leibniz el mundo está hecho de composibilidades, es decir de funciones monádicas derivables. Solo nos queda una salida interpretativa para intentar conciliar la lectura de Deleuze sobre los dos pisos del barroco leibniziano con la geometría de los espacios lisos fractales. Y este intento solo puede realizarse por medio de Bergson en su *Materia y Memoria*. Pero esta hipótesis se desarrollará en el epígrafe (3.4.4 *La duración y la memoria fractal*).

Deleuze en solitario, durante sus Cursos de Vincennes (*La pintura y la cuestión de los conceptos*, del 28/04/1981) recuperará esta idea de lo fractal en la pintura (ver epígrafe del capítulo II dedicado al expresionismo fractal). Allí describe que la línea (expresionista) ocupa toda la superficie (como el fractal de Peano). Y hace mención explícita de Mandelbrot en su obra *Los objetos fractales* (1975). Allí incluso pone como ejemplo de esta “línea bruja”, que es toda curva fractal, la caminata aleatoria del movimiento browniano (que veremos en próximos epígrafes).

El movimiento browniano es tal que su dirección nunca es la misma de un punto a otro. Una línea que cambia de dirección en cada punto, sin importar qué tan cerca estén los puntos entre sí. Buscar una fórmula matemática para describir esto es una cosa, pero también es interesante expresarlo artísticamente: estamos en un punto en el que no se trata de reducir uno a otro, donde actúan como dos expresiones diferentes: una expresión matemática potencial y una expresión artística independiente... (Curso *La pintura y la cuestión de los conceptos*, del 28/04/1981).

Para finalizar el tema del espacio liso y la geometría fractal, releemos la última obra *¿Qué es la filosofía?* En busca de lo fractal. Y aunque ya analizamos este tema en el *capítulo II* cuando profundizamos en las nociones de plan y plano de inmanencia / consistencia, ahora nos fijamos en la idea de que el plano de inmanencia en tanto es el horizonte de los acontecimientos y es el espacio liso y fractal, que contiene los pensamientos mismos por cuanto: “el plano es lo absoluto ilimitado, informe, ni superficie ni volumen, pero siempre fractal” (QF, p.40). Es así como Deleuze llega al final, a identificar un pensamiento que crea ideas en el marco de una geometría fractal del espacio liso:

Esta naturaleza fractal es lo que hace que el planómeno sea un infinito siempre distinto de cualquier superficie o volumen asignable como concepto. Cada movimiento recorre la totalidad del plano efectuando un retorno inmediato sobre sí mismo, plegándose, pero también plegando a otros o dejándose plegar, engendrando retroacciones, conexiones, proliferaciones, en la fractalización de esta infinidad infinitamente plegada una y otra vez (curvatura variable del plano). (QF, 43)

Hemos culminado el objetivo, mostrar cómo Deleuze se inicia en una Mathesis differentialis monádica, para transitar hacia una concepción nomadológica, no euclídea, del espacio simbolizada por la geometría diferencial de Riemann, y finalmente alcanzar la noción más completa de espacio liso con la geometría fractal de Mandelbrot. No solo en el plano geométrico sino también en el plan ontológico de la inmanencia. Hemos recorrido el camino entre la mathesis differentialis y la mathesis fractalis. Y entre la ontología de Deleuze y la geometría de Mandelbrot.

Después de este desarrollo de lo liso y lo fractal, a través de la obra de Mandelbrot y Deleuze podemos dibujar la evolución de los conceptos relacionados, a lo largo de la obra de Deleuze:

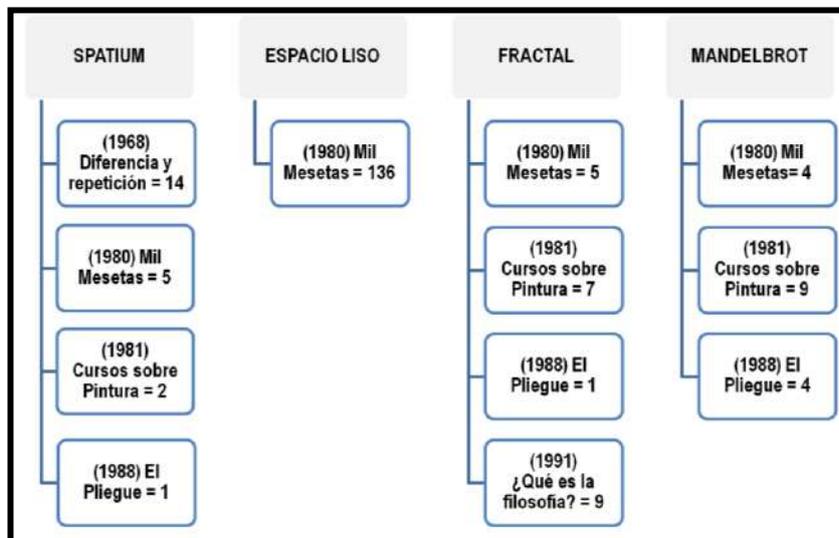


Ilustración 136. Evolución por obras, de las nociones afines a espacio liso y geometría fractal.

### 3.1.1 d) El espacio nunca es totalmente liso en las variedades diferenciales de Riemann y en los fractales de Mandelbrot.

Deleuze después de establecer la oposición de los dos tipos de espacio geométrico (lo euclídeo y lo no-euclídeo), que se corresponden también a dos tipos de lógica (lo binario y lo difuso) y a dos clases de ontología (lo estriado y lo liso), enseguida nos advierte de que el pensamiento necesita constantemente de hibridar ambos sistemas, o de traducir ambos mundos. La idea fundamental es la de traducción.

... siempre es posible traducir a un modelo lo que escapa a ese modelo: así, se puede relacionar la potencia de variación de la materialidad con leyes que adaptan una forma fija y una materialidad constante. Pero para lograrlo hace falta una distorsión que consiste en sacar las variables de su estado de variación continua, para extraer de ellas puntos fijos y relaciones flujo de materia-movimiento, flujo de materia en variación continua, portador de singularidades y de rasgos de expresión. (MM, p.408).

Esta traducción primero se produce entre dos modelos ontológicos como es el hylemórfico de la teoría aristotélica basada en una forma fija y una materialidad constante, y a otro modelo que Deleuze a veces

llama de modulación, por contraposición al de modelado de la materia. Aquí, esta modulación se describe en términos de potencia de variación de la materia. Sucede como cuando se contraponen los modelos físico-matemáticos del espacio estriado, basados en funciones de posición y velocidad, frente a los otros modelos simbolizados por ecuaciones diferenciales que representan campos de gradientes de intensidad y movimientos acelerados.

Para comprobar la importancia que la operación de traducir tiene en la teoría deleuziana de lo liso y lo estriado citaremos esta larga descripción, que hacen Deleuze y Guattari en el capítulo titulado precisamente *Lo liso y lo estriado*:

No obstante, siempre tendremos una necesidad disimétrica de pasar de lo liso a lo estriado, pero también de lo estriado a lo liso. Pues si bien es verdad que la geometría itinerante y el número nómada de los espacios lisos no cesan de inspirar la ciencia real del espacio estriado, inversamente la métrica de los espacios estriados (metron) es indispensable para traducir los extraños elementos de una multiplicidad lisa. Pues bien, traducir no es un acto simple: no basta con sustituir el movimiento por el espacio recorrido, son necesarias una serie de operaciones ricas y complejas (y Bergson fue el primero en decirlo). Tampoco es un acto secundario. Traducir es una operación que sin duda consiste en someter, sobrecodificar, dominar el espacio liso, neutralizarlo, pero también proporcionarle un medio de propagación, de extensión, de refracción, de renovación, de crecimiento, sin el cual tal vez moriría por sí solo ... La ciencia mayor tiene una constante necesidad de una inspiración que procede de la menor; pero la menor nada sería si no afrontase las más elevadas exigencias científicas, y no pasase por ellas. (MM, p, 494)

La operación de traducir en realidad está estrechamente vinculada con los dos ejes del agenciamiento maquínico, en dos operaciones: la de codificación y la de territorialización. Estas dos operaciones relativas a los dos ejes de contenido y expresión en el agenciamiento, eran movimientos de traducción en doble sentido: de descodificación-recodificación y de desterritorialización-reterritorialización. En el plano geométrico, estas operaciones podrían denominarse como: estriar y alisar. Si recordamos la estructura diferencial de la idea en *Diferencia y Repetición*, comprobaremos que se producía la misma doble operación de traducción: de las cantidades intensivas y cantidades de potencia a las cantidades extensas y las esencias de cualidad. Este doble movimiento de la estructura de la idea diferencial era posible a su doble naturaleza de virtual / actual (ver esquemas del capítulo II). Deleuze nos aporta en *Mil Mesetas* (1980), precisamente la explicación de esta operación de traducción y retraducción en el contexto de *Diferencia y repetición* (1968). Aunque han transcurrido doce años de una obra a otra, la lógica interna de la evolución deleuziana persiste. Pues Deleuze habla del paso de cantidades intensivas a cantidades extensivas:

Por un lado, la complejidad de los medios gracias a los cuales se traducen intensidades en cantidades extensivas, o, más generalmente, las multiplicidades de distancia en sistemas de tamaños que los miden y los estrián, en el papel de los logaritmos a este respecto. Por otro y sobre todo, la figura y la complejidad de los medios, gracias a los cuales los fragmentos riemannianos de espacio liso reciben una conjunción euclidiana en el papel de un paralelismo de los vectores en un estriado infinitesimal. (MM, p.494)

Esta cita es muy interesante, no solo porque religa el Deleuze de DF y el de MM, sino porque además aparecen dos protagonistas de la geometría estriada y lisa: Euclides y Riemann. Pero además se añade el detalle que no es anecdótico, del papel de los logaritmos como herramienta matemática que permite realizar la traducción de espacios lisos a estriados. Es un detalle muy importante este del logaritmo, como función traductora, porque en otro epígrafe al tratar del método de Mandelbrot sobre la estimación del exponente del tiempo en series fractales, comprobaremos como es exactamente así. Pero además, Deleuze señala que en todo espacio liso de Riemann hay una conjunción euclidiana en el paralelismo de sus vectores o tensores métricos. Esto quiere decir, que no hay espacios lisos puros pues están contaminados de aspectos estriados o euclídeos. Deleuze vincula el instrumento del logaritmo con esta impureza del espacio liso, y como operación estriadora de una geometría lisa. Deleuze una vez más, confirma esta hibridación del espacio liso y el estriado en la geometría d Riemann:

No hay que confundir la conexión propia de los fragmentos de espacio riemannianos (acumulación) con esta conjunción euclidiana del espacio de Riemann (paralelismo). Y sin embargo las dos están ligadas, se relanzan. Nunca se acaba nada: el modo en que un espacio liso

se deja estriar, pero también el modo en que un espacio estriado vuelve a producir liso, con valores, efectos y signos eventualmente muy diferentes. (MM, p.492 y 494)

La geometría de Riemann inventa la noción de variedad diferencial, que tiene dos elementos: variedad y diferencial. La variedad alude a la multiplicidad entendida como cantidad intensiva propia de los espacios lisos y de un continuo formado por yuxtaposiciones, acumulaciones y adjunciones de espacios heterogéneos, pero la diferencialidad en realidad está asociada a un estriamiento de lo liso. Es decir, al hecho de que el espacio sea un continuo diferenciable, donde es factible la operación de la derivada (como en el continuo de Leibniz), hace de él un estriamiento. Deleuze describe esta idea afirmando que la geometría de Riemann es por un lado (globalmente) una acumulación y conexión fragmentaria de espacios lisos, pero por otro (localmente se dirá) es euclidiana. Deleuze se apoya en la lectura de Lautman (*Les schémas de Structure*) para decir que: “Los espacios de Riemann aceptan una conjunción euclidiana” (MM, p.425, notas) En otro fragmento, también se hace notar este aspecto euclidiano del espacio de Riemann cuando se dice : “De donde resulta que dos observadores próximos pueden referir en un espacio de Riemann los puntos que están en su entorno inmediato, pero sin una nueva convención no pueden referirse el uno con relación al otro. Cada entorno es, pues, como una pequeña porción de espacio euclidiano...” (MM, p.493) Si recogemos la explicación más técnica que da Santaya comprenderemos porque el espacio de Riemann es localmente euclídeo aunque globalmente no lo sea (al estar hecho de superficies curvas tensadas). Santaya explica que:

La continuidad es un requisito impuesto a la multiplicidad riemanniana que garantiza una variación suave de punto a punto, en la construcción progresiva de las líneas que unen diferentes vecindades de la multiplicidad. Al igual que en el cálculo diferencial tradicional, se busca la posibilidad de un cálculo de derivadas en todas las funciones que determinan los puntos del espacio. (Santaya, *Geometría diferencial y teoría de las ideas*, 2022)

Esta idea de la traducción constante entre los dos modelos, como la idea de la hibridación de un modelo con el otro, Deleuze la trabaja en una perspectiva más general, cuando en *¿Qué es la filosofía?* explica que aunque los sistemas científicos tiene siempre un sistema de referencia, que significa también “una renuncia a lo infinito”, en realidad todo sistema de referencia oscila entre lo finito y lo infinito, entre un continuo liso y un discreto estriado. (QF p.124) Ahora podemos comprender el problema del salto al vacío que hacia Deleuze, cuando pasaba de definir los espacios lisos bajo la geometría diferencial de Riemann y de pronto, saltar a los espacios lisos definidos como objetos fractales de la geometría de Mandelbrot. En este punto conflictivo del argumentario deleuziano, parece preguntarse también Arkadi Plotnitsky:

Deleuze y Guattari ven los fractales de Mandelbrot a través de una definición muy general de espacio liso’ (1987, 486). No estoy del todo seguro comprender por qué los fractales (llamados así porque, como espacios topológicos, pueden darse dimensiones espaciales fraccionadas, en lugar de completas) se destacan aquí especialmente, dado que las dimensiones de los espacios riemannianos no son fraccionarias y son ofrecidos como modelo matemático primario de espacio liso un poco antes. (Plotnitsky, *Manifolds on the concept of Space in Riemann and Deleuze*, p. 486-488)

Pretendemos concluir, dando solución al momento crítico que relata Plotnitsky, con este esquema:

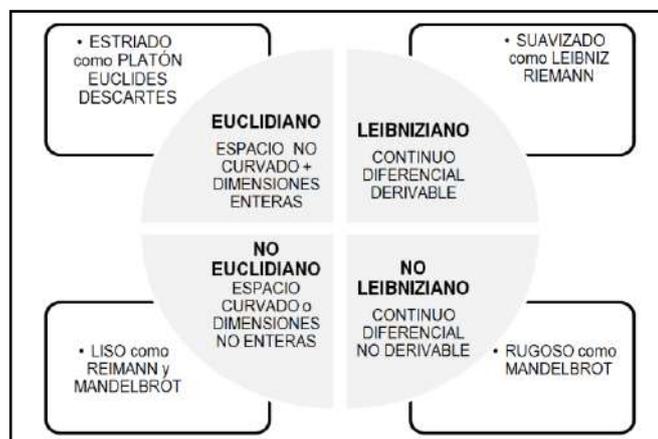


Ilustración137. Tipos de espacios lisos y estriados.

En geometría fractal, la dimensión no entera es la generalización del concepto de dimensión geométrica para objetos que no admiten un espacio tangente. Mientras que en la geometría diferencial de Riemann, el espacio tangente es el asociado a cada punto de la variedad diferenciable formado por todos los vectores tangentes a ese punto (gradientes de intensidad o tensores de curvatura). Las variedades diferenciables de Riemann en realidad son como un fibrado tangente, tal que entonces su longitud puede ser calculada mediante una integral leibniziana mediante integración por secciones. Sin embargo los objetos y curvas fractales son figuras de un espacio donde no es posible la derivada. Deleuze, además, al considerar los espacios de Riemann como espacios de patchwork, está confirmando que entre entornos cercanos a los puntos toman una forma de derivada llamada derivada covariante. Si los espacios de Riemann son derivables (y por tanto estriables), los de Mandelbrot no son estriables mediante la derivación.

Es interesante también ver como Deleuze considera, que un espacio euclídeo (diferenciable e integrable según el cálculo de Leibniz) no sería la condición a priori del espacio innata del cerebro humano:

El cerebro tiene una estructura topológica que asegura la co-presencia de un afuera y un adentro absolutos. Es que, en última instancia, como dice Simondon, el cerebro no tiene una interpretación euclidiana. El cerebro no se interpreta en el espacio euclidiano. La integración-diferenciación se interpreta en el espacio euclidiano, los círculos relativos interior-exterior, sí. Pero, ¿qué implica el cerebro? Un espacio topológico. (Cursos sobre Cine y pensamiento, 11/12/1984).

Por lo que hace referencia a Mandelbrot, éste en su libro *Los objetos fractales* (1975) ya matiza una nota importante, aunque es en relación al caos, cuando dice: “Por una parte, que la geometría de la naturaleza es caótica y está mal representada por el orden perfecto de las formas usuales de Euclides o del cálculo diferencial.” (LOF, p.12) Es decir, la geometría fractal de entrada busca nuevos espacios-tiempo para explicar lo caótico, al margen tanto del espacio estriado de Euclides (dimensiones enteras) como del espacio suave de Leibniz (continuo derivable). Es más, como veremos en otros epígrafes, la geometría fractal inventará una nueva teoría del caos, que quiere mediar “Con su maduración progresiva (de lo fractal)...se ha creado algo nuevo: entre el dominio del caos incontrolado y el orden excesivo de Euclides, hay a partir de ahora una nueva zona de orden fractal.” (LOF, p.13)

Pero Mandelbrot explica que la dimensión fractal puede denominarse también dimensión de homotecia. La homotecia es una transformación de una figura inicial en otra, de modo que la producida es semejante en sus relaciones de proporción a la primera. Pues bien Mandelbrot comenta que la dimensión fractal entendida como dimensión de homotecia, parte del principio euclidiano del mismo nombre para definir una simple recta: “El procedimiento parte de una propiedad elemental que caracteriza el concepto de dimensión euclídea en el caso de objetos geométricos sencillos que poseen una homotecia interna. Se sabe que si se transforma una recta por una homotecia de razón arbitraria, cuyo centro esté contenido en la propia recta, se encuentra la misma recta, y lo mismo sucede con un plano y con el espacio euclídeo entero.” (LOF, p.26) La misma idea Mandelbrot la expone de otro modo en *La Geometría fractal de la Naturaleza* (LGFN, p.36)

Hay otro detalle donde Mandelbrot comenta la relación sobre un universo euclídeo newtoniano y otro no euclídeo einsteniano: “...exactamente igual que la teoría de la relatividad general afirma que, globalmente, el Universo es euclídeo, pero la presencia de materia lo hace localmente riemanniano”. (LOF, p.68) Con estas notas de Mandelbrot, vemos como lo liso y lo estriado no son dos mundos separados y distintos sino que se interrelacionan y hasta se complementan, como también sugería Deleuze. Otro detalle interesante es cuando Deleuze en *Mil Mesetas*, comenta que se pasa de un espacio estriado a un espacio liso, a través del espacio agujereado. Mandelbrot dice algo semejante en lenguaje matemático cuando define un tipo de fractal denominado fractal de tremas: “Muchos fractales se construyen partiendo de un espacio euclídeo y eliminando una colección de conjuntos abiertos que llamo tremas”. (LOF, p.139).

Pero la mejor descripción de toda esta problemática, descrita hasta ahora en este epígrafe, la encontramos en Mandelbrot, cuando se refiere al caso de la “pangea browniana”, que es una figura imaginada como globo terráqueo con un continente cuya costa es muy irregular y caótica. Mandelbrot comenta que esta “pangea browniana” sería el ejemplo de un caso de geometría riemanniana y fractal. Sería pues un espacio liso deleuziano, que contendría conjuntamente las ideas de Riemann y de Mandelbrot. Pero es muy interesante el comentario que el propio Mandelbrot acompaña a la explicación de este objeto fractal riemanniano y que titula como *Fractales en un espacio no euclídeo*:

En la geometría no euclídea de Riemann, la esfera interpreta el papel del plano. Así, las geometrías no euclídeas están a mitad de camino: estudian figuras euclídeas en un sustrato no euclídeo. El

grueso de este ensayo también está a mitad de camino, al estudiar figuras no euclídeas en un sustrato euclídeo. En la Pangea que hemos considerado aquí confluyen ambas generalizaciones: es un ejemplo de figura no euclídea en un sustrato no euclídeo. (LGFN, p.379)

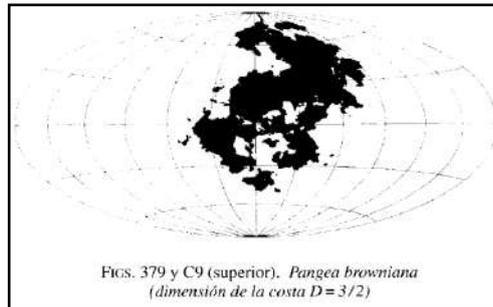


Ilustración 138. Pangea browniana. Fuente: Mandelbrot. "La geometría fractal de la Naturaleza" (1978).

Mandelbrot nos explica que el plano en Euclides se transforma en una esfera, cuando entramos en la geometría de Riemann (modelo de geometría elíptica). Y que la geometría de Riemann, en realidad trata de de figuras euclídeas en un sustrato no euclídeo. Mientras que la geometría fractal de Mandelbrot estudia figuras no euclídeas en un sustrato euclídeo. Las dos dice, están a medio camino. A medio camino ¿de qué? Deleuze hubiera contestado, que están a medio camino entre "lo liso" y "lo estriado". Hemos pues de tener en cuenta, que un espacio liso puro no existe. Y al final de su libro *La Geometría fractal de la Naturaleza*, Mandelbrot señala que los fractales de su estudio, son conjuntos de un espacio euclídeo de dimensión  $E < \infty$  y se puede decir que son fractales euclídeas.

Según la primera definición aparecida en la introducción de mi ensayo de 1977, un conjunto fractal es un subconjunto de un espacio métrico tal que dimensión  $D$  de Hausdorff-Besicovitch  $>$  dimensión topológica ( $D$ ) euclídea. Con una sola excepción, los fractales de este libro son conjuntos de un espacio euclídeo de dimensión  $E < \infty$  y se puede decir que son fractales euclídeas. La excepción está en el capítulo 28: la costa browniana sobre una esfera, que se puede considerar un fractal riemanniano. (LGFN, p.505)

En realidad los objetos fractales, estudiados por Mandelbrot, son euclídeos por cuanto se representan en superficies y volúmenes no curvados, pro a la vez son no-euclídeos porque su dimensión topológica es fraccionaria o no-entera.

### 3.1.2 Cantidades intensivas y dimensión fractal

Mandelbrot comenta, que lo topológico es equivalente a lo euclídeo y a lo leibniziano (análisis *situs*), mientras que Deleuze usa lo topológico para referirse preferentemente a la geometría de Riemann. Debemos pues tener claro que en el mundo fractal de Mandelbrot la dimensión topológica es la dimensión euclídea. Por eso, Mandelbrot toma como principio un análisis matemático de la forma geométrica que debe ir más allá de la dimensión topológica:

Para la topología, que antes se llamaba geometría de la posición análisis *situs* (del griego *topos*, que significa posición o situación...Asimismo, las costas de todas las islas tienen la misma forma, topológicamente idéntica a la del círculo. Se asigna la misma dimensión topológica, igual a 1, a las costas y a los círculos. (...) Así pues, la topología no es capaz de distinguir entre distintas costas... Las diferencias en la dimensión fractal reflejan diferencias de forma en un aspecto no topológico, que propongo llamar forma fractal. (LGFN, p.34)

#### 3.1.2 a) Los métodos de cálculo de la dimensión fractal

Hemos hablado de los principios fundamentales que caracterizan a los objetos fractales, pero ahora vamos a explicar el más representativo: la dimensión fractal o fraccionaria o no-entera. Se tratará de explicar brevemente las diversas metodologías que existen para calcularla. Los métodos de cálculo de la dimensión fractal dan lugar a distintas definiciones de ésta y ninguna de ellas debe considerarse como la que define universalmente la noción de dimensión fractal.

- (1) La dimensión de homotecia.
- (2) La dimensión de Minkowsky-Bouligard. <sup>1723</sup>

- (3) La dimensión de Rényi. Rényi (1921-1970)
- (4) La dimensión de Hausdorff-Besicovitch

(1) La dimensión de homotecia.

Es el método más intuitivo de medir la dimensión de un objeto fractal porque se basa en la idea de homotecia, que es uno de los caracteres estructurales de los fractales homogéneos. Se parte de la regla de construcción del fractal a medir. Por ejemplo en el caso de un objeto euclídeo de dimensión = 3 como un cubo, iniciamos el proceso de iteración a partir de un segmento de recta (l=1), luego a partir de dos segmentos (l=2), así sucesivamente. De modo que el primer parámetro es “N” como número de partes a partir de la que se construirá el todo. El otro parámetro es la “D” que numera la dimensión euclídea entera en la que se encuentra el objeto fractal.

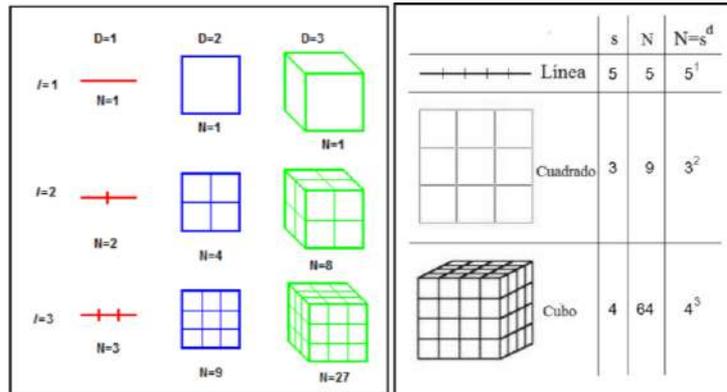


Ilustración 139. Método de dimensión fractal por autosemejanza. Fuentes: Wikipedia y Análisis del concepto de dimensión fractal: una posible reconstrucción para su enseñanza. Revista iberoamericana de enseñanza matemática. Derecha: (N) es el número de componentes o elementos congruentes, (s) es el factor de escala y (d) es la dimensión.

Entonces estimamos la dimensión, sabiendo que necesitamos un número que cuenta la serie de objetos autosimilares (homotecia) para construir por iteración exponencial el objeto final:  $N = l^D$  donde “l” es considerado el “factor de escala”. De esta fórmula intuitiva, podemos posteriormente despejar la “D” que al ser un exponencial, la función inversa para poder despejarla será la del logaritmo. De modo que obtenemos finalmente el valor numérico de esta fórmula de cálculo de dimensión fractal sería equivalente al valor de una dimensión euclídea. Pero era necesaria argumentalmente para enlazar con el método de cálculo de Minkowsky-Bouligard.

$$\text{Dimensión de Homotecia} = \frac{\text{Log } N(l)}{\text{Log } (l)}$$

(2) La dimensión de Minkowsky-Bouligard. <sup>1724</sup>

Se denomina también dimensión de conteo de cajas (Box-Counting). El método consiste en dividir la superficie en la que se encuentra el objeto fractal, en cuadrados de lado= r. A partir de aquí contamos cuantos cuadrados de este tipo son necesarios para cubrir todo el objeto fractal. Si consideramos que cada lado del objeto fractal ahora mide un valor (ε) entonces N (ε) será el número de estructuras autosimilares de lado lineal ε que se necesitan para cubrir el objeto fractal.

$$\text{Dimensión Minkowski – Bouligard} = \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{\text{Log } N(\epsilon)}{\text{Log } \left(\frac{1}{\epsilon}\right)}$$

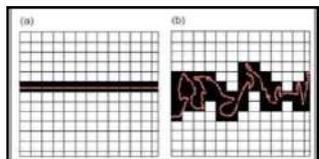


Ilustración 140. Gráfico que ilustra el recubrimiento por cajas del objeto euclídeo o del fractal.

En realidad si épsilon ( $\epsilon$ ) tiende a cero, según Mandelbrot, indica que “la medida aproximada de dimensión Dimensión fractal es independiente de  $\epsilon$ . Con datos reales, encontraríamos simplemente que esta medida aproximada varía poco con  $\epsilon$ ”. (LGFN, p.56) Apliquemos ahora esta fórmula para hallar por ejemplo la dimensión fractal de un objeto fractal de que está entre la dimensión euclídea=2 y la dimensión euclídea= 1, como es el “triángulo de Sierpinski” construido en tres iteraciones:

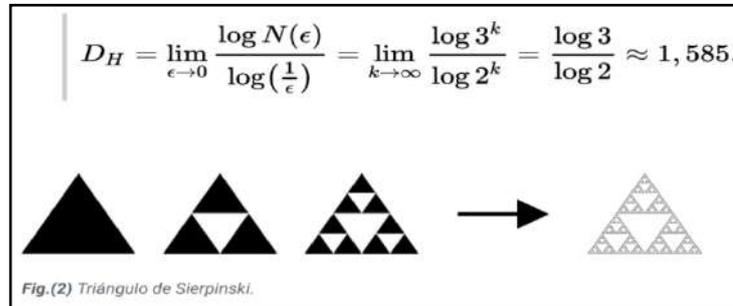


Ilustración 141. Cálculo de dimensión fractal de Minkowsky-Bouligard para el triángulo de Sierpinski. Fuente: Wikipedia

(3) La dimensión de Rényi. Rényi (1921-1970)

Es el método de cálculo de la dimensión fractal vinculada a la estimación de la noción física termodinámica de “entropía” (grado de desorden del sistema). Por eso su generalización se ha usado en campos como la teoría de la información teoría de probabilidad. Usaremos esta fórmula de cálculo, cuyo numerador se llama precisamente “entropía de Rényi de orden  $\alpha$ ”. El factor  $\alpha=0$  indica que el grado de desorden de la estructura fractal se mide tratando a todas las partes del “atractor” de manera similar.

$$D_\alpha = \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{1-\alpha} \log(\sum_i p_i^\alpha)}{\log \frac{1}{\epsilon}}$$

(4) La dimensión de Hausdorff-Besicovitch.

Félix Hausdorff (1868-1942) y Abram Besicovitch (1891-1970) Mandelbrot describe así este método:

Félix Hausdorff dio una solución de lo más ingenioso para resolver este problema. Se inspira en el hecho de que el perímetro de un polígono se calcula sumando sin más las longitudes de sus lados, sin transformarlas de ninguna manera. Se podría decir (por qué se verá enseguida) que estas longitudes están elevadas a la potencia  $D=1$ , que es la dimensión euclídea de la recta. Análogamente, el área encerrada en el interior de un polígono se calcula embaldosándolo con cuadrados y sumando los lados de los cuadrados elevados a la potencia  $D = 2$ , la dimensión euclídea del plano. (LGFN, p.55)

Este método se basa en recubrir en lugar de con cuadrados, con esferas o bolas abiertas (n-esferas) el objeto fractal considerado. En el caso de que el objeto fractal esté contenido en el plano euclídeo se considerarán en lugar de esferas, círculos abiertos. El tamaño de los círculos o esferas elegidos para el recubrimiento, se considerará en función de una referencia dada que se considerará como el límite de precisión. La formulación matemática de este método es la siguiente:

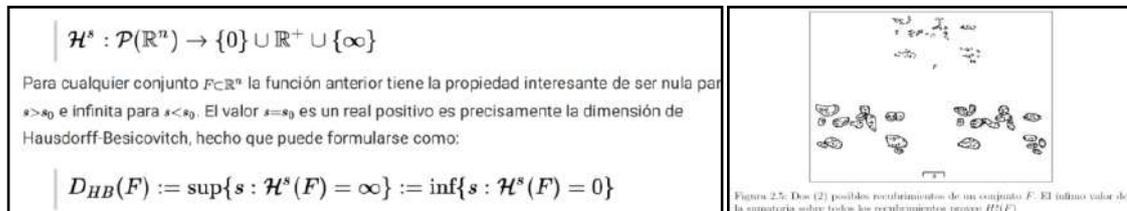


Ilustración 142. Formulación Hausdorff-Besicovitch para el cálculo de dimensión fractal. Fuente: Wikipedia  
 Ilustración 143. Formas distintas de recubrimiento por Hausdorff. Fuente: TFG Ingeniero Geofísica de César Noguera

Hay también un método denominado de empaquetado, que es similar al método de Hausdorff-Besicovitch pero se define a partir de empaquetamientos, en lugar de a partir de las bolas o círculos de recubrimiento.

Ahora podemos comprobar que la relación entre los distintos métodos de estimación de la dimensión fractal es sucesiva y encadenada:

$$D_T \leq \dots \leq \dots D_\alpha \leq \dots \leq D_2 \leq D_1 \leq D_0 = D_{MB} \leq D_E \leq D_C \quad (\alpha > 2)$$

$$D_T \leq D_{HB} \leq D_{MB} \leq D_E \leq D_C$$

Donde:

$D_T$  es la **dimensión topológica** que es siempre un entero.

$D_{MB}$  es la dimensión de Minkowski-Bouligand o de conteo de cajas, a veces llamada dimensión de Hausdorff.

$D_1$  es la dimensión de entropía o dimensión de Kolmogórov.

$D_2$  es la dimensión de correlación.

$D_\alpha$  es la dimensión de Rényi de parámetro  $\alpha$ .

$D_E$  es la **dimensión de empaquetado**.

$D_{HB}$  es la **dimensión de Hausdorff-Besicovitch** que para los fractales clásicos suele ser un **número irracional**.

$D_C$  es la dimensión del espacio euclídeo que contiene al fractal que también es un número entero.

Ilustración 144. Relación entre los distintos conceptos y métodos de dimensión fractal. Fuente: Wikipedia

Sobre todos estos métodos de cálculo de la dimensión fractal, el propio Mandelbrot señala que él se inició en la investigación del cálculo de la dimensión fractal a través de los estudios de un científico olvidado llamado Richardson: “Después de desenterrado el trabajo de Richardson, propuse (Mandelbrot 1967s) que, a pesar de que el exponente D no fuera un entero, podía y debía interpretarse como una dimensión, en el sentido de dimensión fractal.” (LGFN, p.54). Pero además Mandelbrot se pregunta el porqué de tantas metodologías para el cálculo de la dimensión fractal:

¿Por qué emplean los matemáticos esta plétora de definiciones distintas? Porque en determinados casos toman valores distintos. Por suerte, sin embargo,... la lista de posibles dimensiones alternativas se puede reducir a dos que no he citado aún. La más antigua y mejor conocida se debe a Hausdorff. La más simple es la dimensión de semejanza que, si bien es menos general, en muchos casos es más que suficiente.(LGFN, p.55)

Un punto que no podemos obviar es el poco conocido concepto de dimensión fractal negativa. Mandelbrot cuenta, en una entrevista que estaba trabajando en ello durante sus últimos años. Pero de todos modos, he encontrado entre sus artículos científicos, uno de 1990 que trata precisamente de esto. ¿Puede pensarse en dimensiones negativas del espacio?

Se define una nueva noción de dimensión fractal. Cuando es positivo, efectivamente recurre a definiciones conocidas. Pero su virtud motivadora es que puede tomar valores negativos, que miden útilmente el grado de vacuidad de los conjuntos vacíos. El uso principal se refiere a multifractales aleatorios (...) Las aplicaciones son para turbulencias... (Mandelbrot, 1990)<sup>1725</sup>

El artículo muestra cómo las dimensiones negativas ayudan a comprender las medidas fractales autosemejantes, llamadas multifractales. Mandelbrot además señala que la dimensión fractal de Hausdorff-Besicovitch (DHB) tiene limitaciones a la hora de estimar “otra faceta más de la realidad, utilizando información geométrica que está disponible pero que de otro modo se descarta. Extender DHB a valores negativos sería imposible y la aleatoriedad es totalmente ajena a DHB”. (Mandelbrot, 1990)

Hasta aquí hemos visto los métodos de calcular la dimensión fractal que es una estimación geométrica de cuán arrugada es una línea curva, o de cuan agujereado puede ser una superficie o un volumen. Eso nos da la idea de que las dimensiones fractales son cuantificaciones de una intensidad: cuán arrugado o cuán irregular es un objeto real respecto al objeto ideal (solido platónico y geometría euclídea). Pero lo más interesante, para esta tesis, será mostrar la relación y el vínculo íntimo, que une la dimensión del espacio fractal con la dimensión del tiempo. Esto será estudiado en profundidad en el epígrafe de esta tesis, sobre las repeticiones de singularidad en el tiempo (epígrafe 3.4) Este método de estimación de dimensión fractal que nos aporta no solamente cuán irregular es un objeto respecto al modelo ideal platónico de los sólidos y respecto al modelo ideal euclídeo de las dimensiones, sino respecto a la dimensión temporal es: el método del exponente de Hurst. Con esta metodología descubierta por Hurst (1880-1978), más tarde por Hölder (18509-1937) y posteriormente desarrollada por Mandelbrot, se establece una relación entre la irregularidad del objeto (su dimensión fractal) y la elasticidad del tiempo (exponente de Hurst) en procesos o fenómenos

aleatorios, que Mandelbrot denomina “series temporales fractales” y que son representadas mediante funciones curvas. La relación indicada es tomando de referencia la dimensión euclídea del plano=2:

$$\text{Dimensión fractal} = (\text{Dimensión Euclídea} = 2) - \text{Exponente Hurst del tiempo}$$

### 3.1.2 b) El principio de continuidad entre dimensiones fractales. (Peano y Hilbert; la exhaustión).

Aquí se trata de explicar cómo el principio de continuidad (tan importante en la Mathesis) se transforma desde la geometría de Euclides al cálculo infinitesimal de Leibniz y finalmente en la geometría fractal de Mandelbrot.

- (1) El principio de continuidad en el cálculo y el método de la exhaustión en Leibniz
- (2) El principio de continuidad en las dimensiones fractales.

(1) El principio de continuidad en el cálculo y el método de la exhaustión en Leibniz. Leibniz es un defensor de la geometría euclídea, que la describe de esta manera: “significa que un plano es igual en ambos lados y, sobre todo, no posee ni concavidad ni convexidad” (Leibniz, 1715. *Initia rerum mathematicarum metafísica*). Con ello no imagina si quiera que puedan pensarse geometrías de Riemann de tipo hiperbólico o elíptico. Pero por otro lado, Leibniz también es un defensor del principio de continuidad, no solo matemática, sino también ontológica, fundado en la razón de homogenía propia del método de exhaustión (ver capítulo I):

¿Desde dónde en el cálculo (GM VII, 25) observamos útilmente no sólo la ley de homogeneidades, sino también la de justicia, ya que las cosas que se relacionan de la misma manera en los datos o las hipótesis, también se relacionan de la misma manera? .... De lo cual se sigue incluso la ley de continuidad que fui el primero en proponer, según la cual resulta que la ley de las cosas en reposo es casi una especie de la ley de las cosas en movimiento, ...como la ley de las cosas curvilíneas es casi una especie de la ley de las cosas rectilíneas, porque siempre ocurre siempre que un género termina en la cuasi-especie opuesta (...) y lo encontramos en todo lo que tiene naturaleza de paso, en aquello que nunca se realiza mediante salto. (Leibniz, 1715. *Initia rerum mathematicarum metafísica*)

Aquí se describe por parte de Leibniz el célebre principio de que: la naturaleza no da saltos. (Ver capítulo I). Pero para Leibniz el principio de continuidad, es un principio fundamental que actúa como razón necesaria de otro principio que es su razón suficiente (la derivabilidad). Sabemos que las funciones continuas son la razón necesaria para el cálculo leibniziano, sin embargo no todas las funciones son continuas y puede suceder que aparezcan puntos que la rompan, o intervalos sobre el dominio de la función que interrumpan dicha continuidad infinitesimal. Es el laberinto del continuo del que habla Leibniz. Pero el Dios leibniziano es el garante de que en el mundo haya un máximo de continuidad. Que no haya discontinuidades de salto, precisamente. Ahora bien si por otro lado, Leibniz cree que la continuidad está dada, entonces solo nos queda pensar en que esa composibilidad no sea la máxima continuidad sino la máxima derivabilidad de los puntos que constituyen una curva (en los epígrafes del capítulo I y II).

Pero si hablamos en términos de continuidad interdimensional, debemos acudir al método de Arquímedes recuperado por Leibniz: el método de la exhaustión. En el caso más singular, se trataba de convertir un cuadrado en circunferencia, a la inversa de los que intentaron la cuadratura del círculo por el método del número pi. Esta continuidad por el método de exhaustión, que se denominó homogenía, no es una continuidad entre dimensiones euclídeas enteras, puesto que tanto la figura del cuadrado o del polígono en general respecto a la figura de la circunferencia aun siendo extremos contrarios, forman parte de elementos de una misma serie. Esta serie común será la de la de figuras geométricas de dimensión entera=2. Ahora tomemos la idea de que la dimensión topológica o euclídea es como el género en la ontología de Aristóteles. Y que las especies de ese mismo género son las diferentes figuras planas existentes. Todas ellas (triángulo, cuadrado, círculo) serán especies de un mismo género, pues son todas figuras planas bi-dimensionales. Ahora si pensamos en transformar una figura plana de dimensión dos, en un un cuerpo volumétrico de dimensión igual a 3, Leibniz nos negaría esta posibilidad, porque solo puede realizarse la progresión exhaustiva entre figuras de dimensión=2. Pues en términos de cálculo de series infinitesimales, la variedad de especies de un mismo género se puede ordenar en una serie cuyos términos tienden a la evanescencia del a diferencia respecto al género opuesto, que es tratado como el caso extremo de dicha serie o su límite. Por lo tanto, el cálculo leibniziano no permite el principio de continuidad entre objetos de dimensiones euclídeas distintas.

(2) El principio de continuidad en las dimensiones fractales.

Acudiendo a la ontología deleuziana, pensemos qué significaba el principio leibniziano de homogenía por el método de exhaustión, que permitía que la figura de lados acabara siendo una figura sin lados (una circunferencia). O en el plano específicamente del cálculo diferencial, la recta angulosa permitía por error despreciable su aproximación infinitesimal hacia un arco suavizado de circunferencia. Esto se puede leer en clave deleuziana del siguiente modo cuando afirma: “El extremo no es la identidad de los contrarios, sino más bien la univocidad de lo diferente; la forma superior no es la forma infinita, sino más bien el eterno informal del eterno retomo mismo a través de las metamorfosis y de las transformaciones. (DF, p.99). Es decir, que el principio de continuidad, en el método de la exhaustión de Leibniz, permite hablar de una dialéctica de objetos contrarios superada por la homogenía, en su misma identidad dimensional. En una carta al profesor C. Wolf, Leibniz afirma “en los continuos, el termino extremo exclusivo (límite exterior) puede considerarse como inclusivo”. Como igual sucede también según Leibniz, entre el reposo y el movimiento. Y al final de la misma carta concluye que: “también la Naturaleza que procede siempre por grados y no por saltos, no puede violar la ley de continuidad”. (Carta a C. Wolf, Matheseos V, 385) Leibniz durante su vida no dudará en afirmar este principio de continuidad basado en el método de exhaustión, pero también el principio que podemos denominar de suavización o de rectificación de curvas: convertir líneas angulosas en líneas curvas, a través del mismo método de progresión al infinito: “Sin embargo siento que este método y todos los demás que hasta ahora se han empleado pueden deducirse de mi principio general para la medida de las curvas, a saber que hay que considerar una figura curvilínea como equipolente a un polígono con una infinidad de lados”.<sup>1726</sup> La misma idea se encuentra en su ensayo *Nova methodus*(1684): “También es claro que nuestro método se extiende hasta las líneas transcendentales... siempre que uno se atenga solamente a esto, que hallar la tangente consiste en trazar una recta... o el lado prolongado de un polígono infinitángulo, que en mi opinión equivale a una curva”.

Y como dice Deleuze, en cualquiera de estos casos, estamos en el pensamiento de la identidad de los contrarios: polígono y circunferencia, línea angulosa y línea curva.... Pero si pensamos por otro lado, como la geometría fractal interdimensional, donde los objetos distintos pertenecen a mundos distintos o tienen dimensiones diferentes (por ejemplo una línea unidimensional y un plano bidimensional) , estaremos ante una filosofía distinta: la de la univocidad de lo diferente. En la univocidad de lo diferente, el ser (el espacio liso o fractal) o en este caso el género es único, que se dice de distinto modo en sus especies (dimensiones). El espacio fractal es este uno-del-Ser que se dice de dimensiones diferentes pero que constituyen una única dimensión que comunica por grados de intensidad: las dimensiones fraccionarias. Al ser la dimensión fractal un número no-entero o decimal, la línea de dimensión =1 por ejemplo, puede ir progresando en continuidad del siguiente modo: 1,0 a 1,1 a 1,2 a 1,3 a 1,4 a 1,5 a 1,6...hasta 1,9 a 1,99 a 1,999 y llegar a la dimensión 2,0 del plano. En tal caso, ya no podremos hablar de la identidad de los contrarios (recta y plano), sino más bien la univocidad de lo diferente. Tal como comentaba Deleuze en DF respecto al principio ontológico que rige la filosofía de la diferencia. De tal modo que el espacio liso o espacio fractal está compuesto de grados o cantidades intensivas, que son esas dimensiones fraccionarias no enteras (distintas a las cantidades extensas de las dimensiones enteras en la geometría de Euclides).

Creemos que en ambos casos (cálculo leibniziano y geometría fractal mandelbrotiana) es el continuo infinitesimal el que dota de la potencia necesaria, en un caso (geometría euclídea) para hacer de los dos contrarios un idéntico, pero en el otro (geometría fractal interdimensional) hacer de la univocidad dos diferentes. Ahora con la geometría de Mandelbrot, tenemos la oportunidad de transitar sin discontinuidad entre entidades geométricas de distinta dimensión. Pues al tener la posibilidad de estimar dimensiones fractales o fraccionarias, podemos ir sin saltos de una dimensión =1 a otra de dimensión=2, por ejemplo. ¿Cómo? A través del arrugamiento o aumento de irregularidad en la figura. El ejemplo más paradigmático lo tenemos en la familia de curvas de Hilbert y de Peano.

La llamada hipótesis del continuo en el contexto de la matemática moderna (teoría de conjuntos), enuncia que ningún conjunto tiene cardinalidad entre el conjunto de los números enteros y el de los números reales. Esta hipótesis aunque es relativa a los estudios de Cantor (sobre un espacio transfinito) también es conocida como “primer problema de Hilbert”. Y Hilbert precisamente descubre el fenómeno de que una línea curva de dimensión=1 puede alcanzar y dimensionarse de tal manera que se convierta en un objeto de dimensión=2 como el plano mismo. Esta hipótesis, tanto para Euclides como para Leibniz, sería impensable. Por ello, en la geometría fractal se denominó a cierta línea: las curvas de relleno o “space-filling curves”, que son aquellas líneas curvas fractales, continuas, que tienen la

potencia (lo que puede una curva, en símil a lo que Deleuze describe como “lo que puede un cuerpo”) de pasar por toda la infinidad de lugares o puntos de un plano, sin cruzarse, hasta acabar ocupándolo plenamente. Es el espacio liso elevado a su máxima potencia: el espacio que se ocupa para contarlo, como dice Deleuze. Con esto queremos decir que la dimensión fractal mide “qué tanto ocupa” el objeto o la figura en el espacio, en función de su grado de intensidad que puede ser entendido también como su grado de irregularidad anfractuosa (como dice Mandelbrot) o de plegamiento (como dice Deleuze). Entre esta familia especial de curvas fractales de relleno del plano, tenemos las curvas de Moore, las de Hilbert, o las de Peano,

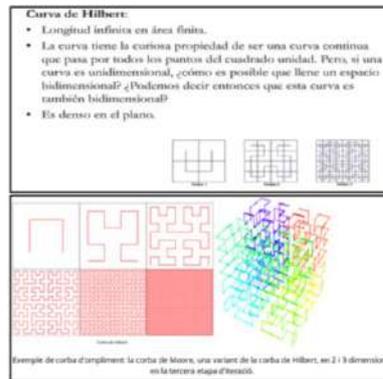


Ilustración 145. Gráficos que ilustran las curvas de relleno, en dos y en tres dimensiones.  
Fuente: Corba d'ompliment. Dr. Joan Nunes. Universitat Autònoma de Barcelona, 2013

Ahora vamos a ver qué dice Mandelbrot sobre el principio de continuidad y sobre si la Naturaleza no da saltos (como creía Leibniz) o si los da. En su obra *Los objetos fractales* (1975), Mandelbrot cuando comenta sobre la dimensión fractal que pueda tener un ovillo de hilo, y considera que dicho objeto tiene dimensiones distintas, de una manera latente, porque dependen de cuánto más cerca se observa en la escala:

Para un grado de resolución de 10 metros es un punto, y por lo tanto una figura de dimensión cero; para el grado de resolución de 10 cm es una bola tridimensional; para el grado de resolución de 10 mm es un conjunto de hilos, y tiene por consiguiente dimensión 1; para el grado de resolución de 0,1 mm cada hilo se convierte en una especie de columna, y el conjunto vuelve a ser tridimensional; para el grado de resolución de 0,01 mm cada columna se resuelve en fibras filiformes y el conjunto vuelve a ser unidimensional...(LOF, p.15)

Lo cual indica que un resultado numérico de la dimensión fractal depende de la relación entre objeto y observador y esto no es nada extraño en la física de este siglo del siglo XX (pensemos en el principio de incertidumbre de Heisenberg por ejemplo). Pero además Mandelbrot afirma que “el valor de la dimensión no para de dar saltos! (LOF, .15). Bueno podríamos decir que esos saltos son fruto de una latencia o de una virtualidad del continuo interdimensional que no somos capaces de percibir métricamente y por eso nos aparecen como saltos. En realidad el principio del continuo subyace en la interdimensionalidad fractal latente.

Mandelbrot hablará de saltos, pero en otro sentido al que comentamos aquí, cuando se refiera a los diagramas o vuelos de Lévy aplicados al movimiento micromolecular, pero esos saltos son referidos a movimientos de distancia más larga que otros más concentrados y cortos. En el espacio los objetos fractales son expresables mediante funciones continuas aunque no derivables. Los puntos no derivables serán singularidades en el universo de Leibniz pero en el de Mandelbrot es lo ordinario, por tanto no se puede decir que los puntos no derivables son “saltos” sino ordinarios de continuidad en las curvas fractales. Por ello, esos saltos son concebidos como singularidades no del espacio sino del azar en el tiempo, que dan lugar a movimientos distintos del puro movimiento aleatorio browniano por cuanto son susceptibles de ser memorizados en el propio fenómeno y por tanto de dotarle cierto orden en medio del caos. Pues realmente, como afirma Mandelbrot: “La trayectoria del movimiento browniano es la más simple de entre las fractales, sin embargo el modelo propuesto por Wiener presenta ya la característica sorprendente de que se trata de una curva continua cuya dimensión fractal toma un valor enteramente anormal, a saber  $D = 2$ ”. (LOF, p.13). Pero este contexto será tratado en los epígrafes que dedicaré al movimiento browniano (3.3. *Diferencia* y 3.4 *Repetición de singularidades en el tiempo*).

### 3.1.3 Cantidades intensivas, límite y horror al infinito

#### 3.1.3 a) El apeiron de Anaximandro y el horror al infinito

En la filosofía presocrática, el “arché” como principio originario y único del cosmos se identifica con “to Ápeiron” que significa lo que no tiene límite o no tiene contorno. Anaximandro (sg. V ad C) es el presocrático que con más frecuencia usa el término “Ápeiron”, en el sentido de lo ilimitado, pero que a la vez se considera lo informe y lo infinito. Se le atribuyen a Anaximandro cuatro libros: *Sobre la naturaleza*, *Perímetro de la tierra*, *Sobre las estrellas fijas* y una *Esfera celeste*. El hecho de que el primero y el segundo de ellos se titulen con la palabra “perímetro” ya es sintomático. El libro “Sobre la Naturaleza” en griego se traduce en la antigüedad clásica como “Peri-physeon”, que nos induce a pensar en que el término “peri” ya lleva implícita la idea de que la Naturaleza deba delimitarse mediante algún tipo de límite o perímetro. En cualquier caso Anaximandro es de la opinión que el Cosmos se manifiesta en dos movimientos uno de despliegue y otro de repliegue: la primera es la de la formación del cosmos a partir del Ápeiron mientras que la segunda es la del retorno a ese mismo ápeiron.

Posteriormente Aristóteles presenta el ápeiron, que es tratado como problema en el libro III de la *Física como también en Metafísica* (994a3, 994a8, 1006a9). Para Aristóteles el ápeiron se concibe de dos formas: “como un cuerpo básico que genera el cosmos por medio de un cambio de sus cualidades, pero en otras como un cuerpo compuesto de sustancias básicas que el cual generaría el cosmos cuando éstas se separan la una de la otra.”<sup>1727</sup>

Etimológicamente podríamos distinguir entre lo infinito y lo ilimitado, en los presocráticos, en el sentido de que “to Ápeiron” es lo que no tiene límite en el espacio o aquella figura abierta y sin perímetro, mientras que “to Aoristos” es lo que no tiene fin en el tiempo. El horizonte, al contrario del “a-oristos y s-orizein”, sería precisamente el límite contextualizado en el tiempo, más que en el espacio. Por lo tanto podemos hacer corresponderlos con los dos tipos de infinito: el infinito-in-alio sería el que se dice respecto a un límite exterior (a-peiron), mientras que el infinito-in-se se diría respecto a lo que no tiene fin (a-orizein). En este sentido se encuentran numerosas citas del ápeiron, por ejemplo en Heródoto I (204-4, V, 9-4) aplicado a una physis sin límite: tanto en el mar como en la tierra, en el sentido de inmensidad que no puede abarcarse con la vista. Pero también suele verse citado aplicándose al número incontable o la cantidad infinita.

Con el Ápeiron y con el Aorizein, se abre la problemática de la trascendencia que es también el problema del límite y de la finitud. Este Ápeiron, en el deleuzianismo simbolizará la ausencia de límite en el plano de immanencia o aquello que impide cualquier trascendencia exterior al propio plano. Y con ello, surge a la vez el sentimiento del horror al infinito, expresado por toda la filosofía de los pensadores que suceden a los presocráticos: Platón y Aristóteles principalmente. El problema se trasladará posteriormente a la discusión entre si existe un infinito actual o un infinito potencial (ver *capítulo I*).

Pero también ese horror al infinito en la metafísica clásica se traslada a la matemática cuando hay que pensar la noción de límite a toda progresión o regresión al infinito. El caso de Kant y sus antinomias (ver capítulo I) se refleja en sus Antinomias, que posteriormente Deleuze las convertirá en paradojas. En este contexto recojo el gráfico que expresa ese horror al infinito en la historia de la matemática moderna a partir del siglo XVII:

Este problema de lo infinito está vinculado a la operación del “paso al límite” de la que tanto habla Deleuze, solo posible gracias al principio de continuidad en el método de exhaustión, que según textos de Arquímedes sobre este método reaparece el término “ápeiron”. Durante el siglo XVII “se registran interesantes intentos de evitar, al igual que en la tradición griega, la noción de infinito, aunque hay excepciones no menores. Kepler y Cavalieri lo intentaron en relación con la Geometría, ya sea de áreas o de volúmenes. Ambos, no obstante, siguieron utilizando la exhaustión. Pero se vieron irremediabilmente cercados por el infinito.” 1728 Paralelamente existieron intentos también de proceder en sentido contrario, como John Wallis (*Arithmetica infinitorum*, 1655) que reintrodujo la idea de infinito potencial para ignorar la de infinito actual o último indivisible.

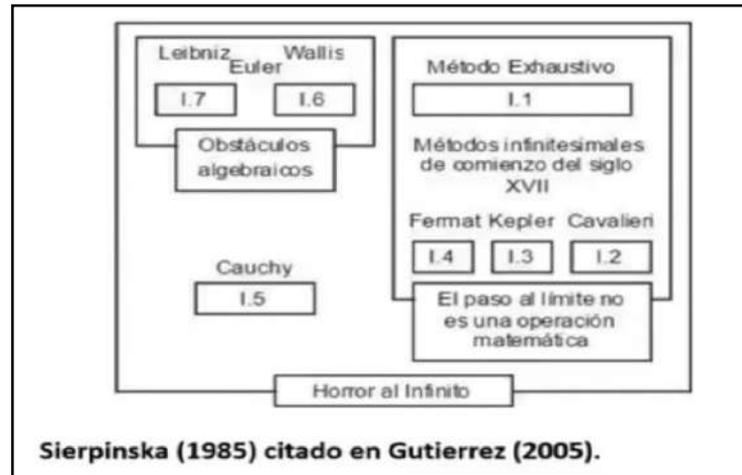


Ilustración 146. Esquema de horror al infinito a partir de la matemática del sg XVII. Fuente: UDED.

Pero es Leibniz, el que utiliza dicho método del ápeiron (exhaución) para inventar a partir de él, una Mathesis differentialis o el cálculo infinitesimal (como vimos que reflejaba en su Carta Cristian Wolf). De modo que con el progreso de la ciencia matemática, se va transformando la idea de infinito como camino de aproximación hacia una entidad evanescente (en los primeros pensadores: Leibniz y Newton) para centrarse en la noción de "límite". Tal como también reflexiona a lo largo de toda su obra, el mismo Deleuze. El infinito se convierte no ya en una aproximación hacia lo infinito actual sino en un límite. El infinito ya no es un número sino un paso al límite. Límite para determinar un punto de la línea curva (coincidencia de límites laterales por el infinito de la derecha y por el infinito por la izquierda, acercándose al propio punto) y límite de una progresión infinita. En el cálculo diferencial calculamos el límite cuando la longitud del subintervalo tiende a 0. Ambas nociones de límite se corresponden con la operación analítica de lo infinito, en la derivada y con la operación sintética del infinito, en la integral. Siendo ambas operaciones el centro del problema del cálculo leibniziano tanto como el de las antinomias en el pensamiento kantiano.

Esta idea del infinito siguió desarrollándose en el cálculo infinitesimal, pero fue retomada bajo otra perspectiva cuando Georg Cantor (1845-1918) la plantea bajo la nueva perspectiva de una teoría de conjuntos<sup>1729</sup>. Cantor se atreve a teorizar la idea de que el infinito es distinto según la clase de conjunto elegido. Habiendo diversas dimensiones de lo infinito. Distinguiendo fundamentalmente dos tipos de infinito: (a) infinito numerable: aquel que puede relacionarse en correspondencia con los números naturales (N) constituido dicho conjunto por los enteros positivos; (b) infinito no numerable: aquel que puede relacionarse en correspondencia con los números reales (R) constituido por los reales que comprenden: naturales, enteros, racionales e irracionales. Nos podemos preguntar si ¿esta nueva definición y clasificación del infinito de Cantor, supone una caracterización ontológica además de matemática?

### 3.1.3 b) Cantor el filósofo matemático contra el horror al infinito

Cantor se refirió explícitamente a este sentimiento de horror al infinito, mientras se preguntaba por qué a lo largo de la historia se ha intentado negar el infinito actual, queriéndose evitar la idea de un infinito-per-se. Fue mediante el perfeccionamiento del cálculo leibniziano que se desarrolló la teoría del paso al límite, que evitaba así pensarlo. Y como dice Sierpinski (1882-1969) el paso al límite es un método de demostración riguroso que elimina el problema del infinito<sup>1730</sup>. Deleuze dirá que eso es una ilusión también de la metafísica. Cantor, plantea el problema de lo infinito actual no como la cuestión de un límite sino como una teoría de conjuntos, que en realidad son concebidas como variedades o multiplicidades. Él partirá de la idea de la correspondencia entre los elementos de dos conjuntos de naturaleza numérica distinta: naturales, enteros, reales,..

Cantor en 1874 publica el ensayo "*Über eine Eigenschaft des Inbegriffes aller reellen algebraischen Zahlen*" (*Sobre una propiedad característica de la totalidad de los números reales algebraicos*). En esta obra reflexiona sobre el problema, al que ha dedicado toda su vida, de lo infinito actual, desde el punto de vista: "de considerar lo infinitamente grande no solo en la forma de algo que crece sin límites (...), sino también de empaquetarlo matemáticamente por medio de números en la forma determinada de lo completamente infinito".<sup>1731</sup>

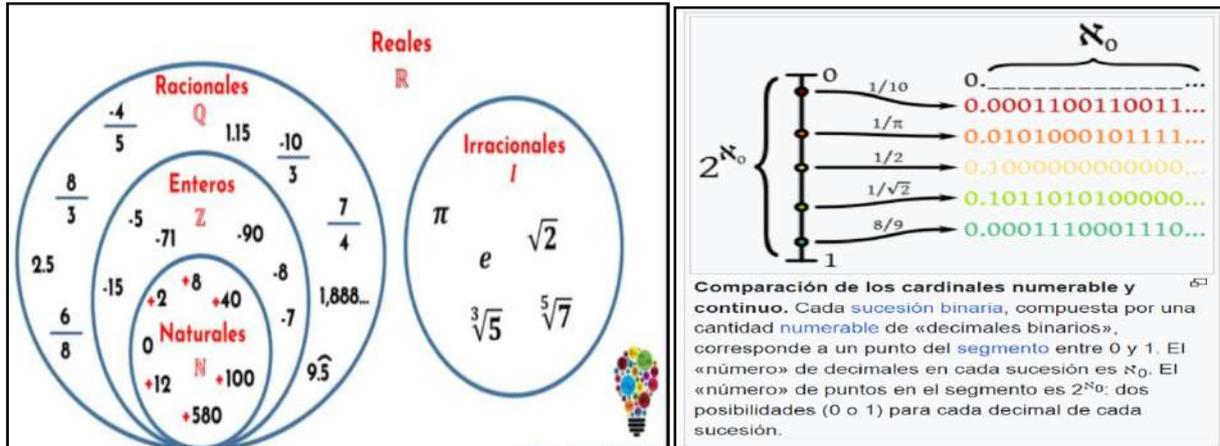


Ilustración 147. Clases de números por conjuntos. Fuente: matematicafacil.com  
 Comparación de cardinales en el continuo de la recta entre 0 y 1. Fuente: Wikipedia

En esta nueva teoría de conjuntos destaca la noción de número ordinal. Los ordinales son aquellos números que permiten contar una sucesión de términos de longitud infinita. Ya que en una serie de Naturales: 1, 2, 3, 4, ... que se extienda hasta un número infinito, denominado  $(\omega)$ , tras el cual continuará la serie bajo la forma de:  $(\omega+1, \omega+2, \omega+3, \dots)$  Constituyendo una segunda fase de dicha serie. Tras esta segunda fase, vendría una tercera tal que:  $\omega+\omega, \omega+\omega+1, \omega+\omega+2, \dots$  y así indefinidamente. Para Cantor, este número  $(\omega)$  simboliza el infinito en acto.<sup>1732</sup> Y al más pequeño de todos estos conjuntos cardinales infinitos, el de los Naturales, lo llamará "Álef 0", mientras que a los siguientes los denominará sucesivamente: Álef 1, Álef 2, Álef 3, etc. A todos estos conjuntos infinitos representados por números cardinales, los denominará números transfinitos. De modo que el cardinal de un conjunto infinito será el número transfinito.

En conversación con otro científico de la época, Karl Weierstrass, éste le sugirió que no publicara su teoría sobre las consecuencias revolucionarias que se derivaban de ella. Allí Cantor teorizó sobre la idea de la colecciones de conjuntos o colecciones coordinables de elementos. La coordinación era la correspondencia que se podía establecer entre cada uno de los miembros de los dos conjuntos. Esta correspondencia determina si los dos conjuntos tienen igual número de elementos. El concepto de cardinal será el número de elementos que tiene un conjunto y por ejemplo entonces el cardinal del conjunto de los números Naturales =  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$  es infinito. Cantor, además se dio cuenta de que no todos los conjuntos que tienen como cardinal el infinito, eran del mismo tamaño. En el caso de la correspondencia entre dos conjuntos como Naturales =  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$  y los números primos  $P = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, \dots\}$  estaba a priori claro que el infinito de los Naturales es mayor que el infinito del conjunto de los primos. Pero Cantor demostró que esto no era verdad y que los dos tienen el mismo cardinal, y por tanto el mismo número infinito de elementos. La misma comparación entre los Naturales y los números cuadrados, la hizo Galileo previamente y llegó a la paradoja de que por un lado ha de haber más números en el conjunto de los Naturales, pero por el otro si establecemos correspondencia entre los primeros miembros de cada conjunto llegaremos a la conclusión de que tienen el mismo número infinito de elementos. La respuesta a esta paradoja de Galileo, la dará el propio Cantor al razonar que cuando se trata de colecciones infinitas, el todo no ha de ser necesariamente mayor que la parte.

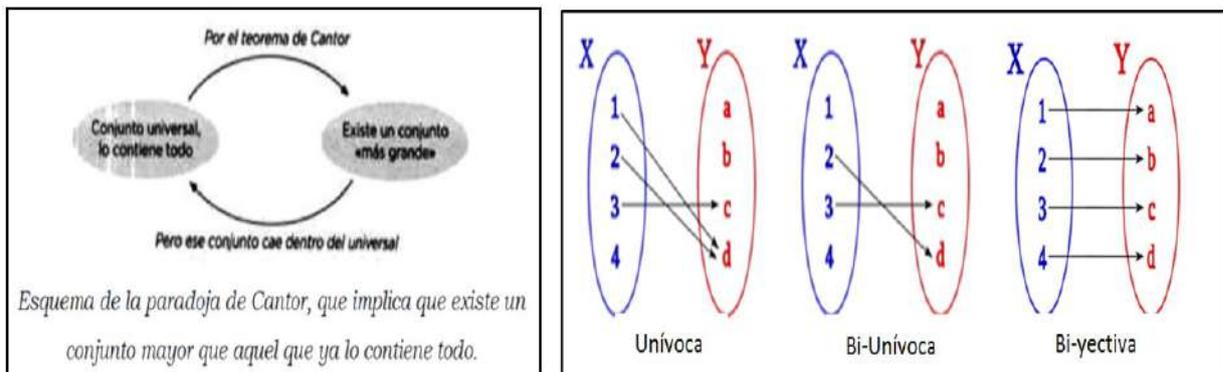


Ilustración 148. Paradoja de Cantor de Conjuntos infinitos. Fuente: Gustavo Ernesto Piñeiro, 2012. & Tipos de correspondencia en Teoría de Conjuntos.

Su método se basaba en relaciones biunívocas entre los elementos de los dos conjuntos. Cantor entonces intentó establecer la coordinación biunívoca, entre el conjunto de los números naturales (N) y el conjunto de los puntos que forman la recta real (R). Llegando a la conclusión de que el cardinal del conjunto de los números reales era mayor que el de los números naturales. Por lo tanto existían conjuntos infinitos de distintos tamaños. Los naturales, enteros y racionales tienen igual cardinal infinito, mientras que los reales están en un orden de infinitud superior.

Lo curioso es que Cantor no utilizó cardinal, sino el término alemán que significa potencia. Lo infinito entonces para Cantor era realmente una potencia y no como un infinito en acto, a diferencia de lo que han interpretado los especialistas. Es el caso de un contemporáneo de Cantor, Dedekind (que tanto nombra Deleuze como uno de los autores de la tradición esotérica del cálculo infinitesimal). Dedekind (1831-1916) define el infinito en acto, no bajo el criterio negativo del conjunto no-finito, sino como aquella propiedad según la cual, un conjunto es coordinable con alguna parte de sí misma. Esta idea de infinito entre conjuntos de cardinales, se funda a su vez en la noción de sucesión matemática, tal como Cantor en una carta a Dedekind (diciembre de 1873) afirma: "Deducimos entonces que decir que una colección de números es coordinable con los naturales es lo mismo que decir que sus miembros pueden organizarse en forma de sucesión"<sup>1733</sup>. A partir de aquí nos podemos preguntar ahora si aquel "ápeiron" de Anaximandro ¿no se ha convertido en el "Aorizein" bajo la forma de sucesión matemática?

Otro problema planteado por Cantor fue el de la naturaleza del continuo. La hipótesis del continuo enuncia que si el conjunto de los reales (R) tiene un infinito más grande que el de los naturales (N), habría un conjunto aun mayor de infinitos términos. Y además podemos preguntar, si hay un conjunto intermedio entre ambos, Naturales y Reales. Cantor en 1877 llega a la conclusión de la hipótesis del continuo: "no existe una colección infinita con un cardinal intermedio entre el de los naturales y el de los reales"<sup>1734</sup>. Pero en 1883, Cantor llegó a una respuesta positiva: sí existe una colección con un cardinal mayor que el de los números reales (R). La respuesta, la expuso en su trabajo titulado: *Fundamentos para una teoría general de variedades*.

Esta hipótesis, aunque es planteada por Cantor, también se conoce como primer problema de Hilbert, quien luego descubriría una de esas familias de curvas fractales que pueden alcanzar y dimensionarse ocupando todo el plano. Cantor en su ensayo de 1882, reflexiona sobre este principio del continuo, que ha sido fundamental para la ciencia y la filosofía. Cree que no siempre se ha tenido una concepción clara de este principio, que se remonta a la antigüedad clásica. Por eso comenta que:

Así, vemos que Leucipo, Demócrito y Aristóteles consideran el continuo como un compuesto formado "ex partibus sine fine divisibilibus", mientras que para Epicuro y Lucrecio es un agregado de objetos finitos, los átomos. Nace de aquí una gran contienda entre los filósofos, que en parte han seguido a Aristóteles y en parte a Epicuro; otros aun, para mantenerse alejados de la disputa, han afirmado con Tomás de Aquino que el continuo no está compuesto ni de una infinidad de partes ni de partes en número finito, sino que no tiene partes." (Cantor, 1882)

De ahí que Cantor ansie alcanzar una noción clara del continuo infinitesimal, distinta de la del cálculo diferencial de Leibniz: "solo me siento obligado a desarrollar el concepto del continuo, en tanto que me es indispensable en la teoría de las multiplicidades, de la... y solo con relación a la teoría matemática de los conjuntos."<sup>1735</sup> Y para Cantor, este concepto de continuo desde la teoría de los conjuntos y magnitudes continuas, es más adecuada que la de la teoría de las funciones, porque: "el concepto de función continua, ha sido elaborado costosamente,..., de este modo es cómo surgió la teoría de las funciones analíticas y de las funciones en general,... pero el verdadero y propio continuo independiente ha sido postulado por los matemáticos solo en su acepción más simple, y nunca ha sido investigado en profundidad." (Cantor, 1882)

El nombre de teoría de conjuntos ahora se denomina teoría de variedades. Las variedades de Cantor serán herederas de las variedades de Riemann, entendidas como cantidades de potencia (infinita) y de intensidad tal como Deleuze las tomará de Riemann (1826-1866): "Mannigfaltigkeitslehre". Aunque Deleuze jamás citó las variedades de Cantor. Aunque es cierto que Deleuze sí lo cita en una sola ocasión, en una de sus clases no sobre Leibniz precisamente, sino sobre Foucault:

El acto por el cual lo múltiple se estableció como sustantivo, es decir, como multiplicidad, es un acto científico. Quiero decir: creo que el origen... creo que el origen de la noción está en el gran físico-matemático Riemann, que es retomada por el matemático Cantor, básicamente de la teoría de conjuntos...Aún no sabemos qué es una multiplicidad. Sólo digo que está muy cerca del pensamiento de Foucault. (Deleuze, Clases sobre Foucault, 10 /12/1985).

En su última obra, “¿Qué es la filosofía? (1991) Deleuze cita a Cantor varias veces. Durante dos páginas habla de la teoría matemática de Cantor. Pero lo veremos al final de este epígrafe, cuando Cantor hable del límite y o infinito: “La variedad en Riemann era sinónimo de multiplicidad, en Cantor lo es de colección. Dedekind en 1899, por su parte, la describe como: conjunto a modo de un saco cerrado”.<sup>1736</sup>

Por su parte es Mandelbrot el que concebirá el conjunto de Cantor y su infinito desagregado, como si se tratara de un fenómeno de ráfagas, cuya autosimilaridad es es como la del conjunto de Cantor. (LGFN, p.42) Según explica V. Arenzana (*El conjunto de Cantor y las ráfagas de errores en la transmisión de datos*, 2021): “Mandelbrot vio representados en el conjunto de Cantor los errores, aparentemente desordenados de líneas de transmisión de datos y lo interpretó como una muestra de tiempo fractal en el mundo físico”. En algunos textos de Cantor, se aprecia la creencia de que los conceptos sobre el infinito las variedades infinitésimas y los conjuntos transfinitos, definidos en términos matemáticos parecen tener también una existencia objetiva en la mente de una divinidad. Esto lo acercaría al idealismo platónico y pitagórico de la antigüedad, en contra de la tradición del formalismo lógico y axiomático del silo XX (Piñeiro, 2012. “Cantor. El infinito en matemáticas”)

Es paradójico que en el siglo XX, los Bourbaki (de los que nos hemos referido en capítulo II) haya sido la escuela o tradición que desde el formalismo axiomático, con más esfuerzos ha intentado profundizar en las ideas de Cantor.

Una vez resumida la teoría de Cantor sobre conjuntos y transfinitos, nos centramos en su análisis más filosófico de lo infinito y su crítica a esa larga tradición filosófica que avisaba del “horror al infinito”. Cantor se refiere a las obras de Cauchy (1789-1857): *Leçons y Mémoire de l’infini absolu considéré dans la grandeur*, donde intenta demostrar que contar toda serie de infinitos términos sucesivos es algo imposible. En esta carta, Cantor da su opinión afirmando que: “Nunca he mantenido la idea de una oposición fundamental en lo relativo a una posible armonía entre la fe y el conocimiento. Pero considero completamente inapropiados los medios de los que tanto Gerdil como Cauchy se valen en sus argumentaciones”. Y luego añade que Cauchy se basa en el principio, dice, del “*numerus infinitus repugnat*”. Esto es, el horror al infinito. El mencionado “horror Infiniti” según Cantor es una expresión clásica que se encuentra también en los textos de Gauss y le parece que “es un grave error, rechazar de manera acrítica el infinito actual legítimo y en el de violentar, de esta manera, la naturaleza misma de las cosas”.<sup>1737</sup> Para Cantor, todas las supuestas pruebas en contra de la posibilidad de la existencia de números infinitos son, en contra de lo que afirma Cauchy, esencialmente erróneas. Entonces Cantor enuncia las tres posturas de ese infinito pensable, que es el del “horror al infinito”:

- En primer lugar, en tanto existente *in Deo extramundano aeterno omnipotenti sive natura naturante*. Y Cantor a ello, lo denomina infinito absoluto.
- En segundo, en tanto que se presenta *in concreto seu in natura naturata*. Y Cantor a éste, lo llama infinito transfinito.
- En tercer lugar, cuando puede cuestionarse en abstracto, es decir, en tanto que pueda ser aprehendido por el conocimiento humano en la forma de números de hecho infinitos o números transfinitos.

De las tres, Cantor afirma que pueden surgir 4 posicionamientos:

- Se puede rechazar, como Cauchy y Gerdil: finito actual tanto concreto como en abstracto.
- Se puede aceptar el infinito actual en concreto y, al mismo tiempo, rechazarlo en abstracto. Como han hecho, dice Cantor: Descartes, Spinoza, Leibniz y Locke.
- El infinito actual puede ser aceptado in abstracto y, al mismo tiempo, por el contrario, puede ser negado en concreto. Como ha interpretado la tradición la escolástica con Santo Tomás.
- El infinito actual puede igualmente, aceptarse tanto en concreto como en abstracto. Que será la postura que defienda el propio Cantor.

Cantor señala que de estas 4 posiciones, lo importante es la distinción entre infinito potencial e infinito en acto, explicando que el primero es una magnitud variable, que crece más allá de cualquier límite finito, mientras que el segundo constituye una cantidad (quantum) fija y constante más allá de la magnitud finita. Esto para Cantor es como considerar los diferenciales de Leibniz, bien como magnitudes infinitesimales realmente existentes o bien como ficciones útiles. Lo cual ha provocado mucha confusión según comenta el mismo Cantor. Por otro lado, Cantor afirma que aparte de este infinito actual existe el otro infinito potencial, que es llamado indefinitum o sincategoremático. Y éste es usado como recursos epistemológico, es decir como aquello que decía Leibniz “ficción útil”. Cantor mismo, afirma que: “como un recurso epistemológico y

como una mera herramienta mental, ha tenido, por supuesto, un papel muy relevante en el cálculo diferencial e integral inventado por Leibniz y Newton. Pero no puede reclamar para sí más que esto”.<sup>1738</sup> No obstante Cantor reconoce a Leibniz el hecho de que su cálculo infinitesimal también reconoce el infinito hecho de elementos últimos.

Otra confusión que señala Cantor es la que se ha producido entorno al infinito actual, cuando no se ha sabido distinguir el infinito absoluto, que es un todo uno fuera del cual no hay nada, y su noción de “infinito transfinito, entendida no como uno sino como multiplicable. Esto nos recuerda otra vez, a la teoría de las multiplicidades de Deleuze entendidas como sustantivo. Este error, dice Cantor, se ve en la filosofía panteísta de Spinoza. Cantor además critica la idea de los filósofos sobre el límite, cuando lo entienden como el límite ideal de lo finito. Traducen de este modo lo infinito en un finito ideal. Cuando en realidad, según Cantor, el límite no es más que su idea denominada transfinito. Deleuze al respecto, comenta en “¿Qué es la filosofía?” acerca de la noción de límite en relación a la teoría de Cantor. Según Deleuze “no es la cosa limitada lo que impone un límite a lo infinito, sino que es el límite lo que hace posible algo limitado”.<sup>1739</sup> Para Deleuze, desde Pitágoras a Platón creían que es la potencia del límite la que impone un límite a lo infinito. Pero esa noción de limitación es una ilusión de la metafísica. Tras este argumento, Deleuze cita a Cantor y explica que: “De acuerdo con el primer punto de vista, se dice que un conjunto es infinito cuando presenta una correspondencia en todos sus términos con una de sus partes o subconjuntos, siempre y cuando el conjunto y el subconjunto tengan la misma potencia o el mismo número de elementos designables como aleph 0.” (QF, p.120)

Pero Deleuze reflexiona cuando afirma que resulta extraño que se haya llegado a esta reintroducción de lo infinito en las matemáticas, y que Cantor “en el interior de su rigurosa jerarquización, instaura una desaceleración, o más bien, como dice el propio Cantor, una detención, un «principio de detención» según el cual sólo se crea un número entero nuevo: cuando la compilación de todos los números anteriores tiene la potencia de una clase de números definida, ya determinada en toda su extensión.” (QF, p.121-122)

Deleuze considera que si no apareciera en la teoría de Cantor, este principio o momento de detención de toda progresión infinita, aparecería el conjunto que contendría a todos los conjuntos y del que Cantor rechazaría su existencia. Eso sería como hacer aparecer al caos, según Deleuze. De modo que la teoría de conjuntos de Cantor, es la construcción de un plano de referencia (no de inmanencia) que comporta tanto una referencia interna como externa, pero referencial al fin y al cabo. Recordemos que el plan de referencia de la ciencia se contraponía al plan de inmanencia de la filosofía. Pero a pesar de esta crítica de Deleuze a teoría de conjuntos (multiplicidades) de Cantor, se nota ese esfuerzo de unificar plan de referencia científico y plan de inmanencia metafísico. Ara Deleuze entonces, con la teoría de multiplicidades y conjuntos de Cantor, no se consigue el objetivo fundamental de la filosofía: “El problema de la filosofía consiste en adquirir una consistencia sin perder lo infinito en el que el pensamiento se sumerge” (QF, p.46-47)

Si retronamos a Cantor, éste después de la crítica a Spinoza lee a Kant: “A él (Kant) le corresponde el menor número suprafinito, que he denotado con  $\omega$ . El concepto de infinito es examinado en la *Crítica de la Razón Pura*, en el capítulo dedicado a “La antinomia de la razón pura”. Pero la discusión carece de seriedad.” (Carta a G. Eneström, 4/11/1885).

En otro trabajo de 1882, *Fundamentos de una teoría general de las multiplicidades*, afirma que la finitud del entendimiento humano es invocada como argumento para sostener, que solo los números finitos son pensables, pero aquí se ve un círculo vicioso pus: “la sólida fe y certeza en el ser del absoluto en el cual sabemos que estamos todos unidos sería inexplicable”.(Cantor, 1882). Él está convencido de que “una disposición ilimitada para la construcción escalonada de enteras clases numéricas que están en una relación determinada con los modos infinitos, y cuyas potencias tienen fuerza creciente”. (Cantor, 1882). En el mismo texto Cantor confiesa que pese a los sistemas filosóficos de Spinoza y Leibniz, han tratado de alcanzar lo infinito, y aun habiendo aparecido el criticismo de Kant no ha resultado nada positivo. Es decir, Cantor aún confía en un intento futuro de la filosofía por re-elaborar las tesis de Leibniz y Spinoza, sobre lo infinito en relación a lo orgánico y a la vida como proceso. Cantor continua en este texto (*Fundamentos de una teoría general de las multiplicidades*) preguntándose sobre la ontología de Spinoza, acerca de que en “el difícil del sistema de Spinoza es la relación de los modos finitos con los infinitos; permanece inexplicado, de hecho, porque y bajo qué condiciones lo finito puede mantener su independencia con respecto al infinito o el infinito con respecto a un infinito todavía superior.” (Cantor, 1882)

Respecto a la teoría de la intuición del espacio-tiempo kantiano, Cantor aclara en 1882 que a su modo de ver, “está fuera de lugar recurrir al concepto o a la intuición del tiempo para discutir la noción del continuo”.

Porque el tiempo depende y se explica por el principio de continuidad. La continuidad sería anterior como conocimiento a la propia noción de temporalidad, según Cantor:

El tiempo es una representación que podemos explicar claramente solo presuponiendo el concepto de la continuidad del cual depende y sin cuya asistencia no puede ser concebido ni objetivamente (como una substancia) ni subjetivamente (como una forma a priori necesaria de la intuición), y no es otra cosa que un simple concepto auxiliar y relacional mediante el cual correlacionamos entre sí los diversos movimientos existentes en la naturaleza y percibidos por nosotros. (Cantor, 1882)

Además añade, como Deleuze también lo hace en el mismo sentido, que “un tiempo objetivo o absoluto no ocurre nunca en la naturaleza, y por lo tanto el tiempo no puede ser considerado como la medida del movimiento; podríamos, en todo caso, considerar al segundo como la medida del primero”.<sup>1740</sup> Y al igual que no ve real la explicación del tiempo como una intuición a priori kantiana, tampoco considera que el espacio sea igualmente un a priori de la misma intuición:

Estoy igualmente convencido de que no se puede partir de la llamada forma de la intuición del espacio para explicar el continuo...Por consiguiente, no me queda ahora más que, con la ayuda del concepto de número real tal como se definió, tratar de proporcionar un concepto puramente aritmético y absolutamente general de un continuo de puntos. Como fundamento usare el espacio plano aritmético n-dimensional...” (Cantor, 1882)

Cantor por todo esto, para superar la limitación del entendimiento kantiano y encontrar la realidad de lo infinito en acto, elabora su teoría de las multiplicidades (1882), que según indica “depende de la extensión del concepto de número entero realmente existente, más allá de los actuales límites; esta extensión va en una dirección que nadie, que yo sepa, ha intentado explorar todavía”.<sup>1741</sup> Se trata de pensar sobre ese infinito diferencial del cálculo de límites, donde el infinitesimal se desvanecía en la derivada y el infinitésimo se hacía converger como diferencia en el límite de la serie. Al cual, Cantor lo llama: infinito impropio.

El infinito impropio, que critica Cantor, se presenta bajo dos formas: bajo la primera forma, se presenta como un infinito variable y bajo la segunda forma, cuando aparece como un infinito enteramente determinado. Frente estos infinitos impropios, Cantor analiza la potencia de los infinitos en sentido estricto, que son los conjuntos infinitos reales: “La potencia mínima entre los conjuntos infinitos debe atribuirse a aquellos conjuntos que pueden ser correlacionados recíprocamente y uno a uno con la primera clase numérica, y consecuentemente tienen la misma potencia que ella. Pero hasta ahora ha faltado una definición igualmente simple y natural de las potencias superiores.”<sup>1742</sup> Estas potencias infinitas son las potencias crecientes en una sucesión, conforme a una ley de conjuntos bien definidos. Donde cada clase (I, II, III) tiene una potencia numérica inmediatamente superior. A estas clases de series numéricas infinitas, también “podríamos llamarla por consiguiente la segunda potencia, o la potencia de la segunda clase. La tercera clase numérica proporciona, análogamente, la definición de la tercera potencia, o potencia de la tercera clase, y así sucesivamente”.<sup>1743</sup>

Cantor entiende por multiplicidad, un conjunto bien ordenado en el que los elementos están ligados entre sí mediante una sucesión. Y la diferencia entre conjuntos finitos e infinitos, es según indica Cantor:

Encontramos una propiedad particular de los conjuntos finitos, concretamente, que el resultado de la enumeración es independiente de la respectiva ordenación; mientras que para los conjuntos infinitos, como hemos visto, una tal independencia no vale en general. Por el contrario, la enumeración de un conjunto infinito es un número entero infinito que está co-determinado por la ley de la numeración. (Cantor, 1882)

En general Cantor se queja de que este infinito actual, que denomina impropio (en *Fundamentos de una teoría general de las multiplicidades*, 1882) es el “infinito malo” llamado así por los filósofos, en su opinión injustamente. Injusto es según Cantor llamarle “infinito malo” porque gracias a él se han conseguido numerosos resultados en matemática y en ciencias naturales. Es decir, otra vez el infinito del cálculo diferencial leibniziano es visto por Cantor como una ficción útil, aunque ficción (Cantor, 1882). Sin embargo los intentos, dice Cantor, que ha habido por parte de los matemáticos para forzar esta noción de infinitesimal del diferencial leibniziano (el infinito impropio) y convertirla en otra noción (de un “infinito propio”), han sido inútiles hasta ahora. Pues si hay un infinito propio no está en las relaciones diferenciales de las cantidades que se hacen infinitamente pequeñas. Las cantidades del infinito propio, en su teoría de variedades-multiplicidades-conjuntos cardinales, son realmente existentes a diferencia de las cantidades

leibnizianas. Cantor cita entonces a Aristóteles /Libro XI Metafísica capítulo X) y a los escolásticos, para mostrar que la tradición siempre ha estado en contra de la existencia de un infinito real o actual.

Otra de las críticas al pensamiento clásico de ese “horror infiniti” es la que hace Cantor a Aristóteles que afirmaba que si el infinito actual existiera entonces absorbería a todo lo finito y lo haría desaparecer. Contra esta tesis, Cantor argumenta que: “a un número infinito, si es pensado como determinado y completado, puede serle muy bien adjuntado y unido un número finito, sin con eso producir la cancelación del último; más bien, el número infinito es modificado por una tal adjunción de un número finito a él.”<sup>1744</sup> Esta posible cancelación sucedería en el caso de que el procedimiento fuera inverso: cuando realizáramos la adjunción de un número infinito a uno finito, y el último fuera colocado primero. Con estas nuevas ideas de Cantor sobre lo infinito actual, desconocidas dice para Aristóteles, cree que: “podrán dar un nuevo impulso no solo al análisis sino a otras ciencias, y en particular a las ciencias naturales.” (Cantor, 1882)

Cantor reflexiona sobre qué pensador pueda haber rechazado este “horror infiniti” y haberse enfrentado con valentía a éste. Y responde que es Bolzano, su contemporáneo: “es un agudísimo filósofo y matemático de nuestro siglo, Bernhard Bolzano, que ha dado forma a sus ideas con firmeza sobre todo en las *Paradoxien des Unendlichen*, 1851. (Cantor, 1882). Finalmente Cantor considera que la realidad de los números infinitos, desde el punto de vista filosófico, puede considerarse doble y mutuamente interrelacionada. Doble porque los dos sentidos de su realidad serían: uno como realidad intra-subjetiva o inmanente y la otra como expresiva o simbólica (que llama trans-subjetiva). Las dos obedecen a una posición idealista y a otra realista, como afirma Cantor. Y ambas permanecen unidas: “Dado el fundamento totalmente realista, pero también totalmente idealista, de mis reflexiones, no tengo ninguna duda de que estas dos especies de realidad estén siempre unidas (...) Esta interconexión de las dos realidades tiene su fundamento más auténtico en la unidad del Todo al cual nosotros mismos pertenecemos”. (Cantor, 1882)

Cantor aborda la relación entre Metafísica y Matemática, viendo todos estos prejuicios de la metafísica como límites al desarrollo de la ciencia, del siguiente modo:

Si Gauss, Cauchy, Abel, Jacobi, Dirichlet, Weierstrass, Hermite y Riemann hubieran sido forzados a someter todas sus nuevas ideas a controles metafísicos, ahora seguramente no gozaríamos del grandioso edificio de la nueva teoría de las funciones que, aunque desarrollada y erigida con plena libertad y sin ulteriores propósitos, no obstante, revela ya hoy (como era de esperar) la trascendencia de su significado en sus aplicaciones a la mecánica, la astronomía y la física matemática. (Cantor, 1882)

Surge la reflexión de si ¿no tratará Deleuze de desarrollar con la teoría de la complicitad y la ontología de Spinoza, pensar lo infinito para responder a estas inquietudes de Cantor? Deleuze interpreta a Spinoza en torno a la noción de infinito actual, considerado como multiplicidad intensiva, que constituye un cuerpo y según él, esta noción es redescubierta por las matemáticas modernas con la teoría de conjuntos infinitos:

Por lo tanto, hay infinitas colecciones de lo infinitamente pequeño. Los cuerpos simples de Spinoza no existen uno por uno. Existen colectivamente y no distributivamente. Existen a modo de conjuntos infinitos. (...) las matemáticas modernas redescubrieron con un enfoque completamente diferente, es decir: una teoría de conjuntos infinitos. Los infinitamente pequeños entran en conjuntos infinitos y estos conjuntos infinitos no son lo mismo. Es decir: hay una distinción entre conjuntos infinitos. Independientemente de si fue Leibniz o Spinoza,...Es decir: hay una distinción entre conjuntos infinitos. (Deleuze, Curso sobre Spinoza 10/03/1981)

### 3.1.3 c) El perímetro infinito: la costa de Gran Bretaña y el paso al límite.

Hemos comentado que para Cantor el infinito no existe, entendido como paso al límite sino como conjunto de una multiplicidad o variedad cuya potencia es infinita. Sierpinski haciendo suya la crítica de Cantor del “horror infiniti” propone un esquema para la matemática: hay un rechazo a la operación o instrumento matemático para poder llevar a cabo el paso al límite, hay ciertas reglas algebraicas que evitan dicho paso y en tercer lugar: el límite desde la física se entiende como un corte del movimiento.<sup>1745</sup> El primer prejuicio fue solventado por el cálculo diferencial de Leibniz, que consideró el infinito diferencial como una ficción útil. Por otro lado, Wallis también muestra el horror al infinito del álgebra, cuando se usa el símbolo del infinito para operar con él y llegar a lo que se llama indeterminaciones, del tipo  $(1/\infty)$  o  $(\infty \times \infty)$  o  $(\infty/\infty)$ . Un tercer obstáculo será el de la asociación del límite a un camino de aproximación exhaustivo (método de Arquímedes y de Leibniz), a diferencia de lo que sucederá con la invención de la formulación de límite de

Weierstrass que será propia de la doctrina axiomática.<sup>1746</sup> Hay en Weierstrass una voluntad de obtener una operación de aritmetización para el infinito. De modo que la operación del infinito deja de ser una cuestión de flujos o fluxiones y ritmos, como en Newton y Leibniz, para convertirse en un tratamiento estático del infinito. Y este es el motivo de la crítica que Deleuze somete a la doctrina de la Axiomática. Pues Deleuze denuncia esta noción de límite de Weierstrass, por su marcado carácter estático, y no “fronómico”:

La verdadera frontera que definiría a las matemáticas modernas residiría no en el cálculo mismo, sino en otros descubrimientos, como el de la teoría de los conjuntos que, aun si necesita por su cuenta un axioma del infinito, impone igualmente una interpretación estrictamente finita del cálculo. En efecto, se sabe que la noción de límite ha perdido su carácter fronómico y ya no envuelve sino consideraciones estáticas;... que la derivada y la integral han llegado a ser conceptos ordinales más que cuantitativos; que la diferencial, en fin, sólo designa una magnitud que se deja indeterminada para hacerla, si es preciso, más pequeña que un número asignado. De esto ha nacido el estructuralismo, al mismo tiempo que morían las ambiciones genéticas o dinámicas del cálculo. Cuando se habla de la «metafísica» del cálculo, se trata precisamente de esa alternativa entre la representación infinita y la representación finita. (DF, p.269)

La misma inquietud que tiene Deleuze en DF de pensar lo infinito, como fluidez de cantidades de intensidad y cantidades de potencia sin límite, se encuentra en LDS cuando se refiere al problema de la estructura como génesis estática. Es precisamente en la serie *De la estructura*, donde Deleuze anota a pie de página la siguiente referencia a Weierstrass: “Weierstrass da una interpretación finita, ordinal y estática, muy próxima a un estructuralismo matemático. Y el tema de las singularidades se convierte en una pieza esencial de la teoría de las ecuaciones diferenciales.” (LDS, p.42)

Según la lectura del historiador de la matemática Carl B. Boyer (1906-1976): *Historia de la Matemática, Historia del Cálculo, Historia de la geometría analítica*,... Weierstrass elabora la concepción de límite a partir de una base puramente aritmética y formal para el análisis, independiente de toda consideración geométrica. Sus dos ideas principales fueron: introducir una definición de número racional independiente del concepto de límite y eliminar toda concepción intuitiva del movimiento de aproximación hacia un límite.<sup>1747</sup> De esta manera Weierstrass consigue definir una variable continua en términos de consideraciones estáticas (Boyer, 1959, p. 287). Boyer insiste en la idea límite de Weierstrass, que también reconocerá después Deleuze: “se elimina, de esta manera la vaguedad de la frase *se hace y permanece menor que cualquier cantidad dada*, que Bolzano y Cauchy usaron en sus definiciones.” (Boyer, 1959). Boyer finaliza su comentario, haciendo una retrospectiva histórica de la idea de variabilidad. Para Boyer esta noción de variabilidad no representa un paso progresivo hacia un límite, sino más bien “la asunción disyuntiva de cualquiera de los valores del intervalo considerado”. La interpretación de Boyer, nos sirve para entender el mismo posicionamiento que también tomará Deleuze sobre el cálculo en relación a lo infinito:

Fue la ruina de los matemáticos griegos puesto que ella condujo a las paradojas de Zenón, fue precisamente este concepto que, revivido al final de la Edad Media y representado geoméricamente, llevó en el siglo XVII al Cálculo. Sin embargo, con la culminación de casi dos centurias de discusiones sobre los fundamentos del nuevo Análisis, el mismo aspecto que había llevado a su surgimiento, fue en cierto sentido otra vez excluido de la matemática con la así llamada teoría “estática” de variable que Weierstrass había desarrollado. (Boyer, 1959, p. 288)

Después de este breve repaso a la historia del concepto de límite, ¿cómo pasamos con el acompañamiento de la ontología Deleuze y de la geometría de Mandelbrot, a esa noción de lo infinito y el límite, que ya no obedece a la reglas de la Mathesis differentialis de Leibniz, sino a una nueva Mathesis fractalis inventada por Mandelbrot? Mandelbrot ya en 1967, se planteó la pregunta en un artículo que titulaba: *How Long Is the Coast of Britain? Statistical Self-Similarity and Fractional Dimension*. Ahora con ello, volvemos a retomar esa voluntad del cálculo leibnizano por captar lo infinito a través del límite, pero esta vez el límite no será el resultado de una operación de derivación sobre la función, ni tampoco de la integral de una sucesión. El paso al límite, ahora para Mandelbrot, en ausencia de la posibilidad de derivar e integrar curvas, será el concepto de dimensión fractal: “una cuestión que ya planteamos en el caso de las aproximaciones llevadas a un grado extremo, pero finitas, de la costa de Bretaña: dado que el concepto de dimensión implica un paso al límite”. (LOF, p.78). Mandelbrot es consciente, como lo fue Cantor y Leibniz, que una cosa es la matemática que usa una ficción útil y otra cosa la ciencia física que trata de fenómenos reales. Mandelbrot en este fragmento explica esta situación respecto a la operación casi metafísica del paso al límite:

Resumiendo, el físico tiene razón al tratar el paso al límite matemático con prudencia. La dimensión fractal implica un paso de este tipo, y es por tanto motivo de sospecha. He perdido la cuenta de las veces que un físico o un ingeniero me lo han hecho notar. Es quizás a causa de esta desconfianza que el papel físico de la dimensión fractal no se ha descubierto antes de mis propios trabajos. Pero vemos que, en el caso que nos ocupa, la aplicación de lo infinitesimal a lo finito no ha de provocar ningún temor si se hace con prudencia. (LOF, p.29)

Es en este contexto que cabe introducirse en el problema de la longitud de la costa de Gran Bretaña. Ya que Mandelbrot comenta al respecto lo siguiente: "Muchas áreas de la ciencia en las que había ingresado se basaban en cantidades que se creía que tenían valores bien definidos, como la longitud de las costas. Sin embargo, simplemente no fue posible establecer estos valores. .... Por lo tanto, lo que abrió el camino para mis estudios fue una intuición: había que admitir que esas cantidades clave eran infinitas." (LFB, p.14)

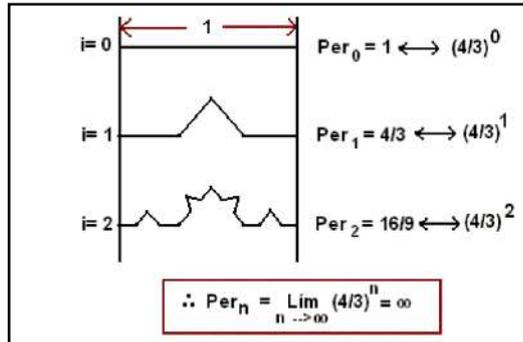


Ilustración 149. Construcción iterativa del Copo de nieve de Koch

Si para un fractal iterativo como el de arriba, proyectamos el límite para un número infinito de partes (n), la dimensión del todo también será infinita. Es una iteración de autosemejanza al infinito. Mandelbrot confiesa que hasta 1975 fue el único científico que usó la técnica de los fractales, pero antes tuvo que flanquear (dice él), la oposición de la comunidad científica y de esta forma, desviándose a campos marginales como el de la geografía pudo comenzar a aplicar su teoría sin presiones. De ahí nació en 1967 la aplicación de la dimensión fractal para la medida de la costa de Gran Bretaña. (MNOISE, p.118) **1748**. Mandelbrot se remonta a su trabajo de 1967 titulado *¿Cuánto mide la costa de Gran Bretaña? Autosimilitud estadística y dimensión fraccionaria*. Fuente: 155. 636638. (Nt3).” Mandelbrot es consciente que la longitud final resultará ser tan grande que, a fines prácticos, se la puede considerar infinita (LOF, p.20). De modo que un concepto, aparentemente inofensivo, como sería la extensión longitudinal geográfica, no es tan inofensivo y sobre todo no es tan objetivo, ni lo ha sido jamás. Volvemos a encontrar aquí la crítica de Deleuze sobre el observador de todo sistema como punto de referencia. Mandelbrot, en el mismo sentido que Deleuze, comenta que: “el observador interviene en su definición (de longitud) de manera inevitable”. (LOF, p.22). Y si se admite que las costas naturales tienen en realidad una longitud infinita, a diferencia de una longitud pseudo objetiva desde un antropocentrismo, Mandelbrot se preguntará entonces ¿cómo se pueden medir científicamente las longitudes de las costas?

Dado que el infinito es igual a cuatro veces el infinito, se puede decir que cualquier costa es cuatro veces más larga que cada uno de sus cuartos, pero éste es un resultado que carece de verdadero interés. ¿Cómo, pues, expresar la idea fuertemente arraigada de que toda curva tiene un «contenido» cuatro veces mayor que cada uno de sus cuartos? (LOF, p.22-24)

Mandelbrot responde a esta pregunta con la solución del procedimiento de medida o dimensión fractal de Hausdorff (visto en epígrafe 3.1.2). Pero los orígenes del estudio de la longitud fractal se remontan a los trabajos sobre la variación de la longitud aproximada  $L(\eta)$  de Richardson (1961). Los cuales conducían a la conclusión de que la longitud  $L(\eta)$  era una función proporcional a  $(\eta^{-\alpha})$ . Donde el valor de  $(\alpha)$  dependerá de la costa elegida, según los tramos considerados. A partir de estos estudios de Richardson, Mandelbrot comenta la intuición que le llevaría a descubrir una nueva forma del paso al límite:

A los ojos de Richardson,  $(\alpha)$  era un mero exponente, sin ningún significado particular. Pero su valor parece ser independiente del método elegido para estimar la longitud y, por lo tanto, el parámetro merece ser considerado con detenimiento)... Mi primera contribución a este dominio, consistió en interpretar el exponente  $(1+\alpha)$  como una *dimensión fractal*. (LOF, p.21-23)

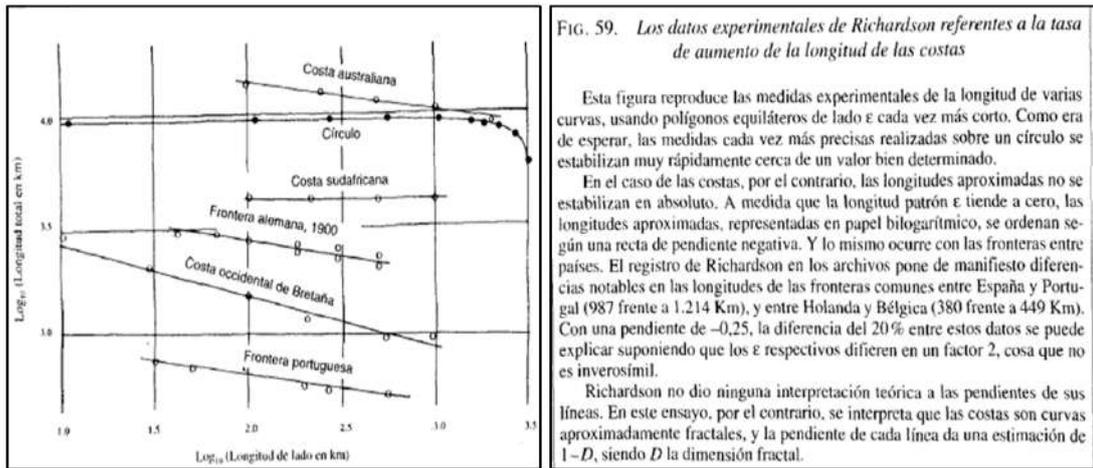


Ilustración 150. Estimaciones de Longitud de Costas realizadas originalmente por Richardson. Fuente: La Geometría fractal de la Naturaleza

La noción de dimensión fractal como medida de un perímetro irregular conlleva una previa elección de escala (como hemos visto), pues sino se extrapolaría la irregularidad hasta el infinito, pero según Mandelbrot es igualmente cierto que en la Naturaleza las cascadas de irregularidad o se detienen, o cambian de carácter. Por ello, Mandelbrot cree que hay que partir siempre de la idea de “autosemejanza fractal” delimitada: “aunque puede haber un sinfín de promontorios, la idea de que sean autosemejantes sólo puede ser válida entre ciertos límites. Por debajo del límite inferior, el concepto de costa deja de pertenecer a la geografía. (LGFN, .65). De aquí que lo más razonable se considerara que una “costa real” esté delimitada por dos lindes o escalas de corte que se simbolizarán por: “el diámetro del menor círculo que contuviera una isla, o un continente quizá, y el corte inferior e podría ser los 20 metros... Aunque resulta difícil precisar valores numéricos concretos, la necesidad de los cortes está fuera de toda duda”. (LGFN, p.65)



Ilustración 151. Cuánto mide la Costa de GB. Fuente PWPPoint educativo

La dimensión de recuento de cajas, por ejemplo, se calcula al determinar cómo cambia este número a medida que se hace la cuadrícula más fina. Pero de todas formas, una vez prescindimos de la microescala y marcoescala, de los detalles demasiado grandes y demasiado pequeños, podemos obtener un valor según el método de estimación fractal de Richardson. Pero existen también otros métodos de estimación (ver epígrafe 3.1.2) de los que la mayoría se basaba en definir la longitud a través del recubrimiento de la figura o perímetro con el menor número posible de bolitas de radio ( $\epsilon$ ). Tomamos  $N(\epsilon)$  como el número de cajas de lado ( $\epsilon$ ) necesarias para recubrir el conjunto. Entonces, la dimensión de recuento de cajas será la siguiente fórmula:

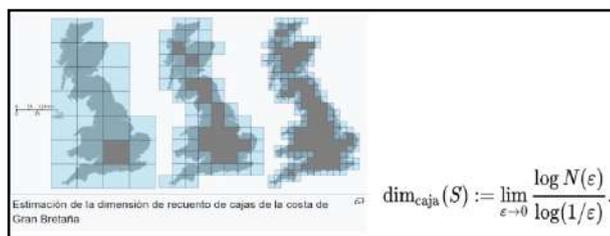


Ilustración 152. Método de conteo por cajas de Minkowsky-Bouligand. Fuente: Wikipedia

¿Qué representa el cociente entre los  $N(r)$  = números de cajas o cuadrados necesarios para recubrir el objeto fractal y  $(1/r)$ = inverso del lado del cuadrado? Primero este cociente lo transformamos por operación del Logaritmo, que Deleuze afirma es una operación que sirve para estriar un espacio liso:  $\ln(1/r)$  y  $\ln(N(r))$ . A continuación representamos gráficamente (en el caso de la figura de la ilustración) donde el eje de abscisas representa el logaritmo del inverso del tamaño de lado de las cajas,  $\ln(1/r)$  y el eje de ordenadas el logaritmo del número de cajas no vacías,  $\ln(N(r))$ . Dicho cociente nos da el valor dimensional del fractal:

$$r(N) = 1/N^{1/D}$$

$$\log r(N) = \log(1/N^{1/D}) = -(\log N) / D,$$

$$D = -\log N / \log r(N) = \log N / \log(1/r).$$

Dimensión de homotecia es  $D = \log N / \log(1/r)$ .

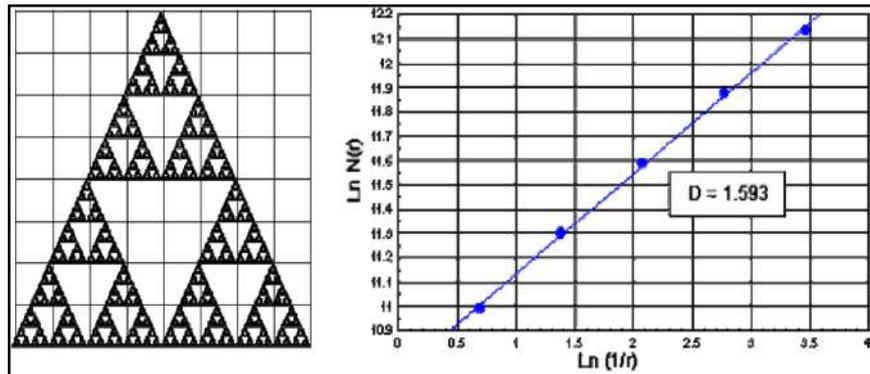


Ilustración 153. Método gráfico de dimensión fractal.

Fuente: Acercamiento al concepto de dimensión desde Euclides a Mandelbrot. <sup>1749</sup>

Estos métodos de medición por recubrimiento ya sea de cuadrados o de esferas, cuenta Mandelbrot, están basados a su vez en una idea de Cantor y Minkowsky, que luego perfecciona Bouligand. Es el método de Minkowsky-Bouligand, conocido como el método del recuento de cajas. (Recordemos que Hermann Minkowsky es el que desarrolla un cono de tiempo semejante al de la duración de Bergson, pero adaptado a la teoría de la relatividad general de Einstein, como vimos en el capítulo I). Mandelbrot también comenta que la definición basada en el recubrimiento por una banda de anchura  $(2\eta)$  fue utilizada por Minkowsky 1901; otras definiciones están relacionadas con la épsilon-entropía de Kolmogorov y Tihomirov (1959-1961).

Respecto al método de Hausdorff-Besicovitch, Mandelbrot explica que bajo este punto de vista se concluye que el contenido (del fractal) calculado en cualquier dimensión  $(d)$  que sea menor que  $(D)$  es un valor infinito. Pero en el caso de que  $(d)$  sea superior a  $(D)$ , entonces el contenido se anula y se comporta razonablemente para  $(d = D)$ . Resumiendo, lo fundamental de este método es representar y explicar la forma de las costas por medio de un valor  $D$  que satisfaga la desigualdad  $(D > 1)$ : el perímetro de una costa sería más que una línea y menos que un plano.

Para acabar este epígrafe sobre la estimación de la longitud perimetral de un objeto fractal como la Costa de Gran Bretaña, debemos hacer mención de dos ideas fundamentales en todo objeto fractal: la estructura de homotecia de regularidad y el proceso de cascada de irregularidad. Ambos conceptos son señalados por Mandelbrot cuando dedica el capítulo a la costa de G.B. Mandelbrot define a la "autosemejanza" y a la "cascada" como conceptos de la intuición (geométrica). Este detalle nos conecta directamente con el epígrafe visto en el capítulo II dedicado a *La crisis de la intuición*. Las dos intuiciones de Mandelbrot están emparentadas con la idea de regularidad e irregularidad en los objetos fractales. Es decir de objetos plenos de orden (autosemejanza interna) o de objetos llenos de caos. Es por ello una ambigüedad fundamental en la geometría fractal. Veremos más adelante como hay objeto fractales cuya repetición interna de lo mismo es la regla (hablando en términos deleuzianos) y por otro lado los objetos fractales que implican una repetición de la diferencia (también hablando como Deleuze) que son fractales caóticos. Y en un tercer momento, los fractales serán un conglomerado de orden y caos. (LGFN, 66-68)

Es decir, que en las costas en tanto objetos fractales de la Naturaleza se encuentra un mecanismo interno que puede engendrar, tanto los minúsculos detalles como detalles macroscópicos. Este mecanismo interno, dice Mandelbrot, es como "una especie de cascada o más bien como un fuego de artificio por etapas, en el que cada etapa engendra detalles más pequeños que la que la que la precede." (LGFN, p.68) En términos estadísticos, este fenómenos del mecanismo interno manifiesta que cada parte (pedazo de costa) es

homotético al todo. Por eso se puede decir que las costas poseen una homotecia interna. Son autosemejantes. Pero Mandelbrot diferencia un fractal artificial de uno natural: “¡La curva de von Koch ha sido introducida precisamente como modelo simplificado de una costa! Si, de hecho, este modelo es inaceptable, no es en absoluto porque sea demasiado irregular, sino porque —en comparación con una costa— su irregularidad es demasiado sistemática.(LGFN, p.69) Este comportamiento permitirá definir la dimensión de homotecia, “nuevo avatar de la dimensión fractal.” (LGFN, p.70). Y así es como se explica la formulación matemática de la dimensión fractal como relación de homotecia (autosemejanza) entre las partes y el todo. Dimensión de homotecia es  $D = \log N / \log (1/r)$ . Siendo la homotecia una estructura autosemejante de razón  $(r_n)$ . Cumpliéndose que el todo es descomponible en (N) partes, las cuales se pueden deducir de él por una homotecia de razón r (seguida de un desplazamiento o de una simetría). En realidad esto nos da la idea fractal de la invariancia por cambio de escala.

### 3.1.4 Los fractales según su intensidad (dimensión)

#### 3.1.4 a) Los fractales y sus características según su formación.

Queremos plantear y mostrar los diferentes tipos de fractales según su forma de construcción y su dimensión fractal, para enlazar estos tipos de fractales con las nociones de Deleuze sobre los tipos de espacios: lisos, agujerados y rizomáticos. Vinculando ciertas ideas filosóficas que afectan al núcleo de la filosofía de la diferencia (Deleuze) con estas nociones de la geometría fractal (Mandelbrot). La clasificación la he realizado siguiendo el criterio de su interdimensionalidad: fractales entre dimensiones 0 y 1; fractales entre dimensiones 1 y 2; fractales entre dimensiones 2 y 3.

Pero además distinguiremos los fractales según su modo de generación, sea por un proceso de arrugamiento, de agujereamiento o por un proceso de bifurcación reticular:

- Por arrugamiento: las líneas curvas cerradas como el fractal de Koch o abiertas como líneas curvas de Peano y Hilbert.
- Por agujereamiento: las líneas unidimensionales como los polvos de Cantor, las figuras planas como tapices de Sierpinski o las figuras volumétricas como las esponjas de Menger.
- Por teselación y embaldosado: los tamices de Apolonio o el collar del faraón.
- Por un proceso de reticulación bifurcante y ramificada: desde redes fluviales a redes sociales, desde pulmones hasta redes neuronales.

Los fractales según su intensidad, considerando que el grado de intensidad vendría dado por el método de formación y dinámica del fractal, así como por su umbral interdimensional fraccionario:

FRACTALES Proceso degeneración	Dimensión entre 0 y 1	Dimensión entre 1 y 2	Dimensión entre 2 y 3
por ARRUGAMIENTO		Curvas de Peano, Hilbert, Copos de nieve de Koch Salchichas de Minkowsky Curvas de dragón Conjunto de Mandelbrot	Pangea browniana Brócoli Corales naturales
por AGUJEREAMIENTO por TESELACIÓN y LAGUNARIDAD	Polvos de Cantor	Alfombras de Sierpinski Racimos de percolación	Esponjas de Menger Piedra pómez Queso Emmenthal
	Conjuntos de Cantor	Tamices de Apolonio Collar del faraón	Galaxias Estructuras jabonosas Coloidales
por RIZOMATIZACION		Redes fluviales Magnolias y bóvedas	Redes pulmonares Redes neuronales Sistemas arteriales

Pero habrá más tarde, que clasificar también los objetos fractales según el criterio de orden/caos, de autosemejanza/cascada y de iteración/aleatoriedad, como veremos en el epígrafe 3.2 *Repetición de singularidades en el espacio*.

FRACTALES	Características estructurales	Ejemplos de fractales
ESCALANTES Proceso de Iteración	invariantes por traslación invariantes por cambio de escala	Alfombra de Sierpinski
NO ESCALANTES Proceso de Algoritmos de Escape	varían por traslación varían por cambio de escala	Conjunto de Mandelbrot, Red Apolonia, los autoinversos
ALEATORIOS Procesos estocásticos no deterministas	Repetición parcial o limitada de unos patrones con un comportamiento aleatorio o pseudoaleatorio.	Cualquier fractal con eventos aleatorios en la Naturaleza: latidos del corazón, los pulmones, las costas, árboles y plantas, copos de nieve, el ADN,

**3.1.4 b) Espolvoreados: los polvos de Cantor**

El polvo de Cantor es un objeto geométrico surgido de la imaginación de Georg Cantor. En 1883 lo creó a partir de otra invención anterior, de Henry Smith (1875), a partir de una pregunta muy básica: ¿cuántos subconjuntos podemos generar en el intervalo de números entre 0 y 1? En el intervalo [0,1], debemos encontrar una divisibilidad ad infinitum (como Zenón de Elea) para la cual se define un algoritmo recursivo de construcción. Cantor quiere mostrar que en el intervalo [0,1] no podemos finalizar el conteo de la lista de números reales (R), pues será ¡transfinito! Y lo que encontramos para este intervalo se puede generalizar para cualquier intervalo entre dos números distintos que tomemos. Es decir son intervalos no numerables o infinitamente numerables. Partiendo de esta idea, imaginemos que tomamos el intervalo [0,1] vayamos dividiendo en dos partes, a su vez en 2 partes nuevamente las 2 partes anteriores y así sucesivamente. De modo que partiendo de un segmento de recta de dimensión euclídea o topológica=1 acabamos obteniendo un objeto fractal con la semejanza de un espolvoreado de microsegmentos que ya se hacen indiscernibles de puntos, dibujándose un conjunto de puntitos denominado: polvo de Cantor.

Iteración n	C <sub>n</sub>
0	J <sub>0,1</sub> = [0, 1]
1	J <sub>1,1</sub> = [0, 1/3], J <sub>1,2</sub> = [2/3, 1]
2	J <sub>2,1</sub> = [0, 1/9], J <sub>2,2</sub> = [2/9, 1/3], J <sub>2,3</sub> = [2/3, 7/9], J <sub>2,4</sub> = [8/9, 1]
3	J <sub>3,1</sub> = [0, 1/27], J <sub>3,2</sub> = [2/27, 3/27], J <sub>3,3</sub> = [6/27, 7/27], J <sub>3,4</sub> = [8/27, 9/27]
3 (cont.)	J <sub>3,5</sub> = [18/27, 19/27], J <sub>3,6</sub> = [20/27, 21/27], J <sub>3,7</sub> = [24/27, 25/27], J <sub>3,8</sub> = [26/27, 27/27]

Ilustración 154. Algoritmos de iteración para el Polvo de Cantor

Las características básicas del fractal del polvo de Cantor son:

- Conjunto compacto hecho de “acumulaciones” que paradójicamente lo convierten en el infinito en un conjunto vacío.
- Estructura autosemejante
- Algoritmo de iteración de subdivisión continua
- Conjunto fractal obtenido discontinuo
- Dimensión fractal = log 2/ log 3 = 0,6309,
- Su esencia fractal hace que esté a medio camino entre una recta (d=1) y un punto (d=0)

$$D = -\frac{\log N(R)}{\log R} = -\frac{\log 2}{\log 1/3} = \frac{\log 2}{\log 3} = 0,6309, L_{\infty} = \lim_{n \rightarrow \infty} 2^n \left(\frac{1}{3^n}\right) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2}{3}\right)^n = 0$$

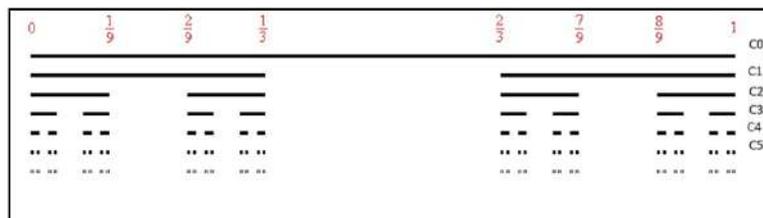


Ilustración 155. Conjunto de Cantor o polvo de Cantor. Fuente: TFG Matemáticas, UB. V. Atencia 2014

La generalización del polvo de Cantor a otro tipo de interdimensiones y algoritmos de iteración nos permite obtener otras especies del Conjunto de Cantor:

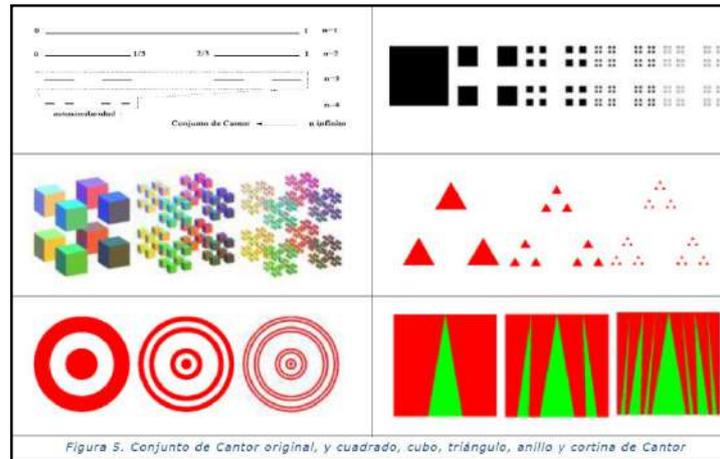


Ilustración 156. Especies distintas del Conjunto de Cantor.

Cuadro de dimensiones fractales de fractales ESPOLVOREADOS		
Polvo de Cantor unidimensional	$\text{Log}(2) / \text{Log}(3)$	0,6309
Espectro hamiltoniano	$\text{Log}(1+\sqrt{2})$	0,8813
Polvo de Cantor bidimensional	$\text{Log}(4) / \text{Log}(3)$	1,2619

**3.1.4 c) Arrugados: del copo de nieve a la curva de Peano .**

Entre los fractales que son líneas arrugadas primero o luego superficies y cuerpos igualmente arrugados o anfractuados como dice Mandelbrot, destaca el simbólico copo de nieve o curva de Koch. El copo de nieve o también llamado fractal de Koch, es debido a su figura geométrica semejante a la estructura que caracteriza un cristal copo de nieve en la Naturaleza. Esta historia se remonta a Johannes Kepler (1571-1630), cuando este físico astrónomo preguntándose por la forma peculiar de los copos de nieve. Kepler escribe un pequeño texto denominado *Strena seu de nive sexangula* que significa : el regalo del copo de nieve de seis ángulos. Este escrito fue un regalo hecho en Navidad de 1611 a su amigo, Matthäus Wackher. Wackher fue el amigo que le transmitió los descubrimientos hechos por Galileo Galilei. El mismo Wackher era un seguidor neoplatónico del hermético Giordano Bruno, como un admirador de Jean Passerat de Troyes (1534-1602) quien escribió la obra "Nihil". De ahí que el *Strena* de Kepler trate de la noción de la nada asociada al copo de nieve. Tras ese texto se encuentra la admiración de Kepler por formas geométricas autosemejantes, que se generan en la Naturaleza, como por ejemplo también los panales de abeja, la estructura cristalina de los minerales, la composición de granos en la granada, etc... Kepler fascinado por esas estructuras poliédricas iteradas, creía que eran el fruto de una actividad creadora y armónica de la Naturaleza. En este sentido, Kepler visualiza algo subyacente de naturaleza fractal autosemejante en las formas de la Naturaleza, tal como parece leerse en su texto sobre el copo de nieve (*Strena*):

Porque si todo esto es fruto de la casualidad ¿por qué razón no caen también copos y estrellitas de nieve quinquangulares o septangulares, sino que siempre son sexángulos... ? Sabes tú apreciar las pequeñas cosas que son casi nada, ...tanto más grato te resultará aceptar un regalo, cuanto más se asemeje a la Nada. (...) Quizá estés ya pensando en alguno de los átomos de los que trató el filósofo Epicuro: lo que en verdad equivale casi a la Nada. (Johannes Kepler, *Strena* 1611)

La siguiente anécdota sobre el fractal de copo de nieve es ya del año 1904. Fecha del ensayo científico realizado por Helge Von Koch titulado: *Sobre una curva continua sin tangente obtenida por una construcción geométrica confiable*. Texto que sirvió de conferencia en la Academia alemana de Matemática, Astronómica y Física. Y donde Von Koch se refiere a otro científico: Karl Weierstrass (1815-1897). Weierstrass también descubrirá la primera curva fractal (como veremos en otro epígrafe). Pero Von Koch comienza su demostración físico-matemática, sobre lo que se llamará precisamente curva de Von Koch, del siguiente modo:

Hasta que Weierstrass inventó una función continua que no poseía, para ningún valor de la variable, una derivada determinada, era una opinión ampliamente extendida en el mundo científico que toda curva continua tenía una tangente determinada (al menos excepto en ciertos puntos menores) y

sabemos que, de vez en cuando, varios eminentes medidores han intentado consolidar esta opinión, ... Aunque el ejemplo cuestionado por Weierstrass haya corregido para siempre este error, porque este ejemplo no satisface la mente desde el punto de vista geométrico; ya que la función en cuestión está definida por una expresión analítica que oculta la naturalidad geométrica del corredor correspondiente de modo que no vemos, desde este punto de vista, por qué la curva no tiene tangente. (Von Koch, 1904).<sup>1750</sup>

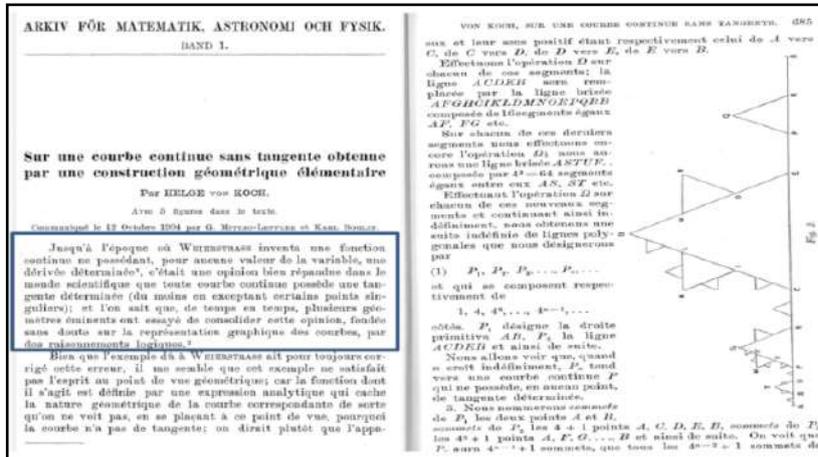


Ilustración 157. Escrito original de 1909 donde Von Koch desarrolla la curva de copo de nieve.

Von Koch muestra su admiración por Weierstrass , y la misma curiosidad por descifrar cuál es la naturaleza de estas funciones continuas, pero sin derivada. Inspirado por Weierstrass, Kock crea mediante algoritmos una curva figura continua en todos sus puntos pero no derivable en alguno. Surgirá entonces los objetos fractales como: la isla de Koch o copo de nieve, que son variaciones de la primera “curva de Koch”. Línea curva cerrada que configura un copo de nieve, ocupando una región limitada del espacio, con área finita pero perímetro infinito debido a su rugosidad escalante.

Este fractal de copo de nieve se construye como sigue el esquema siguiente, obteniéndose su dimensión fractal igual a 1,2619 entre la dimensión =1 de la línea y la dimensión euclídea del plano=2. Entre una línea y un plano, pero no siendo ninguno de los dos.

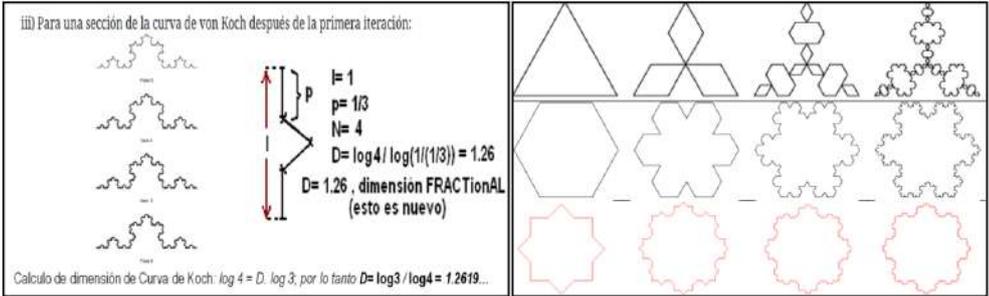


Ilustración 158. Fórmula de construcción y variantes del fractal de Von Koch

Otras variantes del fractal de Von Koch (copo de nieve o isla de Koch) son las islas de Gosper con las mismas características que la de Koch. De las curvas de Koch pasamos a otra familia de curvas de arrugamiento fractal como son las curvas de Peano. La curva de Peano es una curva arrugada pero llevada al límite ya que en su plegamiento interno sin cortarse se convierte en un laberinto que llega a ocupar todo el plano bidimensional, por eso su dimensión b fractal va progresando de decimal hasta un número entero= 2 igualándose al plano euclídeo. Entendemos por qué a este tipo de curvas, como la de Peano o las de Hilbert, se las denomina: “Space filling curves”.

Respecto a la curva de Peano, el patrón elemental que se itera o repite en autosemejanza está compuesto por 9 segmentos idénticos de longitud 1/3 del original. Todas estas curvas son también de longitud infinita. Otra familia de líneas fractales de arrugamiento son la de los “dragones”. Estas curvas toman como patrón elemental de iteración, el triángulo:

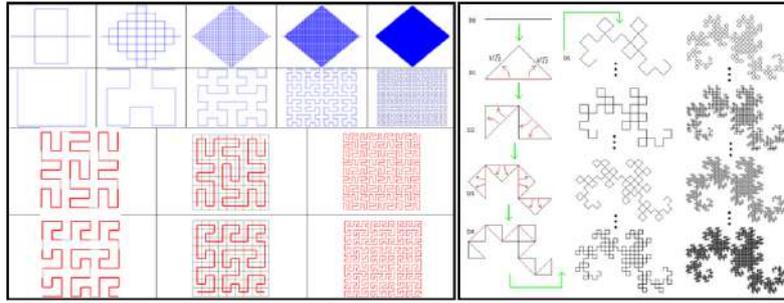


Ilustración 159. Familia de curvas de Peano y de Hilbert que ocupan en progresión todo el plano de dimensión=2. & Familia de curvas fractales de "dragón".

Dentro de este grupo de fractales de plegamiento y arruga, queremos mostrar también aquellos que se configuran en el campo de los números complejos y generaciones iterativas que comportan fenómenos aleatorios. Entre ellos destacan el "conjunto de Julia" y el "conjunto de Mandelbrot". Los números complejos (C) son una extensión de los números reales (R). La característica del número complejo es que está formado por dos componentes: uno perteneciente al conjunto de los números reales y otro elemento que pertenece al conjunto de los números imaginarios (en los que el elemento fundamental es la raíz cuadrada de -1).

Gaston Julia (1893-1978) fue uno de los referentes de Mandelbrot, creó el conjunto denominado de Julia, a partir de un algoritmo que incluía números complejos. Estas estructuras tan peculiares tienen la característica de que por medio de un proceso iterativo (o sucesión recurrente) se puede generar un objeto geométrico que tiene como perímetro considerado como frontera que escapa al infinito. La iteración además comporta un fenómeno aleatorio, no ordenado como en los casos anteriores. La fórmula de la iteración es como sigue,  $f(z) = z^2 + C$  dependiendo de los valores que demos a esta función obtenemos los siguientes fractales:

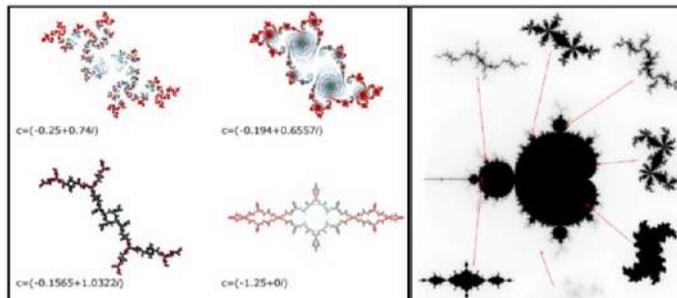


Ilustración 160. Gráficos de Conjuntos de Julia. & Conjunto de Mandelbrot  
Fuente: Matemáticas de la Vida cotidiana. (2004-2006) A. Al-Majdalawi Álvarez.

Siendo el conjunto de Mandelbrot un fractal de la misma familia que el de Gaston Julia, pues el primero se configura según un conglomerado de conjuntos de Julia. Donde si, en el Conjunto de Mandelbrot, la constante "C" fuera la misma para todos los puntos aplicados, obtendríamos como elementos del conjunto de Mandelbrot, una serie de conjuntos de Julia. Finalmente como fractales de arrugamiento podemos considerar algunas estructuras que se dan en la Naturaleza, según un patrón autosemejante, como por ejemplo más conocidos: corales marinos, la hoja del helecho o el bróquil de romanesco.



Ilustración 161. Fractales en la naturaleza. Fuente: Wikipedia

Entre los fractales de líneas arrugadas más frecuentes de la Naturaleza, los tenemos en la orografía de los perfiles montañosos, que fueron simulados ya por Mandelbrot en sus trabajos de los años 70 en la empresa IBM. (Mandelbrot and van Ness, 1968), a través de modelos aleatorios.

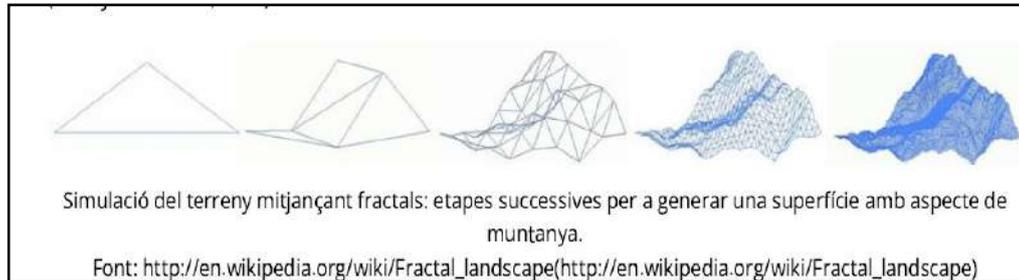


Ilustración 162. Perfiles montañosos generados mediante simulación fractal. Fuente: Fractal Autor: Dr. Joan Nunes. Universitat Autònoma de Barcelona. Promotor: Institut Cartogràfic de Catalunya, 2013

Otros fractales de arrugamiento los encontramos en la biología y concretamente en las series temporales de los ritmos de la naturaleza: tanto en ritmos de actividad cerebral como en los del corazón.

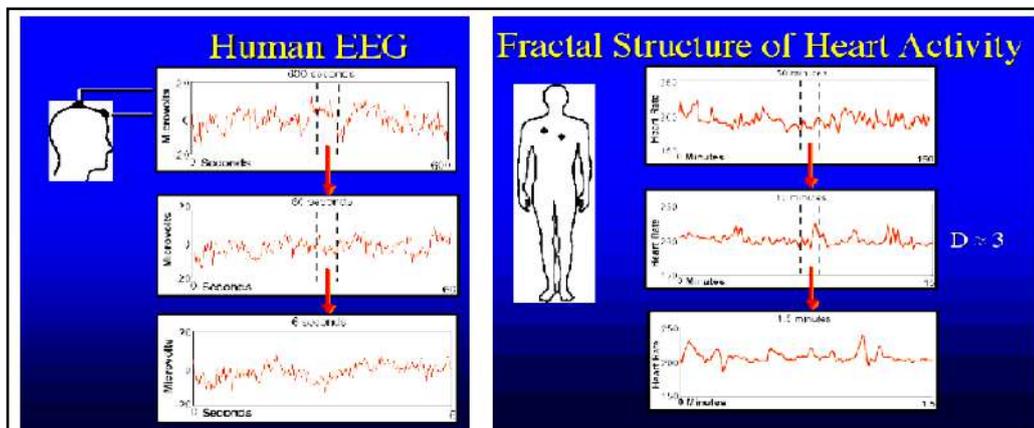


Ilustración 163. Curvas fractales en el ritmo eléctrico del cerebro y pulsaciones del corazón. Fuente: estudios dractales en medicina. Universidad

Cuadro de dimensiones fractales de fractales RUGOSOS		
NOMBRE del FRACTAL	FÓRMULA	DIMENSIÓN
Curva de Koch	$\text{Log}(4) / \text{Log}(3)$	1,2619
Curva de dragón	$\text{Log}(4) / \text{Log}(3)$	1,2619
Conjunto de Julia	$(Z^2-1)$	1,2683
Conejo de Douady	$c = -0,123 + 0,745i$	1,3934
Fractal de Viseck	$\text{Log}(5) / \text{Log}(3)$	1,4649
Curva cuadrática de Koch	$\text{Log}(5) / \text{Log}(3)$	1,4649
Perímetro de conjunto de Mandelbrot		2,0000
Conjunto de Julia		2,0000
Curva de Sierpinski		2,0000
Curva de Hilbert		2,0000
Curva de Peano		2,0000
Superficie de Koch	$\text{Log}(6) / \text{Log}(2)$	2,5849
Curva de Hilbert en 3D	$\text{Log}(8) / \text{Log}(2)$	3,0000

### 3.1.4 d) Agujereados y percolados: del tapiz de Sierpinski, el Emmenthal y la piedra pómez

Dentro de este conjunto de objetos agujereados destacaremos la familia de fractales de Sierpinski. Precisamente Mandelbrot tuvo contacto con este matemático polaco, ya que como cuenta en “Los objetos fractales”, su prima Mirka fue admitida en una escuela de secundaria de Varsovia, gracias a los contactos de su tío Scholem con “el matemático polaco más poderoso de Varsovia”: Waclaw Sierpinski (1882-1969). Mandelbrot reconoce, a través de esta anécdota que: “Su papel, aunque indirecto e inesperado, fue fundamental en mi vida: hacia 1920, fue él quien convenció al tío Scholem para trasladarse a Francia y en los años setenta influyó profundamente en mi obra”. (Mandelbrot, LOF 1975).

Los fractales de Sierpinski son fundamentalmente dos: el triángulo y la alfombra o tapiz.

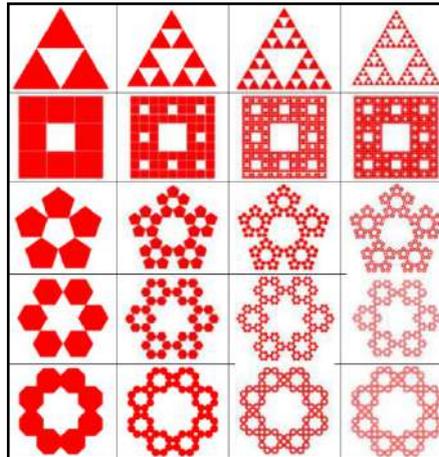


Ilustración 164. Familia de fractales agujereados bidimensionales: del triángulo (1ª fila) a la alfombra de Sierpinski (2ª fila).

El triángulo fractal es de 1875, año en que lo publicó Sierpinski. Su longitud es infinita pero su área es nula, obteniéndose una dimensión fractal por agujereado de  $D_f = (\log 3 / \log 2) = 1,5850$  lo que quiere decir que es un objeto interdimensional que está entre la línea de dimensión euclídea=1 y el plano de dimensión euclídea=2.

Una variante del triángulo agujereado es el cuadrado también agujereado, conocido como “alfombra de Sierpinski”, cuya dimensión fractal  $D_f = (\log 8 / \log 3) = 1,8928$ , que nos da a entender que está formado por cuadraditos (patrón elemental de iteración) de lado cada uno  $1/3$ . Y al igual que el triángulo es un objeto interdimensional, lo que esta vez alcanza mayor dimensión que el triángulo por cuanto ocupa mayor parte del plano. También surgen otras figuras de la misma familia como: el pentágono de Sierpinski ( $D_f=1,6722$ ) o el hexágono ( $D_f=1,6309$ ). Lo interesante es observar que estos fractales de Sierpinski en realidad son variante a su vez del Conjunto de Cantor. Puesto que proceden por el mismo procedimiento, aunque en planos inter- dimensionales distintos: el conjunto de Cantor está entre 0 y 1, mientras que el triángulo y la alfombra de Sierpinski están interdimensionalmente entre 1 y 2. Además encontraremos otras figuras fractales agujereadas, que están en una interdimensionalidad superior (entre 2 y 3) puesto que son más cuerpos volumétricos que superficies. Es el caso de la “pirámide de Menger” (con  $D_f = 2,321$ ) y de la “esponja de Menger” descrita en 1926 (Menger, el sobrino del famoso economista). Podríamos decir que ambas son la versión tridimensional de la alfombra de Sierpinski. Con lo que se da una cadena de continuidad entre fractales: conjunto Cantor → alfombra de Sierpinski → esponja de Menger.

En el caso de la esponja de Menger, su longitud es infinita, igual que su área pero su volumen es cero en el límite puesto que es también un objeto fractal. Para el cálculo de su dimensión fractal, la fórmula es la siguiente:  $D_f = \log 20 / \log 3 = 2,7268$ . La  $n$ ésima iteración está formada por  $[(20)^n]$  cubos de lado  $= (3-n)$ , con lo que su volumen será igual a  $[(20/27)^n]$ . Volumen que cuando “ $n$ ” tiende a infinito, hace su volumen igual a cero, porque estará totalmente horadado por cubitos infinitesimales.

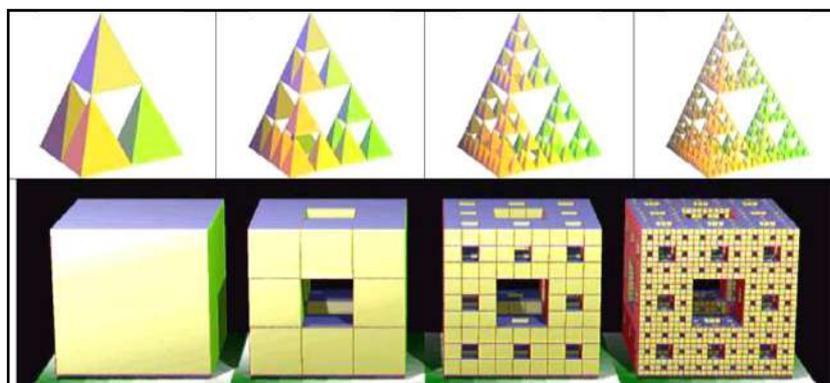


Ilustración 165. Fractales agujereados: Pirámide y Esponja de Menger

Cuadro de dimensiones fractales de fractales AGUJERADOS		
NOMBRE DEL FRACTAL	FÓRMULA	DIMENSIÓN
Triángulo de Sierpinski	$\text{Log}(3) / \text{Log}(2)$	1,5850
Triángulo de Pascal	$1 + (\text{Log}(2) / \text{Log}(3))$	1,6309
Diagrama de Fibonacci	$3 \cdot (\text{log} X / \text{Log}(1 + \sqrt{2}))$	1,6379
Fractal de Rivera	$\text{Log}(7) / \text{log}(3)$	1,7712
Pentacopo	$(\text{log} 6 / \text{Log}(1 + Y))$	1,8617
Alfombra de Sierpinski	$\text{Log}(8) / \text{log}(3)$	1,8928
Teselación de Penrose		1,974
Intersticios de Esfera de Apolonio		2,4739
Esponja de Menger	$\text{Log}(20) / \text{log}(3)$	2,7268

Pero hay otros fractales que también se forman por horadación, que son descritos por Mandelbrot, como:

- Los fractales de tremas más o menos irregulares: donde las tremas son agujeros o huecos que horadan la figura. Mandelbrot tiene un artículo científico donde en su título usa esta terminología: “Corrélations et texture dans un nouveau modèle d’Univers hiérarchisé, basé sur les ensembles trémas.”(1979).
- Los fractales de grumos, donde se generan vacíos o lagunas entre las superficies fractales. También se habla en algunos contextos del fenómeno de la “lagunaridad”. Mandelbrot usa estos términos cuando se refiere a la estructura de las galaxias: “Mordiscos espaciales y modelos de la distribución de las galaxias. El concepto de «lagunaridad de una fractal”. (LOF, .118).
- Los fractales de coagulación, a los que el proceso de generación les provoca eventos singulares de grumosidades. Mandelbrot en su obra “La geometría fractal de la Naturaleza” dedica el capítulo 23 con el título: “Coagulaciones aleatorias: racimos de contacto y percolación fractal”.

Antes de cerrar el grupo de los fractales agujereados, quiero hablar de dos casos curiosos, que conllevan implicaciones metafísicas: el queso de Emmenthal y las piedras pómez o porosas. La estructura del queso Emmenthal nos plantea una disyuntiva metafísica: ¿la esencia sustancial del queso de Emmenthal son los agujeros o son por el contrario la materia grasa? Algunos comentaristas han dicho que si nos inclinamos por la primera opción seremos aristotélicos y si elegimos la segunda, platónicos. Pero la discusión puede hacerse eterna y creo a mi juicio que de principio estaría mal planteada. Algunos razonarán que cuantos más agujeros más esencialmente tendrá sustancia de “queso Emmenthal”. Otros dirán que cuantos menos agujeros tenga, más Emmenthal será. Incluso han planteado el dilema de si repartimos un trozo de Emmenthal, con la mala fortuna de que a uno le toque el trozo sin agujeros y al otro los agujeros sin queso, ¿qué podríamos pensar? Estaremos como dicen, en un terreno delicado y peligroso para la lógica. Todo esto nos lleva a la filosofía de la identidad basada en el principio de no-contradicción entre otros, frente a la lógica de la paradoja propia de la filosofía de la diferencia deleuziana. También nos conduce a la noción a priori del espacio kantiano y sus categorías universales como la de “extensión”. A las que podemos contraponer la noción de espacio no euclídeo, como en la geometría fractal y de categorías distintas a las de la tradición clásica como son la propuesta por Deleuze: la cantidad intensiva. Si uniéramos los tres elementos: lógica de la paradoja, espacio de la geometría fractal no intuitiva desde el punto de vista kantiano y finalmente, la noción deleuziana de cantidad intensiva asociada a una multiplicidad que se mueve en espacios lisos, tendríamos seguramente la comprensión global de la esencia sustancial del “queso Emmenthal”. Debemos comprender la sustancia del queso Emmenthal desde una (podríamos inventarla) ontología fractal. De hecho si seguimos a Deleuze, en su etapa final de Mathesis fractalis, ya estaría inventada esta ontología fractal, sería la ontología de los espacios lisos y de los tiempos no-pulsados (aión).

Si pensamos en lógica fractal, obtendremos ontológicamente un cuerpo u objeto fractal imaginado o real, como en el caso del trozo de queso Emmenthal. Siendo el queso Emmenthal una estructura fractal tridimensional y agujereada, podemos asimilarlo a una “esponja de Menger” (aunque en realidad estrictamente, el Emmenthal, sea un caso especial de fractal aleatorio por lagunaridad) y entonces diremos que:

- El área del trozo de Emmenthal es infinita
- El volumen del trozo de Emmenthal es cero
- El trozo de Emmenthal es un conjunto compacto no numerable (infinito de Cantor)

- La dimensión fractal del trozo de Emmenthal estará entre  $2 < D_f < 3$

Es decir, la dimensión del Emmenthal es el símbolo categorial de su cantidad intensiva. No lo es ni de su categoría de extensión ni de su cualidad. No, en términos kantianos. Sino en términos deleuzianos, su cantidad intensiva es expresada por su número numerante, que equivale en términos mandelbrotianos a su "dimensión fractal" de agujereamiento. En realidad el Emmenthal como sustancia, está sujeta al cambio, no en el sentido aristotélico siguiendo el esquema hylemórfico de una materia amorfa que es moldeada por una forma ideal, sino que está sometida a variaciones de modulación (diría Deleuze) donde la materia es una materia-flujo que no adopta la forma de un continente sino que ella crea su propia forma a través en este caso de un proceso de "percolación" (Mandelbrot habla de fractales percolados). Dicha percolación precisamente está ociada a una materia-flujo (per-colare) como sería la que señala Deleuze en sus textos. Bien entonces, se trata de una sustancia no sometida a accidente (Aristóteles) sino a acontecimientos (Deleuze). Estos acontecimientos afectan a la sustancia, como si fueran modos de existencia (spinozianos). Es la variación a la que está sometida la sustancia fractal: su devenir. Puede ir variando su forma, su dimensión fractal en función de sus agujeros generados en el proceso de generación "fermentativa". Si consigue muchos agujeros podría incluso tender a una sustancia vacía (todo agujeros o máximo de percolación). Si por el contrario no es capaz de generar suficientes agujeros puede convertirse en un queso más. Esto se reflejaría en su estimación dimensional, si posee muchos agujeros su dimensión fractal se acercará a cero, si tiene una media ponderada de agujeros y materia su dimensión fractal girará en torno a valores de  $D_f = 2,5$ . Si en un extremo de su acontecer o devenir se modula en forma de mínimo número de agujeros entonces su naturaleza fractal será expresada por una  $D_f$  cercana a 3 (volumen euclídeo). Esta variabilidad de forraciones moduladas, permite a la sustancia fractal (hablando desde una ontología fractal) traspasar dimensiones: del vacío o no-ser al plano y del plano al volumen corporal. Son sus afecciones en devenir que impiden ya para siempre hablar de la sustancia ideal como idea fija y eterna expresada por una definición de lo qué es la cosa.

Mandelbrot incluso utiliza el Emmenthal como ejemplo de objeto fractal en sus dos libros principales: "La geometría fractal de la Naturaleza" y "Los objetos fractales". Reproduzco aquí una imagen que el propio Mandelbrot expone en su obra:

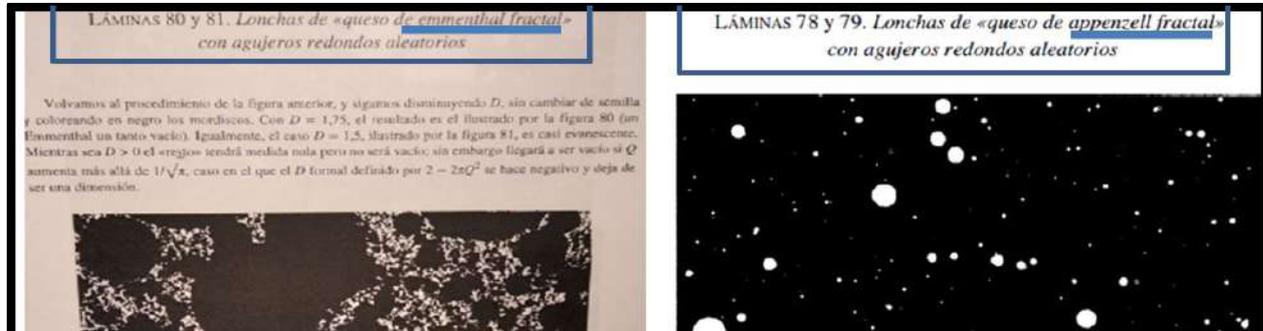


Ilustración 166. Láminas de "La geometría fractal de la Naturaleza" y "Los objetos fractales". Mandelbrot. (1978-1979)

Mandelbrot habla para referirse al objeto fractal del queso Emmenthal, de "espumas y esponjas fractales". En este caso hay que advertir, que él aplica su método dimensional fractal no al cuerpo volumétrico de un trozo de queso, sino a las láminas cortadas finamente como si fueran superficies de dos dimensiones. En su libro "Los objetos fractales" establece una analogía fractal en la distribución de los cráteres de la Luna y los agujeros del queso que él llama también "Appenzell" (Emmenthal):

Acaso el aficionado reconozca conmigo una extrapolación ética de la estructura del queso suizo de Appenzell. Cuando  $V$  aumenta y  $D$  disminuye, se pasa progresivamente a un Emmenthal, evanescente también, pero esta vez por causa de grandes agujeros que, a menudo, tienen partes comunes. Este caso incluye, entre otros, muchos pedazos sueltos, rodeados de coronas vacías muy irregulares. Después, para un cierto  $D$  «crítico», la situación cambia cualitativamente: nuestros «filamentos» de queso se descomponen, y el conjunto no cubierto por ningún cráter se convierte en un polvo. (LOF, p.61)

Mandelbrot comenta sobre la imagen 78-79, acerca de la dimensión fractal que: "Cuando  $Q$  es muy pequeño tenemos, por una parte, que los mordiscos sólo recubren el plano muy lentamente, y por otra, que el resto conserva una interconexión muy fuerte, como se ve en la figura 78, al que le encuentro un parecido con el queso suizo de Appenzell. Esta figura tiene una dimensión fractal de 1,99." (LOF, p.62) Po lo que

respecta a su otro libro, láminas 80-81, Mandelbrot comenta lo siguiente: “Volvamos al procedimiento de la figura anterior, y sigamos disminuyendo  $D$ , sin cambiar de semilla y coloreando en negro los mordiscos. Con  $D = 1,75$ , el resultado es el ilustrado por la figura 80 (un Emmenthal un tanto vacío).” (LGFN, p.193)

De modo que mientras que con una simulación de queso poco agujereado la dimensión fractal obtenida por Mandelbrot es de  $D_f=1,75$ , en el otro ejemplo la simulación, se obtiene un fractal de queso más denso y de menor cantidad y amaño de agujeros con el que se obtiene la  $D_f=1,90$

En otro fragmento, Mandelbrot explica que siguiendo un proceso de iteración simulada de agujeros, a partir del fractal de la “esponja de Menger (que a su vez derivaba del conjunto de Cantor) obtenemos algo similar a un trozo de queso Emmenthal.

La generalización de la construcción de Cantor se puede hacer de varias maneras, que conducen a resultados muy distintos. Tenemos un ejemplo en la esponja fractal de Sierpinski-Menger.... En un segundo ejemplo, el mordisco con que se empieza el proceso es el veintisieteavo.... A continuación se hace lo mismo con cada uno de los 26 cubitos que quedan, luego con los sub-cubos restantes, etc. Lo que queda, si se sigue la construcción indefinidamente, es una especie de pedazo de Emmenthal evanescente. (LOF, p.116)

Ahora después del breve análisis del queso Emmenthal a través de la ontología fractal, quiero cerrar este grupo de fractales agujereados, con una anécdota en este caso de la metafísica de Platón sobre unas “piedras que no son piedras”. Vamos a hablar de los fractales que son piedras: las piedras porosas y en concreto la piedra pómez (que podría ser el símbolo icónico que ilustrara toda esta tesis).

Hay estudios científicos sobre la porosidad de las rocas y su naturaleza fractal, por ejemplo el de Leomar Ballesteros sobre aplicaciones fractales a la geofísica en arqueología. Este estudio se remite a la vez, a otros realizados en 1995 y 1997 por Ruffet, Jouniaux y Pozzi, entre otros. En ellos se muestra como las propiedades físicas de las rocas se encuentran ligadas a la existencia de fisuras y poros o agujeros interconectados a modo de red, que estadísticamente se distribuye según geometrías fractales. Hay además otros estudios como el de Alexis Mojica y Leomar Acosta (profesores de física de la Universidad de Panamá) donde a partir de la esponja de Menger crean un método para analizar la dimensión fractal del sistema de poros en las rocas. Por otro lado tenemos estudios científicos sobre la dimensión fractal de las esponjas y sus porosidades, como el de F. Silva y M.T. TYamashita, de 2008 publicado en la European Journal of Physics (Volume 30, nº1). Estos estudios, tanto sobre piedras agujereadas, rocas agrietadas o esponjas porosas conciben el problema de la estimación de la dimensión fraccionaria para los objetos fractales agujereados o percolados. La percolación es el modelo más simple que reflejaría lo que los físicos denominan “transición de fase”. En este tipo de procesos naturales y fractales debemos usar herramientas estadísticas pero no de modelo gaussianos, sino de modelos de azar y estocasticidad. Se basan en el experimento sencillo de sumergir una piedra pómez durante unos 30-45 segundos y comprobar como el agua al entrar por la red de poros va llegando en un determinado tiempo hasta el centro de la piedra.

Mandelbrot en su libro póstumo, *La fórmula della bellezza* (2012), cuenta que su curiosidad por estos objetos patológicos (o monstruosos, así es como los denomina) o entidades de la geometría fractal, los pudo simular gracias a ordenadores cuando entró a trabajar en los años 60 en la empresa IBM. Pero también cuenta que estos objetos casi diabólicos, antes de que él se interesara, formaban seguramente parte de “temas reservados para poetas y niños”. Y es a raíz de este comentario de Mandelbrot sobre los objetos fractales, que me gustaría retroceder en la historia del pensamiento, para encontrar precisamente una fábula contada para niños y dementes (según Platón) que se encuentra en uno de los libros más importantes de la historia humana: “La República” (siglo IV a d.C.).

Aunque el libro se centra sobre todo en esa filosofía de las cosas humanas, que es la política, sin embargo deja rastros también de su teoría sobre las cosas de la razón y del conocimiento. En general sobre su teoría de las ideas. Pues Platón, hacia el final del *Libro V de La República*, desarrolla un argumento para distinguir tres tipos de hombres: los ignorantes, los sabios filósofos y los “filodoxos” o amanes de la opinión (doxa). Mientras que los filósofos o amantes del saber son aquellos que se pueden elevar hasta la esencia de lo bello para entender como las cosas y las acciones participan en mayor o menor grado de a idea o esencia inmutable, los ignorantes son aquellos que ven en las cosas y acciones bellas como una multiplicidad de modos de existencia sin poder captar cómo participan de una idea superior metafísica que es la verdadera belleza. Pero entre estos dos hombres, hay una tercera especie: la de los opinadores que son aquellos concedores de la apariencia de las cosas no de su esencia. Son como soñadores, que confunden las cosas bellas y las no tan bellas, las justas y las injustas, etc. porque se guían como en sueños por la

aparición sensible. Es en este contexto previo, que Platón argumenta durante dos o tres páginas, que finalmente enlaza con la lógica paradójica del sentido (la lógica que siglos más tarde será la de Deleuze). Platón afirma que las mismas cosas, diferentemente consideradas, parecen bellas y feas, justas e injustas, buenas y malas, al mismo tiempo. Como las cantidades dobles les parecen mitades de otras. Lo mismo les sucede con las cosas grandes y pequeñas, pesadas o ligeras. Entonces Platón comenta que toda esta lógica de lo paradójico, que afirma los contrarios:

Se parece a esa frase de doble sentido que se dicen en la mesa, y al acertijo de los niños referente a cómo hirió el eunuco con una piedra al murciélago: las palabras tienen allí dos sentidos contrarios: no puede decirse con certeza ni sí ni no, ni lo uno ni lo otro. \_ ¿Qué haremos con este género de cosas, ni dónde podremos situarlas mejor que entre el ser y la nada? Porque evidentemente no tiene menos existencia que la Nada ni más realidad que el ser.\_ Verdad es. (Platón. *La República*, V 479 c)<sup>1751</sup>

El acertijo al que se refiere Platón es un acertijo para niños, señala. Como los objetos fractales sin sentido que decía Mandelbrot que también era cosa de niños o de personas con lógica delirante (recordemos las curvas monstruosas que eran funciones continuas sin derivada en ningún punto o los objetos fractales de perímetro infinito, por ejemplo). Este acertijo en cuestión, es para Platón el símbolo de una lógica sin sentido o contradictorio que se confronta con la verdadera lógica de los filósofos, fundada sobre la teoría de las ideas inmutables basada en el principio de la identidad y la no-contradicción.

Esta adivinanza o relato corto y equívoco, es un acertijo conocido entre los estoicos. Sabemos además que Deleuze se basa en su *Lógica del Sentido* (que es la lógica de la paradoja) en la lógica estoica y la noción de acontecimiento. Los estoicos enseñaban a sus niños con relatos como éste, en forma de adivinanzas, pues consideraban que la sabiduría, al contrario que Platón, debía comprender el sentido paradójico del doble sentido. Platón lo ridiculiza diciendo que es el relato para niños y para hombres que basan su conocimiento en la opinión (doxa) y no en la episteme (ciencia) como los filósofos.

La adivinanza estoica tiene origen en los fragmentos del tratado "Sobre acertijos" de Clearco de Solos V ad.C.), que fue seguidor de Aristóteles y de Pitágoras. Clearco recoge, íntegros, los textos de lógica estoica como el que nos ocupa.<sup>1752</sup> Y este fragmento, se lo atribuye a un tal Panarces (desconocido salvo por este fragmento de Clearco) y dice así: "Un hombre que no es un hombre, viendo y no viendo a un pájaro que no es pájaro, posado en un árbol que no es un árbol, le tira y no le tira con una piedra que no es piedra."<sup>1753</sup>

La solución a este acertijo es la siguiente: el hombre que no es hombre es un eunuco, el pájaro que no es pájaro es un murciélago (etimológicamente ratón ciego con alas). El árbol que no es árbol es un arbusto, por ejemplo. Y finalmente: la piedra que no es piedra es una piedra porosa o piedra pómez. Lo que más nos interesa en esta tesis, es esa "piedra que no es piedra": la piedra porosa. El objeto fractal por excelencia. El objeto geométrico que tiene una dimensión intermedia entre el ser y el no-ser. Es como la esponja de Menger, cuya dimensión fraccionaria era 2,7268. No siendo ni una superficie plana de dimensión de Euclides=2 ni tampoco un cuerpo de volumen dimensional=3. Este objeto, piedra pómez, que como el fractal del queso Emmenthal no se sabe si su esencia está formada por "nadas" (los agujeros vacíos o poros) o por "alcos" (la materia pétreo). Porque entre otras cosas, puede devenir de un cuerpo sólido a un vacío (piedra cuyos poros o agujeros fueran tan grandes que ocuparan toda su forma). Además esta piedra está compuesta de una materia que no adopta una forma preestablecida aristotélica, sino que está afectada (como una sustancia spinoziana) por variedades de intensidad (grados de dimensión fraccionaria) como si fuera una materia-flujo (de Deleuze) que se percola (Mandelbrot) agujereándose a sí misma como espacio (espacio agujereado de Deleuze). Esta piedra que no es piedra, piedra porosa, para niños, lógicos de la paradoja, filósofos de la cantidad intensiva y geómetras fractales, es nuestro símbolo. Es la piedra de una ontología fractal, que está a medio camino entre el Ser y la Nada, más que nada y menos que el Ser. Esta piedra fractal, es el símbolo de la Mathesis fractalis, junto a la Filosofía de la diferencia. Es nuestra piedra filosofal.

### 3.1.4 e) Reticulares: de redes fluviales a pulmones

Entre los fractales reticulares destacan las redes de todo tipo: redes geográficas, biológicas, redes sociales, neuronales, etc. Las redes fractales las emparentamos con la noción de rizoma (deleuziano) pero también están asociadas a fenómenos de propagación o efectos de manada (multiplicidades lisas de Deleuze, a partir de Canetti) como: epidemias y contagios (bodas contranatura en Deleuze) o propagación del fuego en

incendios. Incluso en la propagación de la información dentro de las redes sociales, en el vuelo de bandadas de pájaros, en los recorridos de los cardúmenes de peces o en la organización de las sociedades de hormigas y los enjambres (esta fenomenología se verá en profundidad en el epígrafe 3.5.2). Hay incluso estudios sobre epidemias sanitarias (la última del Covid) y su análisis fractal de propagación.<sup>1754</sup>

Entre los fractales reticulares o de rizoma, destacan los más conocidos, como son los fractales estrellados y los fractales de “árbol pitagoriano”.

Cuadro de dimensiones fractales de fractales RETICULARES		
NOMBRE del FRACTAL	FORMULA	DiMENSION
Árbol de tres ramas	$\text{Log}(3) / \text{Log}(2)$	1,5850
Árbol de Pitágoras	$\text{Log}(3) / \text{Log}(2/\sqrt{2})$	2,0000

También encontramos estas estructuras en sistemas de la bioquímica y la anatomía del cuerpo de animales y del hombre. Entre estos señalaremos algunos: procesos de crecimiento de filamentos en células, en sistemas arteriales y coronarios para diferencial según la dimensión fractal obtenida entre arterias normales y arterias “re-estenosadas”, a través del método del conteo de cajas aplicado a capas arteriales en porcinos.<sup>1755</sup> Llegando a la conclusión, de que existe una autoorganización matemática fractal, del proceso de reestenosis arterial, que permite establecer diferencias entre dichos estados, cuantificando el avance de la oclusión arterial.

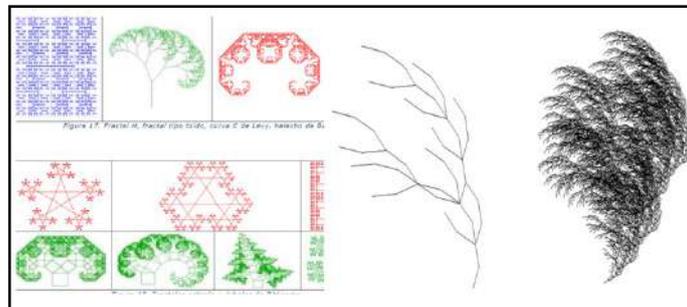


Ilustración 167. Familia de fractales ramificados tipo redes.

Estas estructuras reticulares de naturaleza fractal son analizadas según el método denominado “L-systems”. Es un conjunto de reglas (como un algoritmo) que parten de una condición inicial o axioma y un conjunto de reglas de producción o de sustitución de los elementos de la estructura. Un precursor de este sistema de análisis es el lingüista Noam Chomsky con sus estudios sobre la estructura en red del lenguaje, Semejante idea aparece en *Mil Mesetas* cuando se habla de agenciamiento de enunciación y máquinas de lenguaje, desde una perspectiva pragmática y rizomática. Este método algorítmico se ha utilizado también para estudiar los procesos de desarrollo en organismos pluricelulares (Lindemayer).<sup>1756</sup> Estos sistemas L-systems son precisos para modelar procesos biológicos relacionados con fenómenos de bifurcación (mitosis celular), de ramificación (tumorações), de reticulación (redes de proteínas).

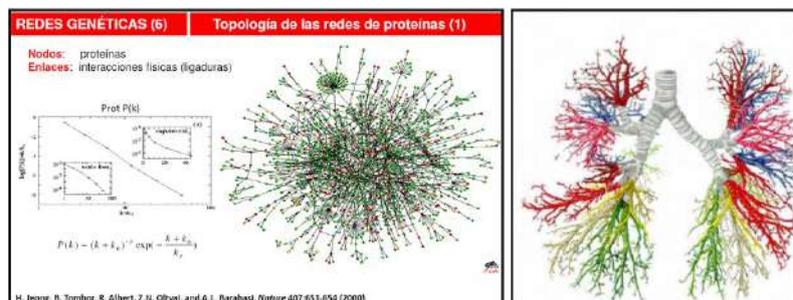


Ilustración 168. Redes genéticas en las proteínas. Fuente: decsai.ugr.es (Modelos de redes) & Gráfico de los árboles rizomáticos de pulmones.

Hay otros objetos fractales más asociados a formas estrelladas, y a formas centrífugas presentes en formas bacterianas, como también a las manifestaciones atmosféricas como los rayos. Otros sistemas anatómicos del interior del cuerpo biológico, los encontramos en órganos como los pulmones



Ilustración 169. Formas fractales en la Naturaleza, de estructura reticular y ramificada

Mandelbrot dedica un capítulo en su libro *La geometría fractal de la Naturaleza* a lo siguiente: “En el presente capítulo se estudian los «árboles» de tubos gruesos empalmados que forman los pulmones, los sistemas vasculares, los árboles de la botánica, las redes fluviales y otros sistemas por el estilo.” (LGFN, p.223). Allí Mandelbrot explica que el pulmón es un árbol bronquial rizomático, o una estructura bifurcante autosemejante. Es una red de conductos que cubre casi totalmente el espacio, como haría un cuerpo volumétrico de dimensión=3. Entre las dos primeras ramificaciones y las tres últimas, de la red bronquial que finaliza en los alveolos: “se producen 15 bifurcaciones sucesivas con una regularidad sorprendente”. (LGFN, p.225). Comprueba que en la estructura reticular bronquial, el resultado de su crecimiento está determinado por la razón (grosor/longitud) de las ramas y por el exponente diametral. Pero el factor clave es que hace falta también una regla que indique cuándo debe detenerse el crecimiento de la estructura. Mandelbrot la simula por medio de un fractal iterativo semejante a la curva de Koch, dejando a algunos segmentos estériles, haciendo crecer lo que él denomina el árbol bronquial, con dos subárboles, que se obtendrían partiendo de las dos ramas principales semejantes al árbol entero, con dos razones de semejanza,  $r_1$  y  $r_2$ , de tal modo que “la dimensión de semejanza es la dimensión fractal que satisface la ecuación ( $r_1^{D_f} + r_2^{D_f} = 1$ )”. (LGFN, p.234). En el mismo capítulo (17. *Los árboles y el exponente diametral*) trata de forma semejante a los fractales aparecidos en la geometría vascular, como también a los árboles de la botánica. Y es en un estudio de los fractales sobre el sistema cardiovascular que se afirma: “en el torrente sanguíneo hay caos, pero no anarquía i aleatoriedad” (Armentano, Facultad de ingeniería en la Universidad de Favaloro).

También se encuentran patrones fractales en las redes creadas por las neuronas de nuestro cerebro, de nodo que “las neuronas explotan la geometría fractal para optimizar su conectividad en red” (RD Montgomery, Dalrymple Alford y RPTaylor, *Physica University of Oregon*. [www.nature.com/scientificreports](http://www.nature.com/scientificreports)). Se analizó hasta qué punto la red entre neuronas es una estructura fractal y al analizar imágenes tridimensionales de neuronas de rata, vieron cómo sus dendritas se bifurcaban y tejían un espacio fractal. Afirmando que los valores distintos que puede tomar esta red, reflejaría más o menos cooperación que optimizaría el pensamiento.

Quedaría por analizar las redes fractales y la física de sistemas aleatorios, que trataremos posteriormente en el epígrafe (3.5.2 d). Si recapitulamos cuando se iniciaba este epígrafe se clasificó los objetos fractales según su intensidad, pero también según su potencia afectiva por generar variedades dentro de una misma familia. Religábamos así el mundo de la geometría fractal con las dos nociones fundamentales (sobre todo e DF) de Deleuze: cantidad de intensidad y cantidad de potencia. Ahora pretendo brevemente establecer una correspondencia entre los grupos fractales ya explicados y los tipos de espacio que Deleuze y Guattari desarrollan preferentemente, en *Mil Mesetas*: Arrugamiento; Agujereamiento; Teselación y embaldosado: tamices e Apolonio y Reticulación bifurcante y ramificada ¿Podemos hacer corresponder estos grupos de objetos fractales y procesos de generación, con las nociones de Deleuze sobre los espacios, sus geometrías y las máquinas o dispositivos o agenciamientos? Esquema de estos grupos fractales con ámbitos y conceptos deleuzianos según sigue:

GRUPO de OBJETO FRACTAL	CONCEPTOS deleuzianos
RUGOSOS	PLIEGUES NO LEIBNIZIANOS
AGUJEREADOS y PERCOLADOS	ESPACIOS AGUJEREADOS
RETICULARES	RIZOMAS

Deleuze definirá las manadas, o las multiplicidades lisas, que son multiplicidades de intensidad en *Mil Mesetas* pero que fueron en *Diferencia y repetición* “cantidades intensivas” (capítulo II de tesis), del siguiente modo: “Las manadas, las multiplicidades no cesan, pues, de transformarse las unas en las otras, de pasar las unas a las otras. .... Una multiplicidad se define por el número de sus dimensiones; no se divide, no pierde o gana ninguna dimensión sin cambiar de naturaleza.”(MM, p.254) Debemos señalar que estas multiplicidades de manada, de cardúmenes de peces, de enjambres, de bandadas de pájaros, son sistemas que la física actual estudia en relación a cómo del caos surge o emerge un orden casi perfecto de

sincronización molecular entre sus individuos. Son multiplicidades que pueden ir variando de naturaleza, en función de su agujereamiento fractal, tomando valores distintos de dimensión fraccionaria. Pues bien Deleuze dice algo semejante, cuando afirma en la cita anterior, que el devenir y la multiplicidad son una sola y misma cosa. Y que esta multiplicidad no se define por ser un sistema cerrado. Sucede igual en los objetos fractales, cuando varían de dimensión fractal cambian en cierto modo, de naturaleza: pueden pasar de ser vacío, a línea, de línea a superficie y de superficies a volúmenes. Ese es su devenir fractal como multiplicidad de singularidades, que constituyen una forma fractal en variación. Deleuze acaba así este fragmento, afirmando que las variaciones de sus dimensiones son immanentes a ella (a la entidad fractal) y “da lo mismo decir que cada dimensión ya está compuesta por términos heterogéneos en simbiosis, o que no cesa de transformarse en otra”. Esto lo dicen, D&G, en el capítulo titulado “Devenir intenso, devenir animal, devenir imperceptible”. En este contexto, desplegar el plan de consistencia es transformar lo imperceptible en percepción “necesariamente molecular: llegar a agujeros, a micro intervalos entre las materias, los colores y los sonidos, en los que se precipitan las líneas de fuga, las líneas del mundo, líneas de transparencia y de sección.” (MM, p.283)

Para Mandelbrot, el mundo y la Naturaleza están hecho de arrugas y no de formas lisas suavizadas e idealizadas, Deleuze cita en una sola ocasión este rasgo en *Recuerdos de un brujo II*: “todo animal considerado en su manada o su multiplicidad tiene su anomal. Se ha podido señalar que la palabra —anomal, califica lo que no tiene regla o que contradice la regla,... designa lo desigual, lo rugoso, la aspereza, el máximo de desterritorialización.” (MM, 249). La anomalía es lo rugoso, lo irregular, lo áspero, para Deleuze es la línea de fuga o el máximo del movimiento de desterritorialización. Solo podemos asimilar esta idea de Deleuze si consideramos que hace referencia a las funciones monstruosas o patológicas con las que Weierstrass, Koch y Mandelbrot calificaban a las líneas fractales y a las funciones continuas sin derivada.

Lo agujereado para Deleuze va asociado a la mente psicótica, (aunque no tratemos de psicología sino de geometría): “captar eróticamente la piel como una multiplicidad de poros, de puntitos, de pequeñas cicatrices o de agujeritos, captar eróticamente un calcetín como una multiplicidad de mallas, eso sí que no se le ocurriría a un neurótico, sólo un psicótico es capaz de hacerlo”. (MM, p.34-35). Pero Deleuze habla también de la percolación, cuando la entendemos como estructura creada por un flujo compuesto por multiplicidades de intensidad que agujerea la materia misma. Como sucedía en la prueba de los científicos al hacer pasar el flujo de agua entre los poros de una roca. O en los agujeros del queso Emmenthal de Mandelbrot: “Perforar las montañas en lugar de escalarlas, excavar la tierra en lugar de estriarla, agujerear el espacio en lugar de dejarlo liso, convertir la tierra en un gruyer.”(MM, p.414). Deleuze en este contexto afirma: “Ni siquiera vale decir que las partículas intensas e inestables pasan por agujeros, un agujero es tan partícula como lo que pasa por él. Los físicos dicen: los agujeros no son ausencias de partículas, son partículas que van más rápido que la luz.” (MM, p.39) Esa multiplicidad serial de agujeros que conforman una estructura fractal por percolación, tiene mucho en común (como veremos en epígrafe 3.5.2 d) con la multiplicidad de manada y sus movimientos aleatorios: “Así, en el Hombre de los lobos, la manada de lobos devenía también enjambre de abejas, y también campo de anos, y colección de pequeños agujeros y de finas ulceraciones (tema del contagio); pero también todos esos elementos componían —la multiplicidad de simbiosis y de devenir.” (MM, 254). También el cuerpo sin órganos de Deleuze es como la roca porosa, o el objeto fractal agujereado de Mandelbrot: “Por eso el Hombre de los lobos se siente tan cansado: permanece tumbado con todos sus lobos en la garganta, y todos los agujeritos en su nariz, todos esos valores libidinales en su cuerpo sin órganos.” (MM, 44) Deleuze y Guattari también, en un alarde de imaginación, establecen una dialéctica entre la cabeza y el rostro: si la cabeza es asociable a los cuerpos volumétricos de la geometría euclídea, los rostros son como superficies fractales (dirán ellos): “El rostro es una superficie: rasgos, líneas, arrugas, rostro alargado, cuadrado, triangular, el rostro es un mapa, incluso si se aplica y se enrolla sobre un volumen, incluso si rodea y bordea cavidades que ya sólo existen como agujeros. Incluso humana, la cabeza no es forzosa-mente un rostro. (MM, p.176)

Deleuze & Guattari dedicarán, en *Mil Mesetas*, casi un capítulo a la idea del “espacio agujereado”:

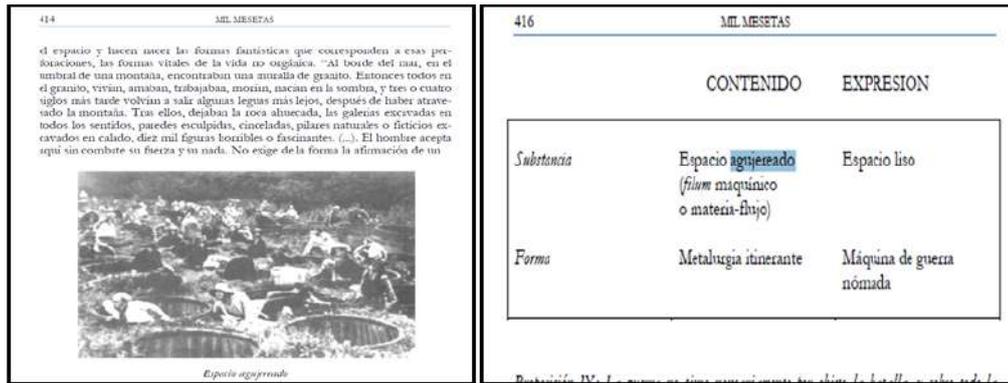


Ilustración 170. Imagen de “Mil Mesetas” en su capítulo titulado “Tratado de Nomadología: la máquina de guerra”.

Deleuze identifica estos espacios agujereados, a medio camino entre los espacios lisos y los estriados, con el gremio de artesanos herreros: “No hay herreros nómadas y herreros sedentarios. El herrero es ambulante, itinerante. A este respecto, es particularmente importante la manera de habitar del herrero: su espacio no es el espacio estriado del sedentario, ni el espacio liso del nómada. El herrero ... siempre los habita como si fueran un —yacimiento, igual que el metal, como una gruta o un agujero, cabaña semisubterránea o totalmente subterránea.” (MM, p.413). Deleuze concede a los espacios agujereados un estatus distinto respecto a los espacios lisos y lo estriados. En este caso, no cabe ver ninguna relación con la geometría fractal, sino es que las minas y los minerales se asocian al agujereamiento de la tierra. Sin embargo, el espacio agujereado es como dice Deleuze, el espacio entre fases o entre lo liso y lo estriado que sirve de transición del uno en otro y viceversa, aunque no de forma simétrica. Eso sí sería reconocible en el modo como los objetos fractales agujereados pueden transformarse en objetos euclídeos de otras dimensiones. Pero con el matiz de que los fractales agujereados no dejan de ser también fractales y por tanto, para Mandelbrot son también una manifestación o variación dentro de la familia de espacios (lisos).

Deleuze interpreta en términos sociológicos y políticos los tres espacios según sigue:

Tipo de espacio	Clase de Geometría	Tipo de Sociedad	Tipo de línea
LISO	Fractal arrugado	Nómadas	Línea barroca
ESTRIADO	Euclídea	Sedentarios	Línea románica
AGUJEREADO	Fractal percolado	Herreros itinerantes	Filum (línea gótica)

Llegaremos en el recorrido de *Mil Mesetas*, a expresar el espacio agujereado en el contexto de la geometría fractal cuando leemos:

¿Podría darse una definición matemática muy general de los espacios lisos? Parece que los —objetos fractales, de Benoit Mandelbrot, van en esa dirección. Son conjuntos cuyo número de dimensiones es fraccionario o no entero, o bien entero, pero con variación continua de dirección (...) Parecidos resultados pueden obtenerse por agujereado, suprimiendo —bahías a partir de un círculo, en lugar de añadir —cabos a partir de un triángulo; de igual modo, un cubo que se agujerea según el principio de homotecia deviene menos que un volumen y más que una superficie (es la presentación matemática de la afinidad entre un espacio libre y un espacio agujereado). (MM, p.494)

Nos queda por último, hablar del fractal reticular asociado al rizoma deleuziano. Cuando al inicio de *Mil Mesetas* leemos que el rizoma es, antes que nada, una estructura espacial que se genera por mínimos dimensionales, entendemos que el rizoma es un fractal espacial con dimensión especial en relación a su referencia de la dimensión euclídea:

Lo múltiple hay que hacerlo, pero no añadiendo constantemente una dimensión superior, sino, al contrario, de la forma más simple, a fuerza de sobriedad, al nivel de las dimensiones de que se dispone, siempre n-1 (sólo así, sustrayéndolo, lo Uno forma parte de lo múltiple). Sustraer lo único de la multiplicidad a constituir: escribir a n-1. Este tipo de sistema podría denominarse rizoma. (MM, p.12)

Es aquí donde Deleuze deja de lado el estructuralismo serial de la mathesis differentialis (en DF y LDS) para ir transformándolo en un rizoma de naturaleza fractal (mathesis fractalis). En línea con Deleuze, Mandelbrot señalaba que las dimensiones fractales siempre están entre medio de dos enteras: Dimensión Euclídea Inferior > Dimensión Fractal < Dimensión Euclídea Superior.

La dimensión fractal del objeto es siempre inferior a la dimensión Euclídea Superior. En el caso de un objeto fractal rizomático sucede lo mismo. La dimensión fractal del rizoma bronquial, en los pulmones, está entre la dimensión euclídea = 2 y la dimensión euclídea = 3. Imaginemos que su dimensión estimada fuera ( $2 > 2,775 < 3$ ). Esto mostraría que siempre es menor que un volumen corporal. La red o el rizoma son más que una superficie pero menos que un volumen. En este sentido, el rizoma en tanto objeto fractal es de dimensión =  $N-1$ . Deleuze además advierte que no solo hay rizomas botánicos, sino que encontramos en la estructura de madrigueras de animales subterráneos la misma estructura rizomática. Nos hace ver entonces que a partir de los fractales agujereados podemos estimar también redes fractales:

Hasta los animales lo son cuando van en manada, las ratas son rizomas. Las madrigueras lo son en todas sus funciones de hábitat, de provisión, de desplazamiento, de guarida y de ruptura. En sí mismo, el rizoma tiene formas muy diversas, desde su extensión superficial ramificada en todos los sentidos hasta sus concreciones en bulbos y tubérculos: cuando las ratas corren unas por encima de otras. (MM, p.12)

Aún hay más, las bandadas de pájaros, las ratas en manada, los cardúmenes de peces, las cadenas de SMS o de enlaces y likes en redes sociales, también serían rizomas. Son enjambres sociales y de abejas, colonias de hormigas, también rizomas. (pero todos estos los veremos en epígrafe 3.5.2 d)

Podemos ahora resumir brevemente los caracteres principales de un rizoma, descritos en *Mil Mesetas*:

- 1° Principio de conexión: como las redes de cualquier tipo y sus interconexiones.
- 2° Principio de heterogeneidad: como las redes no distribuidas o redes sin centros, ni nodos.
- 3° Principio de multiplicidad: asociado al carácter del “agenciamiento” en tanto expresa “ese aumento de dimensiones en una multiplicidad que cambia necesariamente de naturaleza, a medida que aumenta sus conexiones. En un rizoma no hay puntos o posiciones...” (MM, p.14)
- 4° Principio de ruptura asignificante: es su naturaleza regenerativa y emergente. Como multiplicidades de potencia que se bifurcan constantemente y proliferan como un proceso epidémico o cancerígeno. Deleuze afirma:

Un rizoma puede ser roto, interrumpido en cualquier parte, pero siempre recomienza según ésta o aquella de sus líneas, y según otras. Es imposible acabar con las hormigas, puesto que forman un rizoma animal que aunque se destruya en su mayor parte, no cesa de reconstituirse”. (MM, p.15)

Este último principio (de ruptura) es el más interesante y el más profundo, por cuanto Deleuze insiste en caracteriza el rizoma como un proceso, más que como un espacio. El rizoma es un proceso de proliferación o de crecimiento y decrecimientos exponenciales, según leyes de potencia (lo veremos en epígrafe 3.6.1 c). Son virus, contagios, propagaciones del fuego en incendios, transmisión instantánea de informaciones en las redes sociales, contagios de marketing que ahora se denomina: márketing viral. Todo eso es también el rizoma entendido no ya como espacio liso o agujereado sino como proceso de multiplicidades de potencia e intensidad.

Por otro lado hemos visto como ya hay estudios científicos sobre los procesos de propagación fractal de las epidemias. Este principio alude también al fenómeno que denomina Deleuze “evolución paralela” o saltos que se producen en las relaciones entre “series heterogéneas” o en bien entre especies y géneros: los virus del cerdo que pase al hombre, o del murciélago al hombre como se dijo ante la crisis e I Covid-19. Todo eso forma parte de evoluciones que podríamos llamar también “fractales”.<sup>1757</sup> A este respecto hay un estudio realizado sobre propagación de la enfermedad del Dengue, en Colombia, donde se analiza mediante la ley de Zipf-Mandelbrot las variaciones por grupos de edad (<1 año, 1-4, 5-14, 15-44, 45-59 y >60) y la complejidad del proceso de infecciones entre 2001 y 2004. Llegándose a obtener valores de estimación de dimensión fractal según cada grupo de edad, según se ilustra en los siguientes gráficos:

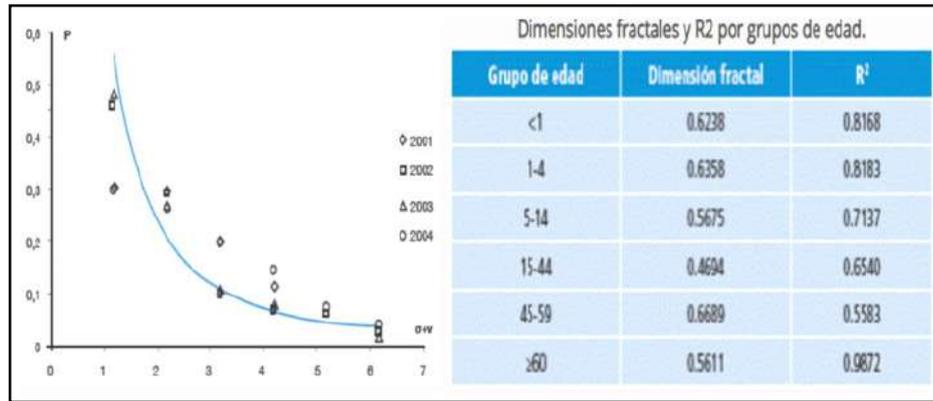


Ilustración 171. Resultados obtenidos por Statistical fractal behavior of the Dengue epidemic dynamics in Palmira (Colombia). Fuente: Revista de la facultad de Medicina. Universidad de Colombia. (2001-2004)

### 3.1.5 El infinito arrugado y el pliegue

#### 3.1.5 a) Infinito: ¿Granos de arena o pañuelos de Lebesgue?

Comenzaré este epígrafe remontándome al origen etimológico del cálculo, puesto que esta pequeña historia dará más contenido a lo que vendrá posteriormente. Todo comienza con la palabra que en latín se usaba para designar a las pequeñas piedras, o a un puñado de piedrecillas de arena. El término “calculus” como diminutivo de “calx, calcis” significa piedra. De ahí también el sentido de lo calcáreo o lo que tiene cal y por tanto calcio (Ca CO<sub>3</sub>). Todos ellos son significados alrededor de lo arenoso, como expresión extensa de la piedra minúscula. De estas piedrecillas arenosas se pasó, por los románicos como el francés (en 1372) al término “calculer”, que es el que finalmente da sentido al cálculo matemático. Pero también el cálculo es algo vinculado a la patología anatómica de lo biliar, pues el espíritu melancólico del filósofo es aquel que sufre de piedras en el riñón, o de cólicos nefríticos. Los cálculos nefríticos son un síntoma del filósofo melancólico, que trata de pensar en el infinito y en el principio del continuo del cálculo infinitesimal

¿Por qué iniciamos con este entramado etimológico y patológico? Porque las piedrecillas de la calcariedad arenosa se usaron para contar manualmente, en motones a modo de conjuntos y después como piedras redondeadas del ábaco (instrumento rudimentario, que tiene unos 5.000 años y que servía para calcular, pues “abaq” en lenguas semíticas significa grano y semilla). Pero esos gránulos que fueron semillas, luego se transformaron en piedrecillas, para realizar operaciones aritméticas básicas. Es Arquímedes, uno de los primeros matemáticos que piensa en contar aritméticamente los conjuntos compuestos de innumerables elementos. Se dice también que él inventó el término miríada, para referirse a un conjunto de mil elementos. Pero en una obra a él atribuida, titulada *El contador de arena* (en griego: “Ἀρχιμήδου Ψαμμίτης”) en la que Arquímedes intenta calcular el límite superior para el número de granos de arena, necesarios para llenar el universo<sup>1758</sup>. El libro se tradujo al latín como “Archimedis Syracusani arenarius et Dimensio Circuli” y en él se puede leer lo siguiente: “Existen algunos, como el Rey Gelón II, que creen que el número de granos de arena es infinito en multitud”.

Siglos más tarde, Descartes afirma lo siguiente: “No quiero determinar si su número es infinito o no; pero al menos es cierto que en lo que respecta a nuestro conocimiento es indefinido, y que podemos suponer que hay varios millones de ellos en el más pequeño grano de arena que podemos ver con nuestros ojos.” (Le Monde, AT XI, 12). Vemos como durante siglos se ha identificado el universo como una playa de infinitos granos de arena. Pero con Leibniz (1676 en el Dialogo con Pacidius) se cambia la perspectiva en este dialogo: Pacidius *Philaleti*, AA VI, 3, 555. En este diálogo, Leibniz hace decir a Pacidius: “*divisio continui non est consideranda ut arenae in grana, sed ut chartae vel tunicae in plicas...*”. Que traducido significa la división del continuo no debe ser considerada como la [división] de la arena en granos, sino como la de un papel o una túnica en pliegues; y así, aunque sucedan algunos pliegues infinitos en número menores que otros, no por ello ningún cuerpo se disolverá en puntos o mínimos. Esta descripción de Leibniz nos conduce hasta una visión de la función de una curva fractal. Pero además contradice en gran medida, su propia teoría del cálculo infinitesimal. No ya etimológicamente, sino sistémicamente. Pues en el cálculo diferencial leibniziano nos encontramos con un continuo infinitesimal hecho de puntos diferenciables infinitesimales (relación diferencial dy/dx) y además derivables (función derivada para obtener la tangente a la curva en ese punto). Nos podemos preguntar entonces ¿hasta qué punto Leibniz era consciente de esta

contradicción de base? El pliegue como idea de lo infinito corresponde a una geometría fractal como ya hemos visto, hecha de arrugas anfractuosas en el mundo de Mandelbrot. Donde hay pliegue anguloso no puede haber arco de circunferencia, al que aplicar una tangente en el punto. Por otro lado, decir, que en el mismo dialogo del Pacidius, es Teófilo el que afirma que: “en un grano de arena no hay un mundo, sino una infinidad de mundos” (A VI, 3: 566). Podemos dudar entonces, ¿qué personaje es el que habla por Leibniz? ¿El personaje que habla de los pliegues fractales o el que habla de los granos de arena euclidianos afines al cálculo diferencial?

Leibniz sin embargo, concibe lo infinito también como gránulos de arena, similares a los infinitesimales del “calculus” en una *Carta a Varignon* (1702)<sup>1759</sup>: “Pues lo que proporciona tiene grados de inconmensurables tanto como quiera, puesto que lo que es incomparablemente más pequeño, ... es así que una partícula de la materia magnética que pasa a través de un vidrio no es conmensurable con un grano de arena, como un grano no lo es con el globo de la Tierra, ni el globo con el firmamento.”

Del siglo XVII de Leibniz ahora, nos trasladamos hasta el siglo XX con Henri L. Lebesgue (1875-1941) matemático francés que trabajó aportando nuevos aspectos al cálculo diferencial leibniziano y recuperando diferentes teorías anteriores como por ejemplo las ideas de Riemann. La siguiente anécdota sobre Henri Lebesgue, nos interesa para contrastar con la tradición anterior que venía desde Arquímedes hasta Leibniz. Ésta historieta la recoge J. Leray en un artículo titulado “L'invention en Mathématiques”, para la una serie de entradas sobre “Logique et connaissance scientifique”, bajo la dirección de J. Piaget en la *Encyclopédie de la Pléiade*, Gallimard, (París, 1969, p. 466):

Quando a todos parecía que el decano Darboux había concluido la geometría diferencial, un joven alumno de la *École Normale*, Henri Lebesgue, sacó de su bolsillo un pañuelo arrugado y afirmó que ese pañuelo contradecía las más simples propiedades que la geometría diferencial atribuye a las superficies desarrollables sobre el plano: esas propiedades valen para los plastrones estirados, para superficies regulares y sólo para aquéllas. (*Logique et connaissance scientifique*, 1969)

Esta anécdota simboliza la importancia y audacia de Lebesgue, para redefinir el infinito del cálculo diferencial leibniziano. Es el ya famoso “pañuelo de Lebesgue”. Henri Lebesgue supo decirlo en términos matemáticos durante su carrera, pues consiguió estudiar superficies y funciones totalmente irregulares. En su época, las grandes autoridades matemáticas lo juzgaron subjetivamente diciéndole que sus estudios eran vanos juegos del espíritu y le coartaban afirmando, que eso no era verdadera matemática. No obstante, Lebesgue no dejó de publicar sus progresos. Y al fin, dio a la teoría de la integración una agilidad y un dominio que hasta la fecha fueron impensables. En análisis matemático, su método de integrales fue la reformulación del método de la integral, definido antes por Riemann. Lo que permitió aplicar integrales a una clase más amplia de funciones reales. Esta integral de Lebesgue es además, muy importante para la teoría de la medida y la teoría de probabilidades. Lo importante es saber que Lebesgue inventó además de una teoría definitoria de la integral, un nuevo concepto de medida denominado “medida de Lebesgue,” para medir los conjuntos de números compuestos por la intersección de otros conjuntos. A partir de ello, creó el método de medir la dimensión de estos macroconjuntos, a través de un imaginario recubrimiento de tela que los tapara de modo que, cada zona de la tela se adaptara al macroconjunto de las intersecciones que lo formaban. Bueno, los matemáticos consideraron que ese método de estimar la dimensión de un conjunto era distinto ya, de la noción de dimensión euclídea tradicional. Como también reconocieron que la dimensión de Lebesgue era un germen de lo que sería el método de estimación de la dimensión fractal de Hausdorff, que será el aplicado por Mandelbrot para medir las dimensiones de todo objeto fractal. De modo que se puede establecer una relación directa entre las medidas de Hausdorff y la de Lebesgue, tal como se describe a continuación:

Si en la medida  $s$ -dimensional de Hausdorff de un conjunto  $B$  de Borel, nos encontramos con un valor de  $(S)$  entero positivo, se puede demostrar que la medida de Hausdorff no es más que la medida  $S$ -dimensional de Lebesgue (denotada por  $L_s(B)$ , multiplicada por cierta constante...Dicha constante es el recíproco del volumen de una bola  $s$ -dimensional de diámetro unidad. (Villegas 2014)<sup>1760</sup>

A esta relación directa entre Lebesgue y Hausdorff, Mandelbrot se refiere cuando explica la historia de los métodos de estimación de una dimensión que no sea la euclídea.(LGFN, p.507) Y es Mandelbrot quien también recuerda una anécdota de Henri Lebesgue, cuando relata que de ese sentimiento que primero fue el “horror al infinito” y luego se trasladó al “horror a la funciones sin derivada”. En ese ambiente del horror a las funciones sin derivada, hubo matemáticos como Lebesgue que contradecían ese sentimiento: “Henri

Lebesgue sugiere lo contrario: había enviado a M. Picard una nota acerca de las superficies aplicables sobre el plano. Hermite intentó oponerse a su inserción en los Comptes Rendus de l'Académie<sup>1761</sup>. Lebesgue sufrió esas oposiciones de los matemáticos de su época al desafío que suponía pensar el Cálculo diferencial, de nuevo. Pero es en otro libro de Mandelbrot (LGFN, 1977), donde la historia sobre Lebesgue se relata con más detalle:

Charles Hermite, en una carta de 20 de mayo de 1893 a T. Stieltjes, en la que declaraba que «abandonaba con espanto y horror esta lamentable plaga de funciones sin derivadas». A uno le gustaría creer que los grandes hombres son perfectos y que Hermite estaba ironizando, pero la Notice de Lebesgue de 1922 sugiere lo contrario. Lebesgue había escrito un artículo sobre superficies sin planos tangentes, «pañuelos totalmente arrugados», y quería que la Académie des Sciences se lo publicara, pero «Hermite se opuso implacablemente a su inclusión en los Comptes Rendus; esto ocurría hacia la época de la carta a Stieltjes...» Recordemos que Perrin y Steinhaus pensaban de modo distinto, pero el único matemático que razonaba como ellos, basándose sólo en la intuición (Steinhaus razona basándose en la realidad) es Paul Lévy. (LGFN, p.62)

Encontramos en esta cita completa de Mandelbrot, otra vez la idea de Lebesgue sobre los “pañuelos arrugados” para describir el universo del continuo infinitesimal hecho en este caso, no de granos, sino de arrugas: las arrugas del mundo fractal de Mandelbrot. Este pañuelo arrugado de Lebesgue nos recuerda a aquella “túnica de arrugas” que describió Leibniz en el dialogo del Pacidius. ¿Y Deleuze? Deleuze recoge la misma cita de Leibniz (*Pacidius*) en su libro *El Pliegue* (1988). Y comenta la cita de este modo:

Leibniz lo explica en un texto extraordinario: un cuerpo flexible o elástico todavía tiene partes coherentes que forman un pliegue, de modo que no se separan en partes de partes, sino que más bien se dividen hasta el infinito en pliegues cada vez más pequeños que conservan siempre una cierta cohesión. Así pues el laberinto del continuo no es una línea que se disociaría en puntos independientes como la arena fluida en granos, sino como la de una hoja de papel que se divide en pliegues hasta el infinito, o se descompone en movimientos curvos, cada uno de los cuales está determinado por el entorno consistente o conspirante.(EP, p.14)

Deleuze interpreta esta cita de Leibniz, según un principio contradictorio: si hay pliegues arrugados y no granos de arena infinitesimales, entonces los pliegues deben de ser no suaves sino angulosos, tal como predica la geometría fractal de Mandelbrot. Y no de pliegues redondeados como exige el cálculo de Leibniz. Esta es la principal inconsistencia que observamos en la trayectoria del pensamiento deleuziano, cuando éste al final de *El Pliegue* se sigue considerando leibniziano. Aunque si bien es verdad, dice Deleuze, que: leibniziano de otro modo. Incluso si como dice Deleuze, “Siempre hay un pliegue en el pliegue, como también hay una caverna en la caverna. La unidad de materia” y que el más pequeño elemento de laberinto es el pliegue, no el punto, entonces estamos ante un mundo fractal y no ante un mundo leibniziano. Deleuze continua diciendo lo siguiente: “los filones mineros son semejantes a las curvaturas cónicas, unas veces se terminan en círculo o en elipse, otras se prolongan en hipérbola o parábola. Como diría el filósofo japonés, la ciencia de la materia tiene por modelo el Origami, o el arte del pliegue de papel.” (EP, p.15) Pero la técnica del Origami es precisamente la imagen de ese “papel arrugado” de Lebesgue, que precedió a la noción de dimensión fractal. La dimensión fractal es fraccionaria y lo que mide precisamente es cuánto de arrugada está una línea curva, en ángulos no derivables. O cuánto percolado y agujereado está una superficie o un volumen fractal. No puede conciliarse esta idea con la existencia de unas curvaturas suaves (círculos, elipses, parábolas,..) que son figuras ideales propias del espacio euclídeo, tal como dice Deleuze.

### 3.1.5 b) Borges y el Libro de arena

Acabamos de ver como el infinito podía pensarse bien como un conjunto infinito de infinitésimos granos de arena, a través del cálculo leibniziano o bien como infinitos pliegues de un cuerpo geométrico (túnica o pañuelo) cuyas escalas microscópicas de plegamiento son infinitas.

J. L. Borges (1899-1986) interpretó la idea de Arquímedes en su obra *El arenario*, diciendo que el número de granos de arena que contendría una esfera del tamaño de nuestro cosmos sería menor que una miríada multiplicada por siete ceros (10.000.000 veces). Borges simula que es el Arquímedes del siglo XX, cuando escribe una obra justamente titulada: *El libro de arena* (1975). Este libro coge el título del cuento titulado igual, el último del libro, donde Borges inicia el cuento del siguiente modo:

\_thy rope of sands\_

La línea consta de un número infinito de puntos; el plano, de un número infinito de líneas; el volumen, de un número infinito de planos; el hipervolumen, de un número infinito de volúmenes... No, decididamente no es éste, more geométrico, el mejor modo de iniciar mi relato. Afirmar que es verídico es ahora una convención de todo relato fantástico; el mío, sin embargo, es verídico. (El libro de arena, 1975).

En este libro, el propio Borges relata su encuentro con lo infinito, cuando cuenta la siguiente historia: Por la calle compra a un vendedor ambulante que pica a la puerta de su casa, un libro (parece un guiño a la imagen de Cervantes cuando le cuenta un vendedor ambulante, la historia de "El Quijote"). Pero Borges comprueba que su extraño libro contiene infinitas páginas, o como escribe Borges: incalculables hojas. Borges queda horrorizado (metáfora del "horror al infinito") por la imposibilidad de aplicar cualquier cálculo a ese libro: "el libro se llamaba *Libro de Arena*, porque ni el libro ni la arena tienen ni principio ni fin". Borges confiesa: "le di la Palabra del Señor a trueque de su libro diabólico", y "comprendí que el libro era monstruoso" o "Sentí que era un objeto de pesadilla, una cosa obscena que infamaba y corrompía la realidad".<sup>1762</sup> El protagonista, que ha adquirido esa monstruosidad de libro, es el propio Borges quien sumido en el horro al infinito, pensará en deshacerse de él quemándolo. Pero en seguida se da cuenta que si lo quema, la combustión será infinita, ya que habrán de quemarse infinitas páginas. Entonces decide que lo mejor es esconderlo en la gran biblioteca nacional de su ciudad. El cuento por tanto es una reflexión sobre el horror que provoca lo infinito. Cierra el ciclo de aquella biblioteca laberíntica que guardaba infinitos libros. Ahora con éste, no solo infinitos son el número de libros que guarda, sino que contiene también el libro de infinitas páginas. Pero aún tenemos otro cuento del infinito relatado por Borges, anterior a *El libro de arena*, es: *El Jardín de senderos que se bifurcan* (1941). Aquí el protagonista es Yu Tsun, espía de los alemanes en lo que parece ser una novela policíaca. El protagonista resulta ser el bisnieto de Tsul Pen, un astrólogo chino que se dedicó toda su vida a construir un laberinto infinitamente complejo y a escribir un libro de infinitas páginas. Vemos cómo esta primera novela fue el germen del cuento posterior. Ambos son relatos sobre la naturaleza y el horror a lo infinito. Pero podemos precisar que si el laberinto de lo infinito está dedicado al tiempo, el libro infinito estaría dedicado al espacio. Tiempo infinito que es como el laberinto de la libertad o del azar, en Leibniz. Y laberinto del continuo leibniziano, como el libro de los granos de arena en Borges. Porque lo infinito también va asociado al caos (son los dos laberintos de esta tesis). Parecerían ser los dos infinitos: el del tiempo y el del espacio.

Inma Ingala<sup>1763</sup> ve en ese encuentro con el infinito, de Borges y de Deleuze, un mismo estado de desasosiego (recordamos esa inquietud que vimos en capítulo II, común a Deleuze y a Hegel también, pero igualmente presente en la cuestión kantiana de lo sublime como en la de las antinomias).

Con Borges estamos imbricados en una historia de cuentos que son cuentas y cuentas que son arena. Pero ¿qué cuenta Deleuze sobre el contador de cuentos infinitos? Deleuze en sus clases sobre Leibniz, hace varias menciones de él. Pero ya en su obra *Lógica del sentido*, Deleuze nos cuenta sobre el infinito en el tiempo, asimilándolo a su noción de aión y la del laberinto de Borges:

¿Acaso no hay ahí, en el Aión, un laberinto completamente diferente que el de Cronos, todavía más terrible, y que ordena otro eterno retorno y otra ética (ética de los Efectos)? Pensemos de nuevo en las palabras de Borges: Yo sé de un laberinto griego que es una línea única, recta... para la otra vez que lo mate le prometo este laberinto, que consta de una sola línea recta y que es invisible, incesante. (LDS, p.50 y ver también p.128)

No solamente Deleuze se refiere al laberinto del aión asociado al laberinto de Borges (quien en el cuento titulado *El laberinto*, expresa la idea de recursividad iterativa al infinito como si fuera un algoritmo fractal), sino que Deleuze, también lo cita refiriéndose a la *Lotería de Babilonia*:

Sin embargo, ¿qué habría hecho excepto reinsuflar un poco de azar? Es así como J. L. Borges describe la lotería de Babilonia: «Si la lotería es una intensificación del azar, una periódica infusión del caos en el cosmos, ¿no convendría que el azar interviniera en todas las etapas del sorteo y no en una sola? (LDS, p.49)

En este laberinto del azar que se constituye por el tiempo del aión (lo veremos en epígrafes posteriores, a través del movimiento browniano y el paseo aleatorio), puesto que los sorteos infinitos en suerte requerirían un tiempo infinito. Y como acaba la cita original de Deleuze sobre Borges: "en realidad basta que el tiempo sea infinitamente subdivisible, como lo enseña la famosa parábola del Certamen con la Tortuga".

Retornamos una vez más, a Zenón y su tortuga (ver capítulo I de esta tesis). Pues Borges en su escrito llamado “Avatares de la tortuga”, inicia su historia del siguiente modo:

Hay un concepto— que es el corruptor y el desatinador de los otros. No hablo del Mal cuyo limitado imperio es la ética; hablo del infinito. Yo anhelé compilar alguna vez su móvil historia. La numerosa Hidra (monstruo palustre que viene a ser una prefiguración o un emblema de las progresiones geométricas) daría conveniente horror a su pórtico—; la coronarían las sórdidas pesadillas de Kafka y sus— capítulos centrales no desconocerían las conjeturas de, ese remoto — cardenal alemán — Nicolás de Krebs o Nicolás de Cusa— que en la circunferencia vio un polígono de un número infinito de ángulos y dejó escrito que una línea infinita sería una recta, sería un triángulo, sería un círculo y sería una esfera (De docta ignorantia, I, 13). Cinco, siete años de aprendizaje metafísico, teológico, matemático, me capacitarían (tal vez) para planear decorosamente ese libro. Inútil agregar que la vida me prohíbe esa esperanza, y aun ese adverbio. (...) A esa ilusoria Biografía del infinito pertenecen de alguna manera estas páginas. Su propósito es registrar ciertos avatares de la segunda paradoja de Zenón. (*Avatares de la tortuga*, Obras Completas, p.254 a 258.)

Es interesante que Borges se refiera no solo a Zenón con quien empezamos esta tesis, sino también a el Cusano, con quien desarrollamos un epígrafe entero del capítulo II entorno a uno de los conceptos más importantes de esta tesis: la exhaustión (“que en la circunferencia vio un polígono de un número infinito de ángulos”, dice Borges). En este texto, sobre el infinito de Zenón, Borges añade una nota pie de página que nos llama la atención: “Un siglo después el sofista chino, Hui Tzu, razonó que una bastón al que cercenan la mitad cada día, es interminable” Pues ¿no es similar esta imagen a la que encontramos en el Conjunto fractal de Cantor?

Deleuze se refiere a Borges, también durante su *Curso en Vincennes sobre Leibniz* (recogidas en el libro *Exasperación de la filosofía*). Dice de Borges, al que considera discípulo de Leibniz<sup>1764</sup>, que: “es un autor extremadamente sabio, que ha leído mucho. Está siempre sobre dos cosas: el libro que no existe y además ama las historias policiales. El jardín de los senderos que se bifurcan. Resumo la historia y ustedes conserven en sus cabezas el famoso sueño de la Teodicea..... ¿Qué es «El jardín de los senderos que se bifurcan»? Es el libro infinito, es el mundo de las composibilidades.” (*Exasperación de la filosofía*, p.5)

Deleuze comenta, que Leibniz también estaba admirado por la filosofía china, como Borges:

Borges ha hecho una especie de copia de Leibniz con una diferencia esencial. Para Leibniz todos los mundos diferentes. (...) esa infinidad de mundos se excluyen, son imposibles los unos con los otros. De modo que conserva un principio de disyunción muy clásico: se trata o bien de este mundo, o bien de otro. Mientras que Borges pone todas estas series imposibles en el mismo mundo.<sup>1765</sup>

De modo que Deleuze nos muestra como los dos laberintos del continuo infinitesimal, para Leibniz y Borges, no son el mismo. Existe el problema de la composibilidad (que dijimos ya numerosas veces que era la condición suficiente de la derivabilidad del continuo). Es como si el laberinto del continuo en Borges fuera no-leibniziano. Y en su lugar se pensara un laberinto del continuo, como el de Mandelbrot. Pero debemos añadir, un detalle curioso: el libro de arena de Borges está titulado en su lomo con el nombre de “Holy writ” y nos permitimos la licencia de traducir como “Santo Libro” (*holy write*). Puesto que el vendedor del libro, es un vendedor de biblias como explica Borges: “—Vendo biblias —me dijo”<sup>1766</sup>. Y además el vendedor le confiesa: “No sólo vendo biblias. Puedo mostrarle un libro sagrado que tal vez le interese. Lo adquirí en los confines de Bikanir (India)”. Este santo libro, la biblia para Borges es el libro con el que Dios calcula el mundo, siguiendo la interpretación de Deleuze cuando habla del dios leibniziano, o de Mandelbrot cuando descubre una Naturaleza creada por un matemático fractal.

### 3.1.5 c) Del pliegue deleuziano y lo anfractuoso de Mandelbrot

Antes de ver qué es la noción de pliegue en Deleuze a través de Leibniz frente a la idea muy distinta que tiene Mandelbrot, debemos primero recordar (aunque ya lo citamos en el capítulo II) qué entiende Leibniz por singularidad. Pues la singularidad es el concepto que se esconde detrás del pliegue. Con el concepto de lo singular, que es la esencia del proceso de individuación, Deleuze destaca lo siguiente: “la lógica conocía antes lo universal, lo general, lo particular, lo singular, pero la singularidad en el sentido de punto

singular o de aquello que sucede a una línea es algo completamente nuevo, y en efecto, es de origen matemático.”<sup>1767</sup> Debajo del acontecimiento singular subyace a su vez en Leibniz, el problema metafísico de lo componible, pues la singularidad expresa aquella posibilidad existente dentro del continuo.

Desde ese nivel puedo entonces definir filosóficamente un acontecimiento como un conjunto de singularidades. Allí diría que la noción no es ya solamente de origen matemático, sino de origen físico. Un punto crítico en física \_ evaporación, cristalización, lo que quieran \_ se presenta como una singularidad. (Deleuze, 1986-1987. “Singularidad, composibilidad e individuación”. Clase VIII)

Me refiero a la singularidad derivable y a la condición suficiente en el leibnizianismo, de la condición de derivabilidad de toda curva. Deleuze se refería, tanto en el plano de la sustancia como en el plano del sujeto, a la condición necesaria de principio de identidad que será sustituida por la condición necesaria del principio de continuidad, en Leibniz. De tal modo que la ontología de universalidad será sustituida en Leibniz por una de singularidad. Y que esta teoría de la singularidad, quedará asociada al problema de lo componible. Deleuze se preguntará en muchas ocasiones: ¿qué es la lógica de lo componible?

En algunos fragmentos, Deleuze responde diciendo que lo componible es la razón suficiente de lo continuo. Si recordamos que la condición de derivabilidad implica la de continuidad, sin embargo la continuidad no implica derivabilidad.

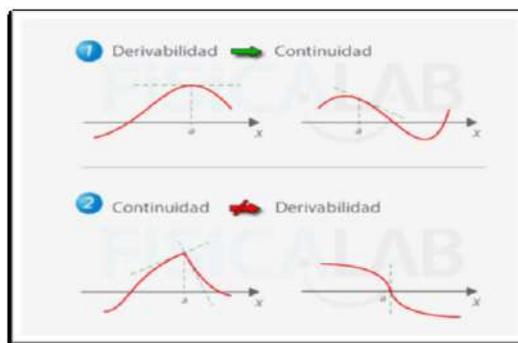


Ilustración 172. Si es derivable es continua, pero si es continua no tiene por qué ser derivable.

¿Se puede entonces, decir que si el continuo infinitesimal es la condición necesaria del Cálculo diferencial, la derivabilidad será su condición necesaria? Creemos que sí. Sobre la idea de lo componible, Deleuze se planteará tres soluciones:

- a) lo componible se da en el análisis infinito, por el camino de la exhaución
- b) lo componible solo sería cognoscible desde un entendimiento infinito como el de Dios.
- c) lo componible nos remite a una lógica distinta de aquella que piensa el Ser en relación a lo posible, lo necesario y lo real. Porque establece una nueva relación entre “lo imposible y lo componible”.

De las tres, Deleuze se quedará con la tercera solución: que “lo componible” es un estado del Ser desde la teoría de la expresión spinoziana (la Complicatio) tal que permite pensar una teoría de lo singular en términos de lo virtual (implicatio) y lo actual (explicatio). Aparecerá de esta solución, la interpretación leibniziana del pliegue, por parte de Deleuze, como lo im-plicado y lo explicado. A su vez, la dialéctica de lo virtual-lo actual remitirá directamente a la problemática de la materia-forma. Aunque en Deleuze, la potencia no está asociada a la privación de la materia dependiente de la forma (como en Aristóteles), sino a una fuerza interna del sujeto-mónada con capacidad para actualizar. La privación de Aristóteles, en todo caso pudiera leerse en Leibniz como la limitación que tiene toda mónada a la hora de expresar el mundo desde su perspectiva o zona de claridad.<sup>1768</sup>

Es muy importante señalar que subyace detrás de esta interpretación deleuziana, una atmosfera de psicología diferencial (como ya se ha comentado en capítulo I) que hace de la percepción diferencial un hecho propio del empírico trascendental deleuziano. Esto es admitir que la percepción se hace consciente cuando la relación diferencial da lugar a una singularidad y cambia de signo. A raíz de este razonamiento Deleuze se preguntará otra vez ¿Qué es lo componible? Es aquella continuidad que permite la vecindad, de modo que lo componible es lo derivable sobre el “sinfondo” del continuo infinitesimal. Es la relación diferencial de una excitación (una vibración) con mi cuerpo biológico, aquello que determinará la vecindad de lo singular. Esto es la condición de lo componible en toda singularidad, es decir que el punto de la curva sea derivable

en una primera derivada, pero además sea derivable en una segunda derivada, donde cambia el signo y nos proporciona el dato de si es un máximo o un mínimo de la función.

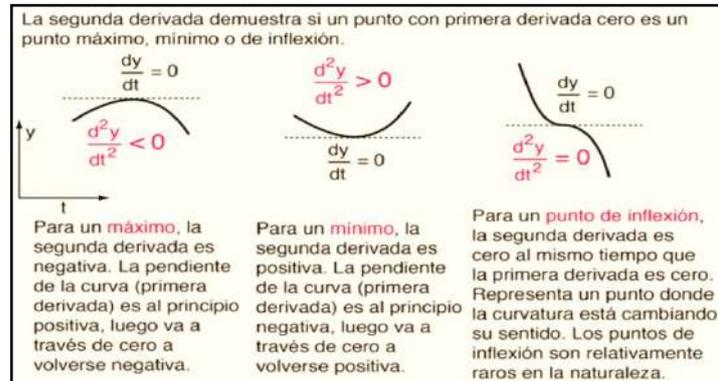


Ilustración 173. Singularidades de máximo y mínimo, en función del signo de la derivada segunda.

Cuando Deleuze reflexiona sobre el problema de lo composable (lo del continuo derivable) comenta lo siguiente: "Creo que lo que va a dar una respuesta a este problema y al problema del análisis infinito y de la composibilidad es una teoría muy curiosa que podría llamarse la teoría de las singularidades. Leibniz es sin dudas el primero en introducirla en filosofía."<sup>1769</sup> La siguiente interpretación de Deleuze es la de la singularidad como conjunto que constituye un acontecimiento. Y de esta definición, surge la explicación de la naturaleza continua o discontinua de estos conjuntos de singularidades a lo largo de una curva.<sup>1770</sup> Deleuze entonces se ve obligado al definir qué es una singularidad, dentro del continuo infinitesimal, a referirse a la vez a qué es una serie de puntos ordinarios y qué es una serie de puntos no ordinarios. Es decir, a enmarcar el problema de la singularidad del continuo en relación a los intervalos de la función donde puede ser ésta continua o discontinua.

Tras esta interpretación deleuziana de la mathesis differentialis leibniziana, queremos comentar que en los textos de Leibniz es muy difícil encontrar el término irregular, pero cuando aparece, Leibniz lo asocia a lo maligno, a lo doloroso, al sufrimiento, al pecado, etc. Es decir, para Leibniz esos puntos irregulares serán como el mal menor dentro del mundo mejor, no tanto en un mundo posible como sí composable. Estamos en un mundo extraño donde lo composable es lo mejor posible según el criterio de las singularidades siempre derivables. La tragedia para Leibniz, sería encontrar un mundo hecho de singularidades no-derivables, donde no poder aplicar su cálculo diferencial. Este mundo monstruoso e imposible para Leibniz será el de las curvas no-diferenciables de la geometría fractal. A este respecto Deleuze recoge la impresión de Leibniz:

Tenemos la impresión, dice Leibniz, que en nuestro mundo hay discontinuidades, saltos, rupturas; en un término admirable, dice que tenemos la impresión de que existen cortes en la música. Pero de hecho no los hay. Algunos de entre nosotros tenemos la impresión de que hay un abismo entre el hombre y el animal, una ruptura. Es inevitable puesto que Dios, en su malicia extrema, ha concebido el mundo que elige bajo la forma del máximo de continuidad y entonces hay toda suerte de grados intermediarios entre el animal y el hombre, pero se ha guardado bien de ponerlo bajo nuestros ojos.<sup>1771</sup> (Deleuze, 1980)

Deleuze, basándose en los trabajos de Poincaré (1854-192)<sup>1772</sup> clasificará las singularidades en diversos tipos según su naturaleza: cuellos, nudos, focos y centros. En *El pliegue*, Deleuze clasifica las singularidades, principalmente en dos tipos: "Las singularidades, los puntos singulares pertenecen plenamente al continuo, aunque no sean contiguos". Estas interpretaciones de Deleuze tienen como referencia la obra de Gueroult ("Espace, point et vide chez Leibniz", Revue philosophique, 1946)". De modo que habría:

- Un primer nivel de singularidades que serían los puntos de inflexión, que determinarían pliegues que entran en la medida de la longitud de las curvas (pliegues cada vez más pequeños...).
- Un segundo nivel de singularidades: los puntos de vista que constituyen envolturas según relaciones indivisibles de distancia. Pero ni unos ni otros contradicen el continuo (...)"<sup>1773</sup> Este punto de vista sustituye al centro como lugar privilegiado en la geometría euclídea. Son los centros de curvatura, que explica Deleuze.

Estas dos operaciones se pueden correlacionar con: la operación de la derivada en las singularidades diferenciales y con la operación de la integral para las singularidades entendidas como puntos de vista.

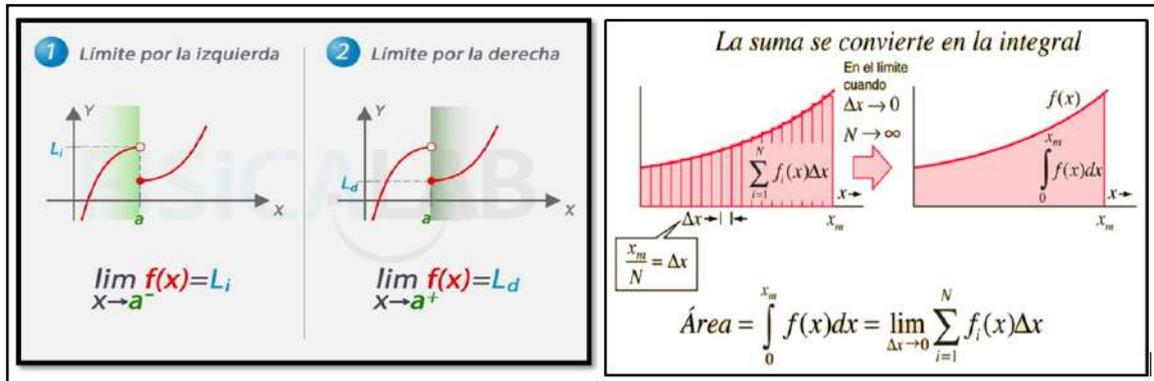


Ilustración 174. Dos nociones del Límite: límite lateral (derivada) y límite serial (integral)

Por lo tanto el pliegue leibniziano, en la teoría monádica de las funciones, se debe a dos operaciones del cálculo infinitesimal: la derivada de sus puntos de inflexión y la integral de sus puntos de vista. Así según interpreta Deleuze, la continuidad es a un mundo composable como la discontinuidad sería a un mundo (no leibniziano) de imposibles: “Yo diría, una vez más, que la composibilidad es cuando convergen las series de ordinarios, las series de puntos regulares que derivan de dos singularidades, cuando sus valores coinciden, sino hay discontinuidad. En un caso tienen la definición de la composibilidad, en el otro de la imposibilidad.”<sup>1774</sup>

Después de esta rápida explicación de lo singular y lo composable en el leibnizianismo, voy a revisar las nociones de pliegue, que Deleuze expone fundamentalmente en su obra dedicada al Barroco y a Leibniz. Si analizamos en profundidad los *Cursos de Deleuze sobre Leibniz*, así como el desarrollo de su libro en *El Pliegue*, primero debemos definir qué es un pliegue leibniziano contextualizado en el cálculo diferencial. En toda esta estructura leibniziana, de pliegues redondeados y puntos de vista monádicos, no queda lugar para los pliegues angulosos, curvas no redondeables, ni para las funciones continuas sin derivada posible. En el universo de Leibniz, no hay lugar pues para un cosmos fractal representado por líneas curvas angulosas hechas de singularidades no derivables, y en general no hay cálculo posible para las curvas no diferenciables, como tampoco para un mundo hecho de imposibles. No hay lugar para un mundo fractal de dimensiones fraccionarias, tampoco. Dicho de otro modo, la curva con la que expresa el mundo cada mónada es una línea de dimensión euclídea =1. Por eso es un mundo incapaz de pensar en una curva de dimensión fraccionaria.

Etimológicamente tenemos el término “plica” es el pliegue, pero para Leibniz es “voluta” como voltear suavemente una curva suave. Por otro lado tenemos la geometría fractal de Mandelbrot que tiene como principio, las singularidades anfractuosas, angulosas o fractales. Anfractuoso es el término originario del cual Mandelbrot extrajo y propuso el nombre de Geometría Fractal. Según el diccionario anfractuoso proviene del termino latino “anfractus” que significa justamente: vuelta, rodeo, sinuosidad y a la vez del “frangere” que significa rotura por ambas partes y quebrado o tortuoso. Todos estos adjetivos llevan a la confusión, pues un rodeo o vuelta o incluso una sinuosidad, que proviene de la función sinoidal (seno), pueden entenderse como pliegues suaves o no angulosos. Sin embargo, por otro lado los términos quebrado, rotura, etc. nos llevan a pensar en pliegues angulosos y exentos de suavidad, pero llenos de rugosidad. Además, esta “fractuosidad” de los objetos fractales se concilia con la “fraccionariedad” de las dimensiones fractales.

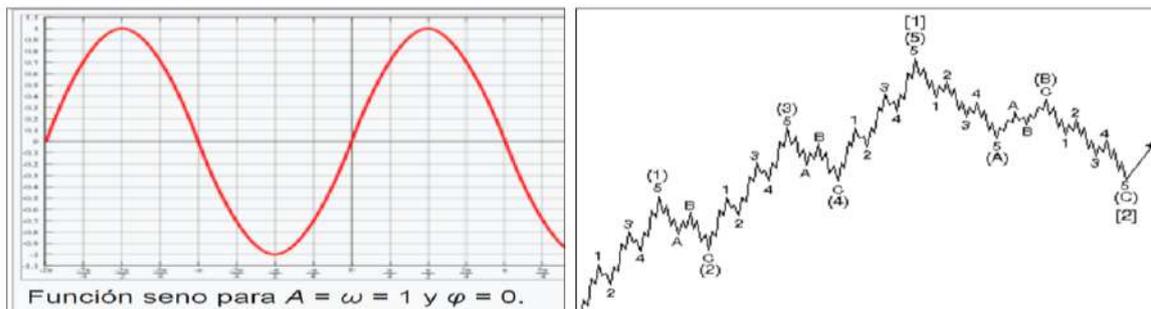


Ilustración 175. Dos líneas curvas, la suave y la rugosa. La de Leibniz y la de Mandelbrot.

La función derivable y la función no-derivable.

Deleuze en sus desarrollos sobre la noción de pliegue, parece no sabe distinguir estas dos naturalezas de pliegue, tan distintas para la ciencia, pero también para la metafísica. Veremos cómo pensaba Leibniz al respecto, si nos fijamos en las argumentaciones de Leibniz, a raíz del ensayo de Eberhard Knobloch<sup>1775</sup> quien recoge a cita siguiente de Leibniz, cuando menciona un principio general (la exhaución) en su artículo *De dimensiones inveniendis*:

Sin embargo siento que este método y todos los demás que hasta ahora se han empleado pueden deducirse de mi principio general para la medida de las curvas, a saber que hay que considerar una figura curvilínea como equipolente a un polígono con una infinidad de lados. (Leibniz, 1684a, p. 126)

Además en otra obra suya, *Nova Methodus* (1684), Leibniz confiesa que el lado de una polígono infinitángulo equivale a una curva: "También es claro que nuestro método se extiende hasta las líneas transcendentales... siempre que uno se atenga solamente a esto, que hallar la tangente consiste en trazar una recta... o el lado prolongado de un polígono infinitángulo, que en mi opinión equivale a una curva."<sup>1776</sup> En 1685 su manuscrito *Definiciones*, redefine la noción de ángulo pues Leibniz no estaba contento con la definición de Euclides ya que no la veía lo suficientemente congruente con su método de cálculo diferencial: "non satis clara est, imo nec congrua". Por eso redefine el: "el ángulo es la magnitud del arco de círculo".

Es decir, con la definición de Leibniz, el ángulo se suaviza y pasa a ser un arco de circunferencia. ¿Por qué? Nos preguntamos. Pues por dos razones creemos: la primera es porque su instinto geométrico del espacio le hace confiar en la garantía del método de exhaución (como vimos en Capítulo I) donde los ángulos de cualquier polígono llevados al infinito acaban convirtiéndose en arcos de un circunferencia, solo así el polígono se convierte en su contrario: la circunferencia, por exhaución. El segundo motivo, creemos, es no debido a su intuición en términos kantianos del a priori del espacio, sino debido a su entendimiento hecho de categorías de la extensión. En este caso, para Leibniz existe una condición suficiente que es la de derivabilidad o de la posibilidad real de que exista una función derivada a la función primitiva en cada punto de la curva. Y esta condición suficiente solo es posible si el pliegue es suavizado. Es decir, el ángulo es considerado como arco de circunferencia. En el caso de Leibniz, para el fin de inventar una *Mathesis differentialis*, no se trataba de cuadrar el círculo, sino a la inversa: de redondear el cuadrado.

¿Qué hace Mandelbrot con el pliegue? Lo contrario justamente a Leibniz

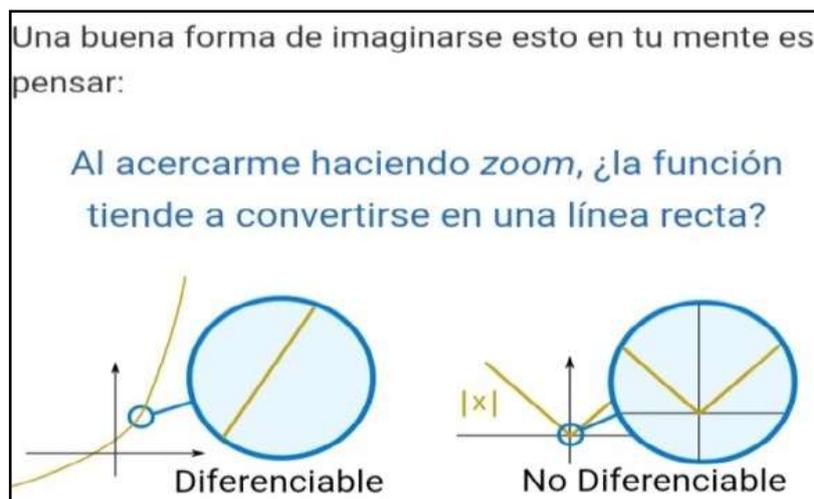


Ilustración 176. Imagen Zoom, de curva diferenciable y no-diferenciable

Deleuze en algún momento muy específico y aislado de su obra, también reconocerá lo que estamos reflexionando en este epígrafe. En sus *Cursos sobre Leibniz y el Barroco*, recogidos en *Exasperación de la Filosofía*, afirma que el pliegue leibniziano no es el pliegue mandelbrotiano y que no hay ningún motivo para conciliarlos entorno al discurso metafísico, ni por supuesto tampoco al geométrico.

En los textos de Leibniz hay constantemente trayectos rectilíneos. Si toman, por ejemplo, una figura como un triángulo, es evidentemente rectilínea. Para Leibniz, o para los matemáticos barrocos, no

es necesario creer que no hay línea recta, o que no hay figura rectilínea, que no hay estructura rectilínea. Todo lo que el Barroco demanda es que las estructuras rectilíneas sean segundas respecto a las curvaturas... Lo que cuenta es que, a otro nivel de la física, la curvatura será primera en relación a todas las líneas rectas. Pero eso no supone evitar todas las líneas rectas. (Deleuze, 1980).

Además señala en estos cursos (de 1980 a 1987), lo siguiente:

El Barroco en arquitectura, sirve para ocultar el ángulo recto, pero eso no impide que haya ángulo recto. Todo lo que pueden decir es que la inflexión viene a redondear el ángulo, pero el ángulo está ahí. Lo dice todo el tiempo con los métodos de límite: se puede concebir la curva, en efecto, como el límite de una serie de ángulos rectos.”<sup>1777</sup> (Deleuze, 1980)

La pregunta final que nos podemos hacer es ¿por qué Deleuze no sigue esta línea para separar claramente el pliegue de Leibniz del pliegue de Mandelbrot? Sin embargo, en el libro sobre Leibniz y el Barroco (1988), Deleuze cae otra vez en la misma confusión. El capítulo 2 se inicia con una definición: “El elemento genético ideal de la curvatura variable, o del pliegue es la inflexión. La inflexión es el verdadero átomo, el punto elástico...Es el propio punto de inflexión, allí donde la tangente corta la curva. Es el punto-pliegue.” (EP, p.25). En este capítulo dedicado a los pliegues del alma, ya nos conduce a la confusión cuando dice que el punto-pliegue es la inflexión. Deleuze quiere decir realmente que “es allí donde la tangente corta la curva” o donde la tangente contacta a la curva en un punto determinado, sin cortarla. Seguidamente Deleuze nos lleva a otra confusión:

Por último, la inflexión en sí misma es inseparable de una variación infinita o de una curvatura infinitamente variable. Es la curva de Koch, que se obtiene a fuerza de redondear los ángulos según la exigencia barroca, haciéndolos proliferar según una ley de homotecia: pasa por un número infinito de puntos angulosos y no admite tangente en ninguno de esos puntos, envuelve un mundo infinitamente esponjoso o cavernoso, constituye más que una línea y menos que una superficie (la dimensión fractal de Mandelbrot como número fraccionario o irracional, no dimensión, inter-dimensión). (EP, p.27)

Pues Deleuze aquí manifiesta la mayor disonancia argumental. Porque si la inflexión es el punto del pliegue, que es el símbolo de una variación infinita. Y ésta es la singularidad de la curva de Koch, quiere decir que se trata de una curva fractal que se corresponde con la expresión de una función no-derivable. Si es así realmente, no entendemos porque Deleuze afirma que “se obtiene a fuerza de redondear los ángulos según la exigencia barroca”. Cuando justamente se manifiesta lo contrario: no es posible redondear los ángulos “anfractuoso”, rugosos, fractales de la curva de Koch. La curva de Koch no es una función que exprese el pliegue redondeado leibniziano, sino el pliegue inderivable de Mandelbrot.

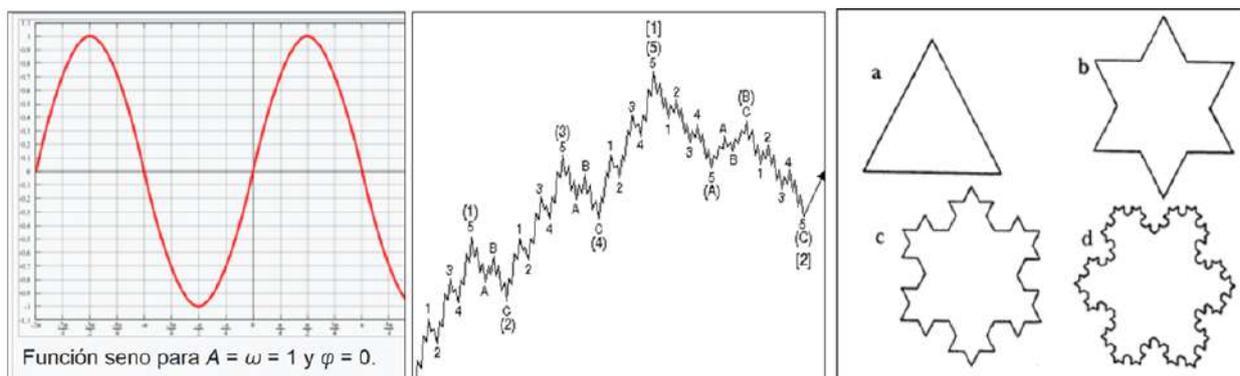


Ilustración 177. Curva suave leibniziana y curvas rugosas fractales.

De estas tres curvas, las dos últimas son curvas hechas de ángulos fractales o de pliegues fractales, mientras que la primera (función seno) está hecha de pliegues suaves y leibnizianos. El copo de nieve de Koch es irredondeable e imposible de suavizar su perímetro escalaramente infinito. No se entiende tampoco por qué Deleuze interpreta el proceso de plegamiento en la física-matemática y la metafísica leibniziana, como si se tratara de una estructura de pliegue-repliegue-despliegue que resuena no a la mathesis differentialis, sino a la estructura metafísica del spinozismo: la complicatio-explicatio-implicatio (que hemos

desarrollado en esta tesis, en numerosas ocasiones). Fijémonos cómo Deleuze interpreta el pliegue del cálculo diferencial leibniziano, bajo el principio de la “complicatio” de Spinoza:

.... el pliegue es la forma del infinito, pero ¿por qué nos plegamos? Aquí me gustaría decir la cosa más banal del mundo, y es realmente genial. No se puede hacer... ¿de qué sirve doblar? ¿Por qué doblamos? Entonces esto me parece obvio, y esto es una intuición espacial de Leibniz. Pero cuando doblas algo es para meterlo dentro. Doblas un trozo de papel para ponerlo dentro de un sobre. Doblar es para meter dentro, y esta es la única manera de meterlo dentro. ...La inclusión es la causa final del pliegue. ... Doblo el periódico para guardarlo en mi bolsillo, doblo mi pañuelo; no es más fuerte que eso. El pliegue va más allá de sí mismo hacia la inclusión, ¿ves? Entonces las dos operaciones son: del pliegue a la serie infinita, de la serie infinita a la inclusión. (Curso sobre Leibniz)<sup>1778</sup> (Deleuze, 1982)

Es de este modo argumental de la interpretación del plegado leibniziano, como si fuera una estructura virtual (explícita ya en *Diferencia y repetición*) de la implicatio y la explicatio en la teoría de la Complicatio expresiva (ver capítulo II de esta tesis). Cuando Deleuze interpreta que el pliegue es como doblar una carta para introducirla plegada en un sobre, y a doblar un pañuelo, nos recuerda al “pañuelo arrugado” y fractal de Lebesgue (que citaba Mandelbrot), como a la “túnica de pliegues” leibniziana. Pero los pliegues de una túnica o las arrugas de un pañuelo, no son pliegues suavizados, ni derivables.

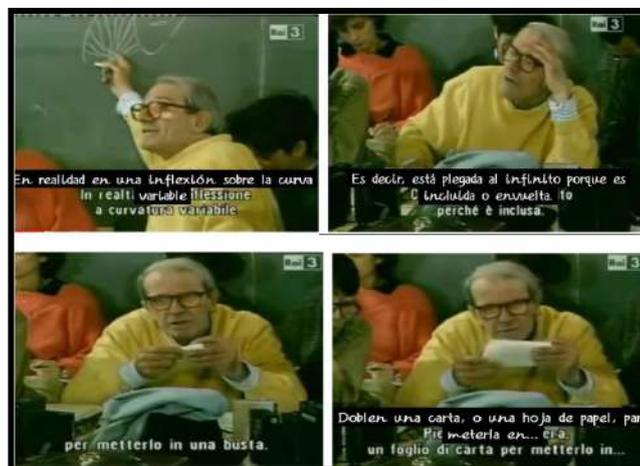


Ilustración 178. Video del Curso sobre Leibniz y el Pliegue, donde Deleuze muestra como el pliegue es la acción de plegar una carta para introducirla en un sobre. Fuente: YouTube

Deleuze considera que el laberinto del continuo leibniziano es en realidad, el acontecimiento fundamental de la teoría de la expresión (Complicatio) de Spinoza: “Si lo continuo es un laberinto, al final es porque está dentro. ¿Está dentro de qué? Está dentro del alma de tal manera que, diría yo, pasamos continuamente del laberinto de lo continuo al laberinto de la libertad.”<sup>1779</sup> (Deleuze, 1982) Esta interpretación del pliegue de Leibniz, a través de la Complicatio de Spinoza (implicatio-explicatio), se muestra claramente aquí:

¿Por qué algo sería plegado? Es el mundo de Leibniz. Lo que está plegado está necesariamente envuelto en algo sino no estaría plegado. Lo que está plegado no es plegado, lo que está curvado no es curvado, más que para ser envuelto. Envuelto, en latín es involvere, o implicare. Implicado, envuelto, es la misma cosa. Implicare, ¿qué es? Es el estado de lo plegado que está envuelto en algo, que está implicado en algo. Lo que está plegado y por lo mismo implicado en algo. (...): lo que está plegado está necesariamente envuelto en algo que ocupa el punto de vista. (Deleuze 1980)<sup>1780</sup>

Pero volveremos a sumirnos en la confusión deleuziana sobre el pliegue leibniziano y el pliegue de Mandelbrot, cuando leamos que todo el mundo está hecho de pliegues (como dice Mandelbrot), y que esos pliegues son como pliegues de un tejido, pliegues de las rocas, pliegues de las nubes que remiten al infinito. (Deleuze, Curso 1980). Es decir los pliegues del mundo son fractales, no leibnizianos. Pues los pliegues de túnicas, son los de Lebesgue en su teoría pre-fractales. Los pliegues de las rocas y las nubes son los pliegues que ve Mandelbrot en la Naturaleza, nunca los de Leibniz. Toda esta confusión sobre el pliegue leibniziano (mathesis differentialis) y mandelbrotiano (mathesis fractalis) se explica mejor cuando en una de las clases de Deleuze sobre Leibniz, aparece un interlocutor llamado “Marek” (no sabemos quién es). Este

interlocutor de Deleuze, conoce en profundidad el tema del pliegue fractal para no confundirlo con el pliegue leibniziano y así se lo expondrá al mismo Deleuze:

\_Marek: Sí, Mandelbrot hizo uso de eso. En el momento en que se publicó la curva del Peano, allá por el año 1900, en ese momento, este es el problema central de la singularidad en el mundo de las singularidades.

\_Pregunta de Isabelle Stengers [Apenas se oyen sus comentarios sobre un texto de Mandelbrot en el que cita a Jean Perrin].

\_Deleuze: Incluso dice, así que vamos a terminar el uno por el otro, lo cual es genial, es tan leibniziano lo que dices que es asombroso. Eso le da a Leibniz tal presencia en las matemáticas modernas, que antes del texto de Perrin que mencionó Isabelle, las palabras son "infinitamente cavernosas" o "esponjosas". Dice que la materia no es en absoluto continua, el nuevo vocabulario de la discontinuidad. Siempre podemos crear agujeros, y es la idea de una forma infinitamente cavernosa, es lo mismo que la curva de "corles", infinitamente cavernosa, infinitamente esponjosa. .... De hecho, para quien esté interesado en esto, está en un libro de Mandelbrot, publicado por Flammarion, llamado *L'objet fractal [El Objeto Fractal]*. Y Mandelbrot tiene una cita larga de un texto de Perrin, que es un gran físico y parte de esta cita. (Leibniz y el Barroco, Clase 08/01/1987).

Deleuze ante las sugerencias de Marek e Isabelle Stengers (científica colaboradora de I. Prigogine) vuelve a confundir ambas mathesis (la differentialis y la fractalis), intentando conciliar el pliegue del movimiento browniano de Perrin (ver epígrafes del 3.3.3) o el pliegue de la curva de Peano, con los pliegues de Leibniz. Las singularidades (*plicas*) del laberinto del continuo leibniziano no son las mismas que las singularidades del continuo fractal. El laberinto de una curva de Peano tampoco es el mismo que el de una mónada de Leibniz. Y Deleuze los confunde. Hemos de dejarlo aquí. Ésta ha sido la disonancia que hemos encontrado en la filosofía de Deleuze y que no podíamos dejar pasar en esta tesis, si queríamos ser honrados con la propia tesis. En este sentido, podemos decir que mientras Deleuze lleva el pliegue al infinito a través de Leibniz y Spinoza, será Mandelbrot el que definitivamente, lleve el infinito hasta el pliegue con las funciones no derivables, las dimensiones fraccionarias y los perímetros infinitos de la geometría fractal.

### 3.1.5 d) El barroco de Leibniz y el gótico de Mandelbrot (explicare y curvar)

Vamos a hablar del pliegue leibniziano en el Barroco y del pliegue mandelbrotiano en el Gótico. Deleuze en una de las clases sobre Leibniz y el Barroco,<sup>1781</sup> decía al inicio:

La filosofía barroca, es decir, de la filosofía de Leibniz, según la siguiente determinación, el pliegue, partiendo de la idea de que finalmente la operación barroca por excelencia es el pliegue, hacer pliegues, siempre que sea hasta el infinito. El pliegue llevado al infinito, con todo lo que eso conlleva, a saber, la operación de redondeo de los ángulos; esto es lo que definiría el acto barroco. (Cours Vincennes .Le point de vue, du 18/11/198)



Ilustración 1799. Del video de una clase de Deleuze, sobre Leibniz y el Barroco. Fuente: YouTube de Rai3

Este nacimiento del pliegue barroco, fruto de la operación de redondeo de ángulos, coincide con el nacimiento del cálculo diferencial pues éste, como ya hemos visto, nace a su vez de tres operaciones:

- (1) la rectificación de las curvas para medir su longitud a través de la integral,
- (2) la exhaustión de los polígonos, llevados al infinito para convertirlos en circunferencias
- (3) el cálculo de las tangentes a la curva en un punto por medio de la operación de la derivada.

En la clase *Le point de vue* (18/11/198), Deleuze nos dice que el pliegue llevado al infinito es el pliegue del barroco y lo más importante: que el pliegue al infinito es la operación de redondeo de los ángulos. Es decir, el Barroco suaviza las curvas como el cálculo leibniziano también lo hace con el fin de obtener las

derivadas. Y eso es justo lo contrario, de lo que hará el gótico y la geometría de Mandelbrot, que llevarán el infinito al pliegue. Por eso, decimos que mientras el pliegue leibniziano lleva el pliegue al infinito, el pliegue de Mandelbrot lleva el infinito al pliegue.

Así podemos también señalar también la incongruencia de Franco Berardi, que en su libro *Respirare* (2020) afirma: “El pliegue, el fractal, esas son las figuras de la imaginación barroca”. Pero aquí, defenderemos lo contrario: el pliegue barroco no es fractal, sino leibniziano, mientras que el pliegue fractal es gótico.

Deleuze durante sus cursos en Vincennes de los años 80, sobre Leibniz y el Barroco, no parará de decir lo mismo: el pliegue del Barroco suaviza y redondea los ángulos. (Curso de Vincennes del 11/04/1986). Vuelve a insistir Deleuze, durante todos esos años finales, en sus cursos. Nos preguntamos entonces, ¿por qué sigue siendo leibniziano, como confiesa al final del libro *El Pliegue*? Si por otro lado, se consideró el teórico de los espacios lisos, que son los espacios arrugados de la geometría fractal.

Implica (el Barroco) algo que es esencial, que va a ser esencial para nosotros hoy y para la próxima vez, un redondeo de las formas angulares. Como dice Wölfflin, que lo repite varias veces y que parece algo fundamental respecto al barroco, se evita el ángulo recto...El Barroco retoma la sustitución del acanto suave, blando y redondeado por la hoja dentada de acanto, que reina antes del Barroco. ¿Qué significa eso, esta tendencia a la suavidad, esta tendencia a la fluidez, una vez más representada por el redondeo del ángulo, la evitación del ángulo recto? En última instancia, es como una reconciliación de masa y agua. Sobre esta suavidad de formas habría mucho que decir. (Sobre Leibniz Leibniz y el Barroco. Cours Vincennes, del 28/10/1986).

De este redondo del ángulo, en el Barroco, es según Deleuze, de lo que hay mucho que decir. Por eso vamos a tratar ahora, desde la perspectiva del propio Leibniz, la definición y el sentido profundo del término “plica” en relación a la operación de “ex-plicare”. Leibniz en su escrito titulado “Tabla de definiciones” (1702-1704) recogido por Louis Couturat (*Opuscules et fragments inédits de Leibniz*, 1966) es muy claro con esta definición: “Un pliegue es una línea que forma un ángulo entre dos superficies continuas en una flexión. (Leibniz, *Tabla de definiciones*, 1702) “Plica est línea angulum constituens duarum superficierum continuaum in flexili.” Leibniz añade a esta definición, la aclaración de que: “Explicar es así curvar, de manera que se disminuya o se haga desaparecer por completo tal ángulo. Se advierte que si la línea que constituye el ángulo no es recta, al cambiar continuamente el ángulo, debe transformarse la línea del pliegue que lo constituye, pues la curva no es el eje.” (Leibniz, *Tabla de definiciones*, 1702). Estas dos definiciones de Leibniz han sido interpretadas por algunos estudiosos <sup>1782</sup>, como por el mismo Deleuze, en clave de la teoría de la Complicatio de Spinoza: ex-plicare es desplegar e im-plicare será replegarse. Pero mi interpretación no es ésta, sino que se ciñe a lo que literalmente dice Leibniz: explicare es curvar, redondear, suavizar el ángulo del pliegue. ¿Cómo? (Ya lo desarrollamos en el capítulo I en los epígrafes de Leibniz). Pero vean ahora porque Leibniz ha de redondear todo ángulo de una curva rugosa: primero debe equiparar un triángulo (característico) a un arco de circunferencia como si realizar la exhaución de un polígono en circunferencia; y segundo ha de representar la continuidad de ese arco de circunferencia mediante derivadas en cada uno de sus puntos:

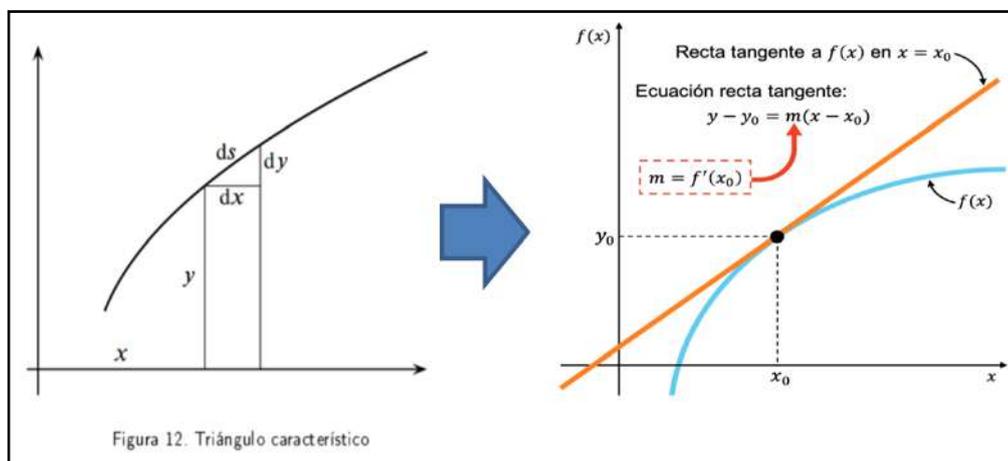


Ilustración 180. Primero por el método del triángulo característico se iguala un triángulo a la curva. Luego se aplica la derivada en un punto a la curva para obtener la tangente.

Por otro lado, para Mandelbrot “ex-plicare” será justo lo contrario: dejar que el pliegue sea ángulo, sea arruga, se anfractuosidad. De modo que cuando Leibniz dice que plegar es redondear el ángulo del pliegue, se puede decir como hace Deleuze que: lleva el pliegue al infinito. Pero ese llevar el pliegue al infinito es en realidad, llevar a la exhaución el ángulo para transformarlo en arco de circunferencia. Sin esta operación no existiría el cálculo diferencial que se basa en la operación de la derivación e integración. Ya que un pliegue anguloso es inderivable. Nos preguntamos si esto no obedece también a una razón teológica en Leibniz. La curva-monádica entonces, será diferenciable en todos sus puntos y a su vez dispondrá de una armonía y de un determinismo. Así es como Leibniz ahuyentará el peligro del horror al infinito y del terror al caos.

Ese mundo de curvas monádicas no derivables y no predeterminarles mediante su derivada y su tangente en cada punto, sería un mundo sacrilego para Leibniz. Porque pensar en un infinito no integrable por Dios, o no derivable por la razón humana sería como pensar en un mundo sin Dios. O en un Dios que no sabe calcular su propio mundo. Del mismo modo puede entenderse que pensar en una curva llena de ángulos, que trazan algo parecido al serpenteo de un movimiento browniano, sería como afirmar que la Naturaleza o el Mundo creados por Dios, es caótico o aleatorio y no hay en ello ningún principio de razón suficiente que lo gobierne.

Pasemos ahora al mundo de Mandelbrot. En su libro *La geometría fractal de la Naturaleza* nos dice afirmaciones tan radicales sobre el mundo hecho de pliegues, como la que sigue: el cerebro de los mamíferos está hecho de pliegues.<sup>1783</sup> (LGFN, p. 164). El cerebro es una superficie que va llenando el espacio, y se va plegando a sí misma. La variedad de volúmenes de un cerebro de mamífero oscila entre 0,3 y 3.000 mililitros. Y la estructura del cerebro, según los zoólogos, guarda pese a esa diversidad de volúmenes, una relación proporcional constante entre: la materia blanca (axones) y la materia gris (terminaciones neuronales). Pero lo curioso es que al mantenerse constante esa proporcionalidad entre troncos de árbol y sus ramificaciones rizomáticas, la estructura cerebral debe plegarse siguiendo un mismo patrón común a todos los mamíferos. Dicho patrón es imposible estimarlo en la geometría de Euclides, pero sí es posible en la geometría fractal y no del cálculo leibniziano. Por el lado de Leibniz, en su *Nuevo sistema de la Naturaleza y de la comunicación de las sustancias* (1695) nos dice que el plegamiento de los cuerpos biológicos (los pliegues de la materia<sup>1784</sup>): “están plegados de manera diferente, o más o menos desarrollados”. Pero este plegamiento de los órganos del cuerpo, sabemos ahora que sigue un patrón fractal. Dicho patrón fractal, común a toda estructura de plegamiento del cerebro en mamíferos, obedece al siguiente principio: “el volumen de materia gris es igual aproximadamente a su grosor multiplicado por el área de la membrana cerebral (llamada pía)”<sup>1785</sup> Esto se traduce en una fórmula matemática: Área del cerebro= (Volumen del cerebro)<sup>Dif/3</sup> Siendo la dimensión fractal del cerebro en los mamíferos, aproximadamente= entre 2,73 y 2,79. Y de este ejemplo, podemos comprender por qué la geometría fractal es la mathesis de la materia viviente. Y como dice el propio Mandelbrot, el grado de plegamiento del cerebro es lo que nos libera de estar amenazados por el delfín o la ballena, que tienen cerberos más grandes pero menos plegados.

Después de este ejemplo sobre la anatomía de nuestro cerebro pasamos al problema que nos ocupa en este epígrafe: el pliegue en el arte y la geometría de Leibniz y Mandelbrot. Comenzaré definiendo que es el estilo Barroco. El término barroco según el diccionario etimológico de Joan Corominas, hace referencia a una excavación honda y transitoria producida por las lluvias torrenciales. Este origen se emparenta con el término “barranco” por cruce con barranco (que es la quiebra o rotura del terreno), dando lugar a “barroca” que era el camino estrecho entre dos barrancos. Todos ellos emparentados con el término “berrueco”. Corominas dice que podría pensarse incluso un lazo común entre el barroco y el barro. Hay otra familia de términos encontrados como posible origen del barroco, son los de la familia: “barrenc y barrancou” del aragonés pirenaico, que significaba obstáculo o entorpecimiento que cierra el paso. Este último se asociaría precisamente a lo anguloso, lo anfractuoso de la arruga angular de un pliegue, que decía Mandelbrot. Para otros estudiosos, todos ellos podrían incluso derivar del latín “varus” que significó “doblado hacia afuera con extremidades convergentes o de patas arqueadas”.

En el contexto del Barroco respecto a su antecesor, hemos de recordar que respecto al Renacimiento:

el Barroco se nos aparece, entonces, como la exaltación de un orden armónico y dado, ...como el repudio de los extremos, el abandono de los contrastes en pugna, favoreciendo en cambio los equilibrios, los términos medios.(...) el Barroco es una reacción contra el Renacimiento, que, del siglo XIV al XVI, se ha caracterizado por las desmesuras, ... que encuentra su reflejo en la exaltación neoplatónica de la contradicción, algo que se plasma en la poesía petrarquista y en la filosofía de Nicolás de Cusa y Giordano Bruno. (Lorenzo Peña, 1989).<sup>1786</sup>

Esta misma impresión es también la de Wölfflin (a quien cita Deleuze), pues éste define el barroco por oposición al Renacimiento. Destacando que en el barroco, como también en el leibnizianismo, hay una afinidad entre la armonía, los términos medios, la suavidad de los ángulos, la continuidad y la perfección, que es totalmente distinta a la que expresará el gótico pues éste será un arte de lo extremo más próximo al Renacimiento. Sin embargo es verdad, que en su época, el *Dictionnaire de Trévoux* (1771), se define el gusto barroco como: aquella obra de arte “donde las reglas y las proporciones no son respetadas y todo está representado siguiendo el capricho del artista”. En este marco, destacamos el trabajo de M. González Fernández (Universidad de Santiago de Compostela) titulado *Deleuze gótico* donde trata de examinar las raíces medievales del pensamiento de Gilles Deleuze, que sugieren un pensamiento gótico, anclado en la escolástica tardía medieval representada por Juan Duns Escoto con su filosofía de la univocidad del ser, la distinción formal, la teoría de la potencia y el modo intrínseco o la intensidad. Para Duns Scoto la potencia metafórica (distinta de la potencia lógica) se encuentra en la matemática y la geometría. Y es cierto esta influencia de Duns Scoto, ya que Deleuze en su tesis doctoral sobre Spinoza (ya analizada en el capítulo I) comenta lo siguiente: “Creemos que la filosofía de Spinoza permanece en parte ininteligible, si no se ve en ella una lucha constante contra las tres nociones de equivocidad, eminencia y analogía. Los atributos, según Spinoza, son formas de ser unívocas,... En nada creemos menguar la originalidad de Spinoza reemplazándole en una perspectiva que ya era la de Duns Scoto” (Deleuze, *Spinoza y el problema de la expresión*, pp. 42-44).

El gótico como arte, se desarrolla durante la Edad Media tardía (mediados del sg XII hasta la llegada del arte renacentista (Sg XV en Italia), y sg XVI. Mientras que el arte barroco se produce en el siglo XVII y a principios del XVIII. Tenemos pues un antes y un después del Renacimiento, tal como mostraba la cita de Lorenzo Peña: Gótico (XII-XIV)←Renacimiento (XV-XVI)→Barroco (XVII-XVIII)

Queremos ahora destacar y comentar brevemente el fractalismo que se encuentra en el símbolo del gótico: sus catedrales. A partir del maravilloso trabajo de A. Samper y B. Herrera (Universitat Rovira i Virgili, 2012). En dicho estudio, se muestra como en las construcciones góticas la Geometría Euclídea fue usada para dotarles de estructura, proporción y belleza, pero sin embargo, aspectos como:

(Del Gótico)... la efectividad de ocupar espacio, la rugosidad y la escabrosidad de los detalles que constituyen sus estructuras. (Donde) La mejor herramienta para describir estos conceptos la ofrece la Geometría Fractal a través del ratio llamado dimensión fractal. ... (y en) el presente estudio mostramos que las catedrales góticas españolas no sólo se rigen por los patrones geométricos euclídeos, sino que además poseen otro patrón característico, que viene determinado por su dimensión fractal. (Samper y Herrera, 2012)<sup>1787</sup>

Ambos autores se proponen calcular la dimensión fractal de las principales catedrales góticas en España, usando para ello el método del “conteo de cajas” (Box-Counting, descrito en anteriores epígrafes). Aplicando el método de dimensión fractal para por ejmplo estimar su valor sobre las secciones de columnas y sobre la estructura de la fachadas, en las catedrales góticas. Resumimos en una tabla los valores de dimensión fractal encontrados por estos autores, en cada catedral y para cada elemento principal de su arquitectónica:

CATEDRAL GÓTICA	DIM. FRACTAL de PLANTA	DIM. FRACTAL de ALZADO	DIM. FRACTAL de SECCIÓN CENTRAL
Catedral de Ávila (1091-1107)	1,61	1,52	1,46
Catedral de Cuenca (1194)	1,61	1,76	1,51
Catedral de Vitoria (1250-1280)	1,67	1,62	1,43
Catedral de Burgos (1222-1260)	1,60	1,63	1,34
Catedral de Toledo (1224-1493)	1,58	1,59	1,51
Catedral de P. de Mallorca (1229-1346)	-	1,48	1,43
Catedral de León (1230)	1,68	1,49	1,44
Catedral de Barcelona (1298-1440)	1,48	1,64	1,36
Catedral de Gerona (1312)	1,49	1,39	1,39

Después de los cálculos sobre dimensiones fractales en los elementos arquitectónicos de las catedrales góticas, los autores del trabajo estiman las dimensiones fractales de las iglesias románicas. Una vez calculadas establecen la comparativa dimensional, entre las arquitecturas góticas y románicas, llegando a las siguientes conclusiones: en planta hay una diferencia del -20% del románico al gótico, en alzado hay

una diferencia del +26% del románico al gótico y en sección hay una diferencia del +40% del románico al gótico. Estos parámetros fractales captan la diferencia constructiva entre románico y gótico. (Samper y Herrera, 2012)

Hemos encontrado otro gran trabajo sobre la relación entre matemáticas fractales y catedrales góticas, que se titula: "Cathedral Builders": Mathematics and the Sublime de Vladislav Shaposhnikov (Lomonosov Moscow State University, 2019) donde se asocia lo sublime matemático de Kant (que vimos en capítulo II) con las matemáticas subyacentes a la arquitectura de las catedrales góticas.

En un último trabajo consultado se afirma: "In a similar manner, although they did not know the recently discovered principles of Fractal geometry, Gothic artists created a style that was based on the geometry of Nature, which contains myriad of fractal patterns." (Nelly Shafik Ramzy Sinai University, 2015). El trabajo de la referencia se titula: *The Dual Language of Geometry in Gothic Architecture: The Symbolic Message of Euclidian Geometry versus the Visual. Dialogue of Fractal Geometry*. De dicho trabajo tomamos algunas ilustraciones que muestran la coincidencia entre geometrías fractales y catedrales góticas:

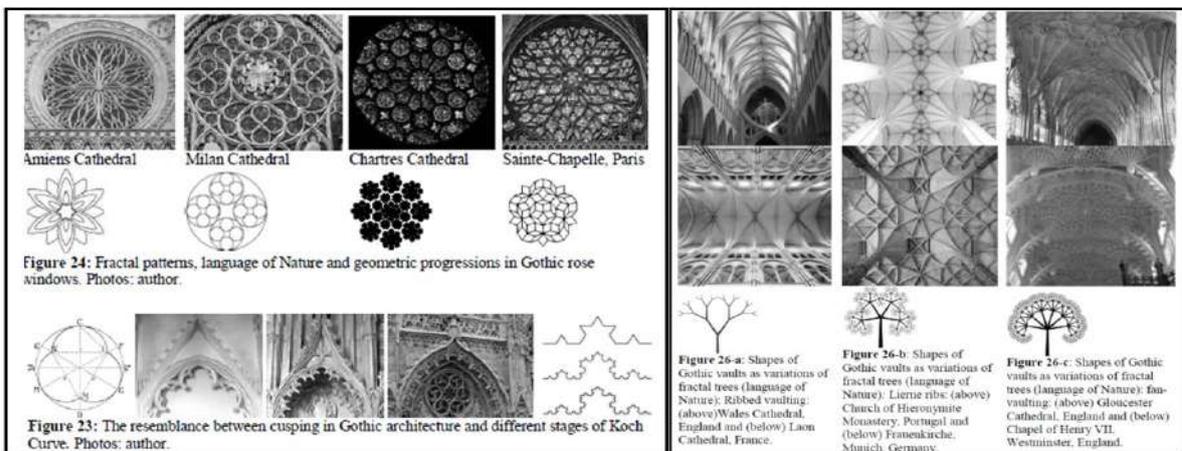


Ilustración 181. Detalles sobre elementos góticos y fractales.  
Fuente: *The Dual Language of Geometry in Gothic Architecture* (2015)

Para cerrar el epígrafe, debemos destacar un elemento decorativo de la época del medieval tardío que está vinculado también al arte gótico y la geometría fractal, se trata de la teselación y el arte de los Cosmati. Aunque Mandelbrot se refiere, en su libro *La geometría fractal de la Naturaleza*, a las teselaciones fractales y embaldosados, lo hace en referencia al arte moderno de Maurits Escher: "saben que su célebre inspiración de dibujante procede a menudo directamente de matemáticos y físicos..... Escher no ha hecho más que adornar teselaciones autoinversas conocidas por Poincaré y extensamente ilustradas en Fricke y Klein". (LGFN, p. 242)

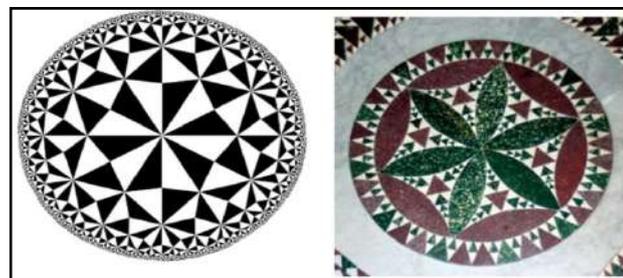


Ilustración 182. Modelo de círculo plano (euclídeo) pero hiperbólico denominado disco de Poincaré (sg XX), como el que se refiere Mandelbrot. Y la derecha un teselado del suelo en templo del sg XII con triángulos de Sierpinski.

Mandelbrot los denomina fractales autoinversos (LGFN, p.243) Es decir estos conjuntos forman fractales por iteración de baldosas autosemejantes: "En una teselación el conjunto límite (L) aparece como el conjunto de las baldosas infinitesimales. En relación a las partes finitas de la teselación juega un papel análogo al de las puntas de las ramas (capítulo 16) con respecto a las ramas." (LGFN, p.243) Dentro de estas teselaciones, Mandelbrot también describe los "tamices apolinianos", que se construyen mediante series de circunferencias tangentes unas a otras de diferentes tamaños. Según Mandelbrot: "un conjunto es

apoloniano cuando consista en una infinidad de circunferencias junto con sus puntos límite. En este caso su condición de fractal se debe sólo a su fragmentación” (LGFN, p.243). Mandelbrot además, respecto al tamiz apoloniano se refiere al “relleno de Leibniz”, ya que éste en una Carta a Des Bosses describe una fractal similar: “El relleno apoloniano recuerda una construcción que yo denomino relleno de Leibniz de una circunferencia, pues Leibniz lo describió en una carta a de Bosses...” (LGFN, p.245).

Retomando la figura del fractal por teselación nos preguntamos ¿Qué es la teselación propia del arte cosmatesco? El estilo cosmatesco es el arte de embaldosar un suelo en la época medieval en Italia:

Entre las iglesias decoradas en estilo cosmatesco en Roma, las más destacadas son San Lorenzo Extramuros, San Saba, San Pablo Extramuros,.....También, los Cosmati construyeron decoraciones innovadoras para la iglesia de Civita Castellana. El estilo se difundió al resto de Europa: el altar mayor de la abadía de Westminster, por ejemplo, está decorado con un suelo de mármol cosmatesco. (Wikipedia, *El arte comastesco*).

El origen de este estilo, de la familia Cosmati (Roma del siglo XII) procede de los artesanos del pavimento de la abadía benedictina de Monte Cassino (1066-1071) aunque se relaciona también con el arte de embaldosado árabe. Una de las figuras más repetidas en las teselaciones árabes es la del sello de Salomón (Kathem Sulemani). Además de la teselación de inversos como el disco de Poincaré, encontramos numerosas ejemplos de embaldosados, hechos de círculos que incluyen elementos fractales como el triángulo Serpienski (triángulos cosmatescos), muchos siglos antes de que el propio Sierpinski los descubriera. Sobre un estudio más profundo, del triángulo de Sierpinski en los embaldosados teselados de la baja Edad Media, ver el estudio titulado: *Sierpinski triangle in Stone on mediaeval floors in Rome*.

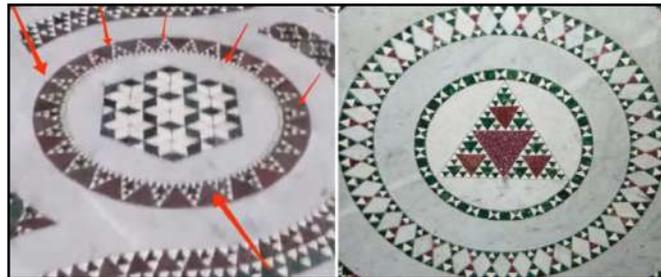


Ilustración 183. Ejemplo real de teselación en templo de la Edad Media en Roma, con figuras fractales como los triángulos de Sierpinski. La imagen de la derecha es otro teselado con triángulo de Sierpinski en el centro, de la iglesia de Santa María Trestévere (Roma).

Pero también encontraremos que Deleuze & Guattari, en *Mil Mesetas*, asocian el arte de construir catedrales góticas con la ciencia menor de los espacios lisos:

Esta oposición o más bien esta tensión-límite entre dos ciencias, ciencia nómada de máquina de guerra y ciencia real de Estado, aparece en diferentes momentos, a diferentes niveles. Los trabajos de Anne Querrien permiten localizar dos de esos momentos, uno con la construcción de las catedrales góticas en el siglo XII, otro con la construcción de los puentes en los siglos XVIII y XIX. En efecto, el gótico es inseparable de una voluntad de construir iglesias más alargadas y más altas que las románicas. Siempre más lejos, siempre más alto... Pero esta diferencia no es simplemente cuantitativa, indica un cambio cualitativo: la relación estática forma-materia tiende a desaparecer en beneficio de una relación dinámica material-fuerzas. (MM, p.370)

Deleuze asocia el gótico al espacio liso y el románico al espacio estriado. ¿Dónde queda entonces el lugar del Barroco de Leibniz, entre el espacio liso y el estriado? No puede ser tampoco el espacio agujereado, pues ya vimos que éste era también una variación del espacio fractal (el percolado). Los nómadas de la Edad Media, son precisamente los “compagnons” que construyen catedrales góticas: “Al plano sobre el suelo del compagnons gótico se opone el plano métrico sobre papel del arquitecto exterior a la obra. Al plan de consistencia o de composición se opone otro plan, que es de organización y de formación”. (MM, .374). Deleuze se inspira en Worringer para desarrollar el sentido de la línea gótica (asociada a la geometría fractal) y en este sentido es necesario recordar lo siguiente: “lo abstracto sólo comienza con lo que Worringer presenta como el avatar —gótico. Esa línea nómada de la que dice: es mecánica, pero de acción libre y giratoria; es inorgánica, pero sin embargo viva, y tanto más viva cuanto más inorgánica.” (MM, p.505). Por su parte Mandelbrot insiste en que la fractalidad es un fenómeno que encontramos en la Naturaleza bajo miles de formas, aunque no se trate de autosemejanzas exactas, pues hay cierto grado de aleatoriedad

en sus patrones. Pero lo que Deleuze considera una línea inorgánica, Mandelbrot la califica de orgánica: “La obra del arquitecto Gaudí también podría considerarse un ejemplo de lo que usted dice, ¿no? \_ Claro. \_ Él llamaba orgánica a esta arquitectura; él trataba de imitar muchas de las formas de la naturaleza, como los árboles, que tienen naturaleza fractal. Orgánico y fractal son términos muy cercanos.” (*Mandelbrot y la belleza del caos*, 2005. Entrevista Max Seitz. BBC Mundo).

### 3.1.5 e) Goux, Bachelard y la función monstruosa de Weierstrass

Hemos hablado ya del horror al infinito contextualizado en la época moderna de la ciencia y en relación al descubrimiento de las curvas continuas no diferenciables, a las que se refería Von Koch en su primer artículo sobre la curva del copo de nieve, citando el descubrimiento de Weierstrass. Si hacemos un breve y rápido recuerdo en la historia de la ciencia, debemos hacer memoria de estos matemáticos del siglo XIX que se encontraron con las funciones monstruosas que pese a ser continuas no tenían posibilidad de ser derivables. Matemáticos como André Marie Ampere (1775-1836) ya intentó demostrar que una función continua posee primera derivada finita, salvo en un intervalo o en un conjunto de singularidades. O los trabajos de Bolzano (1781-1848), quien en 1830 encontró una función continua que no poseía derivada en ningún punto de su dominio. Finalmente en 1872, fue Karl Weierstrass (1815-1897), esta vez en una conferencia en la Real Academia de Berlín, que presentó su famosa función monstruosa que fue calificada como función de Weierstrass. Henri Poincaré también la calificó como función “monstruo” y del trabajo de Weierstrass dijo que era “un ultraje al sentido común”. Otro matemático de la misma época, Charles Hermite, afirmó que era un flagelo imposible, y en 1893 declara: “Me aparto con terror y horror de esta plaga lamentable de funciones continuas que no tienen derivación”.

Mandelbrot explica con detalle, esta situación histórica del descubrimiento de la función de Weierstrass, puesto que es un hecho que le impresiona y lo analiza en su etapa previa al descubrimiento de los fractales:

La casi increíble verdad es que Weierstrass nunca publicó su descubrimiento, aunque si lo leyó en la Academia de Berlín el 18 de julio de 1872. El manuscrito de la charla salió en sus Obras completas. (1895), pero el resultado fue hecho público, reclamando la paternidad de Weierstrass, por Dubois Reymond (1875). Así pues, 1875 no es más que una fecha simbólica para el principio de la gran crisis de la matemática. (LGFN, p.583)

Esta consideración contraintuitiva de las funciones es paralela a la que expusimos en el *capítulo II* cuando hablamos de Kant y Mandelbrot. Y aunque la función descubierta por Weierstrass, en sí misma no llevó a ningún desarrollo teórico, tuvieron que pasar casi 100 años para que precisamente Mandelbrot fuera quien reconsiderará que estas funciones fractales sí eran intuitivas según la geometría fractal. Una prueba de ello es la propia confesión de Mandelbrot:

No obstante, la geometría fractal no es una «aplicación» directa de la matemática del siglo XX. Es una nueva rama nacida tardíamente de la crisis de la matemática que comenzó cuando Dubois Regmond (1875) llamó la atención por primera vez sobre una función continua y no diferenciable construida por Weierstrass (capítulos 3, 39 y 41). Dicha crisis duró aproximadamente hasta 1925, siendo los principales actores Cantor, Peano, Lebesgue y Hausdorff.... (LGFN, p.18)

Luego Mandelbrot cita a Dubois Regmond: “la metafísica de estas funciones parece esconder muchos acertijos, por lo que a mí respecta, y no puedo librarme de la idea de que nos llevarán al límite de nuestro intelecto”. Y añade que “sin embargo, uno se queda con la impresión de que nadie tenía prisa por explorar esos límites”. (LGFN, p.583)

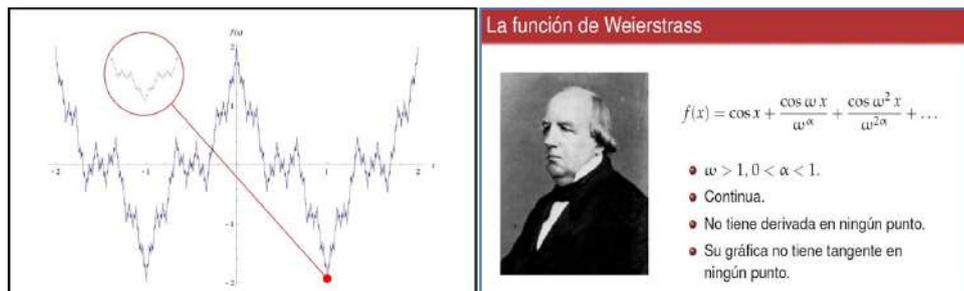


Ilustración184. Función de Weierstrass en el intervalo de (-2,+2), de naturaleza fractal. Fuente: Wikipedia

Weierstrass es considerado como el padre del Análisis matemático moderno y además de descubrir la función fractal, también es conocido por definir axiomáticamente la condición de continuidad de toda función, demostrando el Teorema del Valor medio y finalmente por sus teoremas conjuntos de Bolzano-Weierstrass, para el análisis de las funciones continuas en intervalos cerrados. A estos últimos teoremas del nuevo cálculo moderno, después de Leibniz, Deleuze se refiere como el evento por el que se dotó de fundamentos rigurosos al análisis infinitesimal, pero a la vez eso supuso una minusvalía a la hora de pensar en lo infinito como progresión dinámica, ya que: “Desde el final del siglo XIX, Weierstrass da una interpretación finita, ordinal y estática, muy próxima a un estructuralismo matemático.” (LDS, p.42) Pues la definición de límite, que redefine Weierstrass evita la noción de movimiento para la variable “x” y el término “indefinidamente” que había utilizado Cauchy, siendo entonces una nueva definición de límite que es estática y que elimina completamente la idea de infinito potencial.

Debemos volver a recordar las nociones básicas de esta problemática. En matemáticas, una función continua, que no es diferenciable en ningún punto de su dominio, es irregular desde el punto de vista del cálculo diferencial. La continuidad no admite intervalos de vacío o huecos en la trayectoria de la línea curva, sin embargo la derivabilidad asegura que esté bien redondeada en sus pliegues o puntos de inflexión. Los científicos matemáticos creyeron hasta el siglo XIX que lo frecuente, o lo normal, eran las funciones continuas derivables. A partir de Weierstrass y posteriormente con Mandelbrot se reconoció que lo normal era encontrar funciones continuas pero no derivables, en los fenómenos físicos, químicos y biológicos. Mandelbrot utiliza la curva de Weierstrass en su libro de LGFN, para establecer analogías con la expresión de los espectros de frecuencias y espectros de energías (rayos infrarrojos y ultravioletas). Además a función de Weierstrass, la compara con la curva que dibuja un movimiento browniano aleatorio. Aunque comenta: “que, mientras el espectro browniano es absolutamente continuo, los espectros de Fourier-Brown-Wiener y de Weierstrass son discretos”. (LGFN, p.541). Otra de las aplicaciones y usos de Mandelbrot sobre esta función es cuando la relaciona como una herramienta útil para “estudiar la difusión del viento sin necesidad de recurrir a su velocidad. Para dar una idea del grado de irregularidad del movimiento del aire, se cita de pasada la función de Weierstrass”. (LGFN, p.561).

De la función de Weierstrass pasamos a hablar de la función de Goux pues existe una continuidad histórica en este relato sobre las funciones continuas no-derivables. Deleuze hará referencia a Joseph Goux en momentos puntuales de su argumentario. Joseph Goux es un filósofo francés (1943- ) que formó parte en los años 60 del movimiento “Tel Quel”, contribuyendo al movimiento post-estructuralista desde la perspectiva de la crítica económica-política. Contribuyó con su texto *Numismatique* a difundir las ideas del grupo de entonces: Foucault, Derrida, Barthes, y Kristeva, hasta que se distancia de ellos con su escrito *Théorie d'ensemble* (1968). En 1972 publica su obra principal *Economía y simbolismo*. Goux estuvo impartiendo clases en la Universidad de París VIII-Vincennes, la misma en la que estuvo Deleuze, pero luego marchó a los EEUU a la Universidad de California.

Deleuze & Guattari lo citan en una sola ocasión, durante el análisis del Capitalismo en su obra *El AntiEdipo*. Pero es sintomático que Deleuze en esta obra analice el Capitalismo, desde un estructuralismo diferencial de la Idea que teorizó en *Diferencia y Repetición*:

Es la relación diferencial (dy/dx), en la que (dy) deriva de la fuerza de trabajo y constituye la fluctuación del capital variable y en la que (dx) deriva del capital mismo y constituye la fluctuación del capital constante ... La relación diferencial expresa el fenómeno fundamental capitalista de la transformación de la plusvalía de código en plusvalía de flujo.” (AE, pp. 234-235).

Es a partir de este marco de interpretación del capitalismo como estructura serial diferencial, que aparece la figura de Jean Joseph Goux en *El AntiEdipo*. Justo además, en el momento crítico donde el texto da nombre al título del libro:

Si el capitalismo es el límite exterior de toda sociedad, es porque para su provecho no tiene límite exterior, sino sólo un límite interior que es el capital mismo, al que no encuentra, pero que reproduce desplazándolo siempre. Jean-Joseph Goux analiza exactamente el fenómeno matemático de la curva sin tangente y el sentido que puede tomar tanto en la economía como en la lingüística: «Si el movimiento no tiende hacia ningún límite, si el cociente de las diferenciales no es calculable, el presente ya no tiene sentido... El cociente de las diferenciales no se resuelve, las diferencias ya no se anulan en su relación. Ningún límite se opone a la rotura, a la rotura de esa rotura. (AE, p.238)

Deleuze señala que Goux se ha centrado en estudiar el problema del “fenómeno matemático de la curva sin tangente y el sentido que puede tomar tanto en la economía como en la lingüística”. La curva sin tangente no es otra que la curva no-leibniziana o lo que es lo mismo: nuestra curva fractal. Deleuze completa la descripción de este fenómeno perturbador (la curva monstruosa, para los matemáticos del XIX) afirmando que la trayectoria o la tendencia de esta curva: “no encuentra término, el móvil nunca logra lo que el futuro inmediato le reserva; sin cesar es retrasado por accidentes, desviaciones... Noción compleja de una continuidad en la rotura absoluta”. (AE, p.238). Esta descripción de Deleuze sobre la curva sin tangente de Goux, da muestra de la inmanencia del Capitalismo ya que en la inmanencia del sistema el límite tiende a reconstituirse indefinidamente. Aquí deberíamos entrar en el verdadero núcleo de *El AntiEdipo*: la estructura del inconsciente social asociada al Capitalismo. El límite de desterritorialización del Capitalismo esquizofrénico: “precisamente es urgente, es esencial, que el límite sea desplazado, se vuelva inofensivo y pase al interior de la propia formación social. La esquizofrenia o la producción deseante es el límite entre la organización molar y la multiplicidad molecular del deseo”. (AE; p.87) Podemos simbolizar la interpretación del límite siempre desplazado que es la figura de Edipo para un sistema cuyo funcionamiento es esquizofrénico: el límite desplazado, conjurado, pasa al interior de Edipo, entre sus dos polos. (AE, p.87). Edipo es, por tanto, el límite, pero el límite desplazado que ahora pasa al interior del socius.

Vemos en el límite siempre desplazado del deseo, la figura geométrica del cálculo diferencial en la que el límite siempre está aproximándose al infinito pero exhausto, esta vez de verdad (no como en el método de exhaustión), pues no llega nunca a alcanzarlo (*el agotado*). La figura del límite siempre en movimiento constantes es también la del perímetro infinito de los objetos fractales, como será la de la indeterminación indefinida de todo movimiento browniano aleatorio que se representa matemáticamente como una curva de Wiersstrass sin tangente posible en ningún punto. Dicha interpretación nos resitúa de pleno en el centro de nuestra tesis: el desvelamiento de un mundo cuya curva no tiene tangente en ningún punto, y el universo del pliegue arrugado en las curvas y geometría fractales. Deleuze además anota, a pie de página junto a la referencia de Joseph Goux, la obra en la que se encuentra esta idea hecha de curvas sin tangente: *Dérivable et indérivable*, Critique, (1970) , que está dentro del libro de Goux: *Freud, Marx. Économie et symbolique* (Editions du Seuil, Paris, 1972).

Jesús Ibáñez (1928-1992) también se refiere a Joseph Goux en su principal obra *El regreso del Sujeto* (1991): “Goux ha puesto en correspondencia tres series: inconsciente-preconsciente-consciente, cosa-imagen concepto, línea no derivable-línea aproximadamente derivable-función derivada”. Esta tríada de Ibáñez es como representar tres grados de intensidad derivable: las funciones no-derivables en ningún punto, las funciones derivables en algún punto, las funciones derivables en todo su dominio. Y a estos tres grados de intensidad infinitesimal del continuo diferencial le asocia los tres niveles psicológicos freudianos de inconsciente, preconsciente y consciente. La interpretación de Ibáñez además se concilia con la anterior interpretación del límite siempre desplazado, en *El AntiEdipo*. Según esto, el inconsciente es como una curva fractal, el preconsciente como una curva leibniziana con singularidades de máximos y mínimos y la conciencia es la línea curva suave derivable en todos sus puntos y sin intervalos de discontinuidad. Ibáñez aplica la teoría de Goux, también al lenguaje en cuanto es discurso: “El discurso es efectivamente (como se dice de la funciones continuas) derivable o diferenciable. Es relación de diferencias. Pero una relación que encuentra su límite.” (*El regreso del Sujeto*, 1991). Fijémonos qué dirá Ibáñez, en la misma obra (*El retorno del Sujeto*):

Goux (*Dérivable et Indérivable*) extrajo las conclusiones de todo eso, antes incluso que Mandelbrot planteara las premisas (ya Bachelard había levantado la liebre **1788** ). La serie función no derivable / función continua aproximada / función derivada, se corresponde con otras series inconsciente / preconsciente / consciente (...) Mandelbrot ha inventado, contra las geometrías de la opresión, una geometría de la liberación: una geometría para la que nadie ni nada son impresentables. (*El retorno del Sujeto*, p.32)

Pero ¿qué dijo Jean Joseph Goux, en esa obra *Dérivable et Indérivable*? Goux inicia su escrito con una referencia a Gaston Bachelard, precisamente y su obra *La filosofía del no*, donde afirma que la intuición común ha atribuido con demasiada facilidad una finalidad demasiado determinada. Esto lo dice en relación a la ausencia de finalidad, implícita en la indeterminación de una curva fractal donde no hay trayectoria predeterminada, al igual que sucede en los caminos aleatorios (que veremos en el epígrafe 3.3.1 y siguientes). Goux concluye: “fuimos conducidos a una sobredeterminación del encadenamiento lineal”.<sup>1789</sup>

La geometría fractal define espacios lisos. Esto nos obliga, dice Goux, a analizar las curvas sin tangente, donde todo punto significa una fractura. Una fractura, dice Goux, predefiniendo lo que más tarde

Mandelbrot llamará líneas fractales. Goux sigue describiendo esta línea fractal donde el trazado no tiene orientación y el desplazamiento no tiene dirección concreta. Goux aludiendo a Bachelard, tiene razón al sugerir que son las “líneas del No” (*La filosofía del No*):

Pese a la continuidad \_escribe muy bien Bachelard\_ a propósito de tales curvas, lo infinitamente pequeño aparece como infinitamente fracturado, infinitamente roto, sin que ninguna solicitación, ninguna cualidad, ningún destino pasen de un punto a su vecino. (Dérivable et Indérivable, pp. 90-91)

Es Jean Hyppolite, el profesor de juventud de Deleuze, quien en un escrito de 1973 titulado *Gaston Bachelard o el Romanticismo de la Inteligencia*, describe cómo es la visión sobre la ciencia de Bachelard asemejándola al fenómeno de la función sin derivada. Fragmento que parecería haber sido escrito por el mismo Deleuze de *Diferencia y Repetición*:

La matemática es elemento directo de la abstracción comprensiva en la que tanto insistió Bachelard... Mediante esta abstracción se generaliza comprendiendo, elevándose a otro nivel,...No se trata de repetir un caso pasando por los accidentes,...al contrario el accidente la aberración, lo aparente mente excepcional pasan a ser ocasión de generalización. En la matemática, lo irracional se ha convertido en fuente de lo general, La función continua sin derivada, ese monstruo que indignaba a Hermite, es un acontecimiento fecundo ara la intervención comprensiva de una noción universal de la función. (Jean Hyppolite, 1973).

Pero ¿qué es lo que escribió realmente Bachelard, sobre las geometrías fractales? Si tomamos una de los fragmentos originales de Bachelard en su obra “La filosofía del no”, nos llevaremos una sorpresa: “El número de dientes puede por otra parte aumentarse a voluntad, puesto que los caminos parciales pueden ser tan pequeños como se quiera” (Bachelard. *La filosofía del no*, pp.82-83). Entonces nos dice que pese a que la figura conserva la continuidad (es una función continua), aparece algo que va contra la intuición (euclídea y leibniziana):

Pero, a pesar de la Continuidad, lo infinitamente pequeño aparece como infinitamente quebrado, infinitamente roto, sin que ninguna cualidad y ninguna solicitación o destino pasen de un punto al punto contiguo. Parece que a lo largo de una trayectoria buhliana el móvil no tiene nada que transmitir. Es en verdad el movimiento más gratuito. Por el contrario, a lo largo de una trayectoria de la intuición natural, el móvil transmite lo que no posee; transmite la causa de su dirección, una especie de coeficiente de curvatura que hace que la trayectoria no pueda cambiar bruscamente. (Bachelard. *La filosofía del no*, p.83).

Esta obra de Bachelard es del año 1940, cuando Mandelbrot apenas había salido de la escuela secundaria, y sin embargo aquí Bachelard habla ya de un continuo no derivable (como antes enunciaron Weierstrass, Von Koch o incluso Jean Joseph Goux) pero además precisa que en su trayectoria de línea “ninguna cualidad y ninguna solicitación o destino pasan de un punto al punto contiguo”, es decir se trata de una trayectoria totalmente aleatoria e indeterminable (como la de un movimiento browniano). Y segundo: “lo infinitamente pequeño aparece como infinitamente quebrado, infinitamente roto”. Bachelard nos está describiendo el infinito que hay tras los perímetros y curvas fractales. Y es “roto” o “quebrado” como precisamente el sentido que Mandelbrot le daría 30 años más tarde, con el nombre de “fractus” y “fragmentare”, indicando que es el origen del nombre dado a la geometría fractal. ¿Fue antes que Mandelbrot, Bachelard, el inventor del término “fractal”?

En resumen, toda estructura lineal real o realizada, encierra siempre estructuras finas. Dicha fineza es incluso ilimitada. Se trata, en realidad, «de una estructura infinitamente fina». Aparece así en el dominio de la geometría pura el concepto de estructura fina que tuvo un papel tan importante en progreso de la espectrografía. (...). En esas estructuras finas aparecen, como diremos de paso, las famosas funciones continuas sin derivadas, las curvas continuas sin tangentes. Son la marca de la permanente vacilación de la trayectoria de estructura fina”. (Bachelard. *La filosofía del no*, p.83).

## **3.2 Repetición de las singularidades en el espacio**

### **3.2.1 Cantidades de potencia y recursión iterativa**

En este subcapítulo (3.2.1) vamos a hablar de los procesos fractales de construcción mediante algoritmos repetitivos y de iteración, sean éstos mecánicos o deterministas, o sean también aquellos que incorporan variables que hacen aleatorio el proceso. En un segundo momento, comentaré brevemente las nociones de funciones exponenciales como la función logaritmo, para finalmente explicar brevemente el cálculo fraccionario en relación a un mundo de funciones continuas de órdenes exponenciales fraccionarios. Todas estas nociones están íntimamente relacionadas con el cálculo de estructuras fractales y con la noción de cantidad de potencia, de Deleuze.

#### **3.2.1 a) La recursión iterativa en los fractales. Lo supra-exacto**

Partimos de la noción de lo “supra-exacto”, pues con ella queremos mostrar la autosemejanza perfecta en las estructuras fractales donde la parte no es semejante al todo, sino igual exactamente al todo. Desde esta perspectiva, se considera que el objeto fractal se define mediante una medida de su grado de regularidad considerada a nivel de todas sus escalas de observación y de su constitución (escalante) manteniendo la semejanza exacta entre sus partes y el todo. Y si es así, debemos primero hablar de esta relación entre partes y todo. La filosofía escolástica analizó en profundidad esta relación entre las partes y el todo, definiendo diferentes clases de partes en función de su relación con el todo. Fundamentalmente definieron dos modos de ser parte: la “pars pro toto” y la “pars totalis”. La “pars pro toto” designa esa parte para el todo al que representa, ya que es su viva parte producida a imagen y semejanza. Esta *pars pro toto* es parte que da cuenta de su todo, pero de manera parcial y subjetiva. Es un punto de vista de los millones puntos de pista en los que el todo queda definido. ¿No es la mónada, en algunas ocasiones, considerada por Leibniz como esa *pars pro toto*? Sin embargo la *pars pro toto* no debe confundirse con la *pars totalis*, pues ésta ya no es un punto de vista sino la imagen o reflejo, en otra escala, miniaturizada del todo. Esta *pars totalis* es una *pars fractalis*, que nos recuerda a las descripciones que hace Mandelbrot de sus objetos fractales.

Muchos interpretes han considerado a raíz de la metáfora de Leibniz, sobre el estanque lleno de peces que a su vez contienen micromundos, que esa *pars* de Leibniz era la *pars totalis*, pero en realidad es una *pars pro toto* si seguimos la interpretación que hace Deleuze de las mónadas de Leibniz. Me refiero a la lectura que hace Deleuze sobre la mónada de Leibniz (en los años 80, con sus clases y su libro dedicados a Leibniz). Allí Deleuze lee la mónada como una parte con su punto de vista parcial sobre el todo (ya lo hemos comentado en anteriores epígrafes). Pero nos encontraremos con otra lectura de Deleuze si retrocedemos hasta 1968, cuando realiza su tesis sobre Spinoza. Allí Deleuze nos comenta que las esencias de modos (spinozistas) son partes de una serie infinita (todo), pero en un sentido muy especial: son partes intensivas. Y seguidamente nos confirma:

Se evitará dar a las esencias particulares spinozistas una interpretación leibniziana. Las esencias particulares no son microcosmos. No están todas contenidas en cada una, pero todas están contenidas en la producción de cada una. Una esencia de modo es una *pars intensiva*, no una *pars totalis*. Como tal, tiene un poder expresivo, pero ese poder expresivo debe comprenderse de manera muy diferente al de Leibniz. Puesto que el estatuto de las esencias de modos remite a un problema propiamente spinozista, en la perspectiva de una substancia absolutamente infinita. Este problema es el del paso del infinito al finito. (SPE, p.191)

Aquí en su tesis sobre Spinoza, la parte del todo spinozista es muy distinta de la parte del todo leibniziano. Deleuze dice que la parte del todo spinozista es “*pars intensiva*” mientras que la parte del todo leibniziano es “*pars totalis*”. Pero más adelante, en mi opinión justificada durante esta tesis, esta lectura de la parte del todo leibniziano se traducirá en una lectura también spinozista: como *pars intensiva*, que deja de ser aquella *pars totalis*. Las partes intensivas se traducirán como multiplicidades lisas (*Mil Mesetas*) y en cantidades de intensidad” (*Diferencia y repetición*) en el marco de una *mathesis* del cálculo diferencial. En 1968, Deleuze leía a Spinoza bajo la teoría de la Expresión (como titula la tesis) que era la teoría de la expresión simbólica plasmada en la estructura de la *Complicatio* (*implicatio* y *explicatio*). Más tarde, con los años, Deleuze leerá a Leibniz y su cálculo diferencial bajo esta misma estructura de la *Complicatio* (ver capítulo I y II, de esta tesis). No es que se dé una lectura demasiado leibniziana de Spinoza (como dice en nota a pie de página Deleuze en 1968) sino que luego el propio Deleuze nos ofrecerá una lectura demasiado spinozista de Leibniz.

De todas formas, tomar una parte por el todo (*pars pro toto*) no es lo mismo que tomar el todo por la parte (*totum pro parte*). ¿Es este *totum pro parte*, lo mismo que la *pars totalis*? No creemos que no. En realidad podríamos clasificar las relaciones entre todo y parte, bajo cuatro modos:

- (1) Totum pro parte: el todo toma el nombre de una de sus partes.
- (2) Pars pro toto: la parte por el todo; tomar la parte por el todo; la parte representa el todo; tomas las cualidades constitutivas de la parte para definir el todo. Por ejemplo en la sinécdoque cuando se designa el género para referirse a la especie
- (3) Pars totalis: la parte sustituye al todo, porque es como su microtodo exacto.
- (4) Pars por parte: una parte en lugar de otra parte, por ejemplo en la metonimia donde un término es sustituido por otro que presenta con el primero una relación de contigüidad espacial, temporal o causal.

Podemos establecer una correspondencia entre estos cuatro modos de ser de la parte con el todo y viceversa, con cuatro órdenes de semejanza:

PARS - TOTO	Relación	Clase de relación
Totum pro parte	El todo toma una cualidad especial de la parte	Identificación
Pars pro toto	El todo como cantidad específica de una parte (prevaliente)	Representación
Pars totalis	La parte es un todo a escala micro	Autosemejanza parte y todo
Pars por parte	Las partes son parte del continuo que es el todo	Autosemejanza de partes

Nosotros creemos que la única *pars totalis* no es la mónada de Leibniz, ni la *pars intensiva* de Spinoza, sino la parte autosemejante de los objetos fractales de Mandelbrot. Por otro lado pensamos que *la pars pro toto* es la parte expresiva o parte intensiva que Deleuze lee en Spinoza y que también más tarde leerá en la mónada de Leibniz en cuanto ésta sea considerada como un punto de vista del todo. Para complementar nuestra lectura, recojo el comentario de Christian Godín (1949- ) filósofo francés de la Universidad de Blaise-Pascal, que *Los cuadernos de mediología* (2000/1. N° 9, pp. 179-188) escribe en referencia a la verdadera *pars totalis*:

No hay sector del continente matemático que no descubra e invente la expresividad del todo por la parte. En geometría, llamamos escalantes a las figuras geométricas cuyas partes tienen la misma forma o estructura que el todo, solo cambia la escala de tamaño. Tal es el caso de las curvas paradójicas (que no admiten ninguna derivada), llamadas curvas fractales. Cualquiera que sea la escala elegida al principio, y por lo tanto el grado de precisión con el que se examinen, estas curvas, que tienen la propiedad de la autosemejanza, repiten en cualquiera de sus fragmentos su estructura y su forma global: ... Los matemáticos dicen de estas curvas, cuya estructura local (la parte) repite la estructura global (el todo), que son "internamente homotéticas", sinónimo considerado más preciso que el término escalante. La singularidad de estas figuras paradójicas determina su modo de construcción, por iteración. (Godín, 2000)

Esta autosemejanza fractal de las curvas sin derivada (como la función de Weierstrass), veremos, que en realidad no se trata de una autosemejanza exacta sino anexacta. Cuando la califico de anexacta quiero decir que no es una autosemejanza geométrica de las figuras espaciales, sino estadística de las series de tiempo. Pues Mandelbrot las distinguirá también: la autosemejanza geométrica y la autosemejanza estadística. Esta autosemejanza anexacta de las partes con el todo, puede enlazarse con la idea de todo que piensa Deleuze en *El AntiEdipo*, cuando escribe que:

Pues Proust decía que el todo es producido, que es producido como una parte al lado de las partes, que ni unifica ni totaliza, sino que se aplica a ellas instaurando solamente comunicaciones aberrantes entre vasos no comunicantes, unidades transversales entre elementos que mantienen toda su diferencia en sus propias dimensiones. Así por ejemplo, en el viaje en ferrocarril, nunca hay totalidad de lo que se ve ni unidad de los puntos de vista; sólo en la transversal que traza el viajero enloquecido de una ventana a otra, para aproximar, para pegar los fragmentos intermitentes y opuestos. (...) Por regla general, el problema de las relaciones partes-todo permanece mal planteado tanto por el mecanicismo como por el vitalismo clásicos, en tanto el todo es considerado como totalidad derivada de las partes, o como totalidad originaria de la que emanan las partes, o como totalización dialéctica. (AE; p.39)

Cuando se distinguía entre partes materiales de un todo y partes formales (según G. Bueno, en *Etnología y utopía*, 1987) en realidad se refiriese a las partes de expresión y partes de contenido, siguiendo a Deleuze en *Mil Mesetas*. Siendo esas partes de expresión las partes intensivas que aparecían en la tesis sobre

*Spinoza y el problema de la expresión.* Si las partes de expresión son correspondientes a las cantidades intensivas, las partes de contenido serán correspondientes a las cantidades de potencia. En este contexto, nosotros interpretamos que las dos clases de partes serán:

- Partes de expresión correspondientes a las cantidades intensivas, donde la noción fundamental es la de “dimensión fraccionaria” o dimensión fractal
- Partes de contenido correspondientes a la cantidad de potencia, en la que la idea básica es la de iteración autosemejante geoméricamente o bien iteración autosimilar estadísticamente sobre las series de tiempo.

En cuanto a los procesos iterativos generadores de estructuras autosemejantes y fractales, donde las partes son todos en microescalas, éstos implican una fórmula que se denomina algoritmo. El algoritmo es la fórmula o instrucción de construcción de figuras autosemejantes. En el caso del fractal copo de nieve, un triángulo elemental era el objeto de iteración sucesiva (ver ilustración 181). Los algoritmos pueden transformarse en una expresión de función matemática, como es el caso de las funciones fractales de generación de conjuntos. Estos algoritmos han de ser de naturaleza iterativa. ¿Qué es un proceso iterativo? Es la repetición de un segmento de la función, haciendo que la operación dentro del algoritmo que sea recursiva. Es decir, ha de haber una relación de recurrencia en secuencias sucesivas. Entre los procesos recursivos, se encuentran series como por ejemplo, la del número de Fibonacci:  $[a(n) = a(n-1) + a(n-2) + a(n-3) + \dots]$ . Estos algoritmos iterativos se encuentran en la misma Naturaleza, ¿no produce sus hojas una planta o un árbol sus ramas, o un caracol sus espirales, mediante operaciones de iteración recursivas? La recurrencia, técnicamente se denomina recursividad o recursión y ésta se puede definir como:

La noción de recursión se emplea en diferentes sentidos,...se usa para caracterizar una regla esencial que constituye un modo de definición en un sistema. Este sentido tiene su origen en la Lógica Matemática y la Teoría de la Computación. En otros casos se aplica para indicar la organización interna de una estructura, tal como sucede en la Ciencia Cognitiva y la Ciencia de la Computación, al tiempo que también se emplea en el sentido anterior en estas mismas disciplinas. (Sergio Mota, 2014. *Praxis Filosófica*, N°40. Universidad Autónoma de Madrid).

Nos solo en el mundo natural, sino también en el mundo social de la publicidad se han creado estructuras recursivas, como el llamado “efecto Droste”:



Ilustración 185. Efecto Droste, como ejemplo de estructura recursiva.

### 3.2.1 b) Homotecia y tipos de auto-semejanza

De lo anterior, debemos distinguir en el mundo fractal dos tipos de métodos algorítmicos para la generación de objetos fractales. Unos mecánicos y exactos que son los llamados supra-exactos, los otros que incluyen eventos aleatorios y los denominamos anexactos. Los matemáticos, a los sistemas iterados de fractales los denominan (IFS, Sistema iterativo de Funciones). Pero al distinguir dos clases de IFS, señalaré que los primeros generan fenómenos de autosemejanza geométrica, los segundos de autosemejanza estadística. Mandelbrot también los distingue así, pero los llama a unos fenómenos autosimilares, y a los otros autosemejantes. Según Mandelbrot la autosemejanza es uno de los aspectos principales de un objeto fractal, siempre que sus partes tengan la misma estructura que el todo, a diferentes escalas. Aunque

también pueden tener pequeñas variaciones estas estructuras autosemejantes como traslación, deformación etc., según sean las instrucciones formuladas en el algoritmo de iteración. Así podemos clasificar los objetos fractales según tres criterios de similitud o repetición:

- Autosimilitud exacta o autosemejanza geométrica. Ejemplo Curva de Koch, Alfombra de Sierpinski, Esponja de Menger, o el Brócoli natural. Son las propiamente llamadas figuras de “homotecia”.
- Cuasi-similitud o similitud con variaciones y afecciones de traslación, deformación, etc. Ejemplos: Conjunto de Mandelbrot, Conjunto de Julia. Estos sistemas de iteración se denominan también “juegos del caos”.
- Autosimilitud estadística en series temporales, más o menos aleatorias. Ejemplos: series de precios en los mercados financieros, series de ritmo cardiovascular, etc.

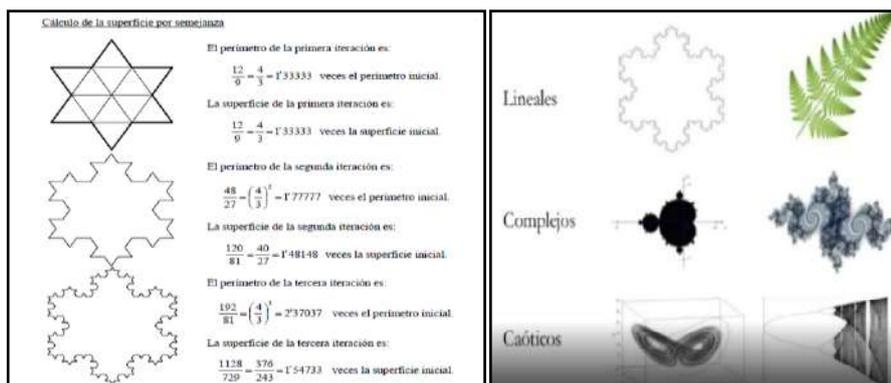


Ilustración 186. Proceso de iteraciones recurrentes en Copo de Nieve o Curva de Koch. Fuente: Fractales, J. Bragao. Ilustración 187. 3 tipos de Fractales según su proceso de generación iterativa (IFS): lineales, complejos y caóticos.

Otros autores a esta clasificación anterior, la redennominan con otras etiquetas o tipos (ilustración 182):

- Lineales, se componen por elementos lineales como rectas o triángulos (manuales)
- Complejos: se generan mediante un algoritmo con la repetición de una fórmula (con ordenador).
- Caóticos: se realizan en base a la teoría de Lorenz de las órbitas caóticas, (atractor de Lorenz)”.

En relación a los dos conceptos fundamentales de la filosofía deleuziana, la diferencia y la repetición, se puede establecer la correspondencia de ambos conceptos con dos ideas de la geometría fractal: una frontera de exactitud y un límite de precisión/error. La exactitud se hará corresponder con la identidad y la semejanza, vinculadas al fenómeno de la repetición. Mientras que la precisión/error se correspondería con el fenómeno de la diferencia en la medición de la dimensión fractal.

DIFERENCIA	REPETICIÓN
Límite de precisión y error, en la estimación de la dimensión fractal	Frontera de exactitud, en el patrón de fractalidad iterativa
La noción de límite convergente o divergente	La noción de autosemejanza
Si es convergente, hay derivada	Si es exacta, hay homotecia supraexacta
Si es divergente, no hay derivada posible	Si es anexacta, hay autosimilitud con grados de aleatoriedad

Pero se puede analizar este fenómeno híbrido de diferencia y repetición, también bajo el criterio de la escala. Cuando el fractal es escalante en el espacio y se asocia a la repetición mecánica y determinista. Mientras que los fenómenos escalantes en el tiempo, se asociarán con sucesos aleatorios de génesis y desarrollo del objeto fractal.

FENÓMENO FRACTAL	Diferencia y repetición	LO EXACTO	SUPRAEXACTO	LO ANEXACTO
ESCALANTE en el espacio Laberinto del Continuo	Homotecia y Autosemejanza por método de iteración algorítmica.	EXACTA: iteración por traslación y transformación afín (Ejemplo: Curva de Koch)	SUPRAEXACTA: iteración por patrón elemental segmentado (Ejemplo: Esponja de Menger)	ANEXACTA: por frontera y auto inversión (Ejemplo: Conjuntos de Julia y de Mandelbrot)
ESCALANTE en el tiempo Laberinto del Azar	Autosimilitud Estadística por método del exponente de Hurst	EXACTA: ciclos no periódicos, pero fractales (Azar en estado líquido)	SUPRAEXACTA: ciclo regular y periódico. No fractal (Azar en el estado sólido)	ANEXACTA: serie de tiempo con multifractalidad (Azar en el estado gaseoso)

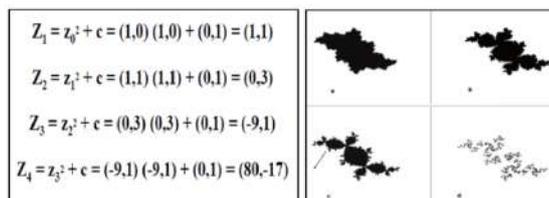
Los fenómenos fractales escalantes en el espacio han sido analizados según la noción de diferencia, entendida como dimensión fractal anteriormente, pero a la vez han sido tratados según la noción de repetición en el actual bloque: 3.2 *Repetición de las singularidades en el espacio*. Mientras que los fenómenos fractales, en el tiempo, serán tratados en el bloque siguiente: 3.3 *Diferencia de las singularidades en el tiempo* y 3.4 *Repetición de las singularidades en el tiempo*.

Parafraseando a Deleuze en *Diferencia y repetición*: lo que retorna (el eterno retronó) en los fractales escalantes del espacio es lo Mismo (autosimilitud geométrica); mientras que lo que retorna como lo disímil es la autosimilitud estadística en las series temporales fractales. Una es la repetición desnuda de la geometría fractal escalante, la otra es la repetición disfrazada en la temporalidad fractal con azar. Esta reflexión nace de una definición de fractal que dice: “Figura plana o espacial, compuesta de infinitos elementos, que tiene la propiedad de que su aspecto y distribución estadística, no cambian cualquiera que sea la escala con que se observe.” Surge el problema de definir estrictamente cuando nos encontramos con un objeto o fenómeno fractal, pues el planteamiento a partir de la autosemejanza y su repetición nos lleva a considerar, en un sentido matemático estricto, que un fractal tiene que ser autosemejante en todas las escalas. Cosa que es imposible, sino es que ha sido artificialmente creado por un algoritmo. En la Naturaleza, en realidad hay fenómenos de fractalidad autosemejante, como mucho de dos o tres órdenes de escalamiento dimensional. Pero no más allá, pues después ya interviene el azar. Los fractales reales que existen en la Naturaleza, son eventos aleatorios sobre un fondo de autosemejanza fractal.

**3.2.1 c) Iteración y algoritmo de escape o línea de fuga. Lo anexacto y fractales oscilantes**

De lo anterior, se concluye que hay procesos iterativos que se construyen con algoritmos en los cuales hay elementos de caoticidad. Técnicamente, se llaman transformaciones de afinidad no lineales. Como ejemplo, los famosos conjuntos de Julia y conjunto de Mandelbrot. Pero esta formulación algorítmica de fractales con caoticidad, también es aplicable a simulaciones de procesos naturales evolutivos. Por ejemplo, los algoritmos denominados algoritmo genéticos, que tratarían de generar especificaciones corporales a partir de material genético virtual. Dentro de este marco, es De Landa quien describe un paralelismo entre esta metodología fractal y la filosofía de la diferencia y repetición deleuziana: “Sostendré que el uso de algoritmos genéticos implica el despliegue de tres formas del pensamiento deleuziano: dinámica de poblaciones, intensidad diferencial y topología.” (De Landa, *Deleuze y el uso del algoritmo genético en arquitectura*, 2012).

El conjunto de Julia matemáticamente puede definirse como: el comportamiento de los números complejos al ser iterados, por una función holomorfa. Otra definición de este conjunto fractal es: aquel conjunto de números complejos (C) para los que se asocia un conjunto conexo definido como  $f(z) = z^2 + c$ . Sobre el conjunto de Julia, en el que también colaboró el matemático Pierre Fatou, su análisis algorítmico se basa en el comportamiento de los números complejos cuando la iteración se eleva al cuadrado y se suma una constante al resultado. Hay que considerar que cada valor de “c” da lugar a un conjunto de Julia distinto. Por ejemplo si el punto inicial es  $Z_0 = (1, 0)$  y la constante  $c = (0, 1)$ , al hacer el proceso iterativo recurrente obtendremos:



*Ilustración 18810. Ejemplo de algoritmos del Conjunto de Julia. Fuente: Fractus, Fracta, Laberintos Espejos. V. Talanquer.*

A medida que vamos progresando en el proceso iterativo, los resultados obtenidos cada vez nos alejan más del origen (0, 0). Aparece entonces la figura del “atractor” en los fractales, del que podríamos decir que funciona como lo hace el límite en las funciones del cálculo diferencial leibniziano. En el caso del algoritmo del conjunto de Julia, el atractor es el infinito y se representa mediante:  $z = >\infty$

Fatou había demostrado que para cada valor de c, la aplicación de esta iteración sobre todos los puntos del plano complejo genera órbitas que en su mayoría terminan en  $z = >\infty$ , salvo para un conjunto bien definido de puntos. En estos casos, la iteración detecta puntos fijos; órbitas periódicas donde se repite la misma secuencia de números después de cierto número de iteraciones, o puntos

que escapan hacia atractores finitos. A este tipo de puntos cuya iteración NO escapa a infinito, podríamos llamarlos prisioneros, mientras los otros son escapistas. (Talanquer, 2018)

Los conjuntos fractales de Julia (y de Mandelbrot) se pueden llamar también fractales oscilantes. Porque en su proceso iterativo se alternan y oscilan dos funciones distintas, cuyo resultado es la frontera en tanto línea de convergencia de las dos series (funciones), o bien una línea de fuga donde se produce la divergencia de ambas funciones iteradas alternativamente. Esa es su función y mecanismo de oscilación.

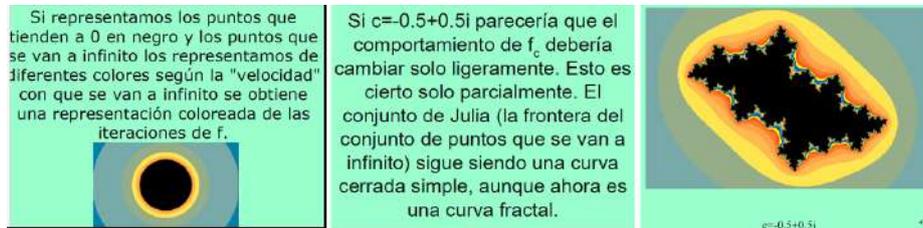


Ilustración 1189. Ilustración sobre algoritmo del Conjunto de Julia:  $f(z) = z^2 + c$ . La frontera de los puntos que se van a infinito es la circunferencia  $|z|=1$  y se le llama conjunto de Julia con  $c=0$ . A la derecha el resultado para  $C = -0,5 1790$

Si el conjunto de Julia varía con  $(Z)$  y mantiene  $a(c)$  como constante, por el contrario el conjunto de Mandelbrot hace variar  $(c)$  y a  $(Z)$  lo considera como punto de inicio. De modo que cada variación de la fórmula generará un conjunto de Mandelbrot distinto y para él un número infinito de conjuntos de Julia.

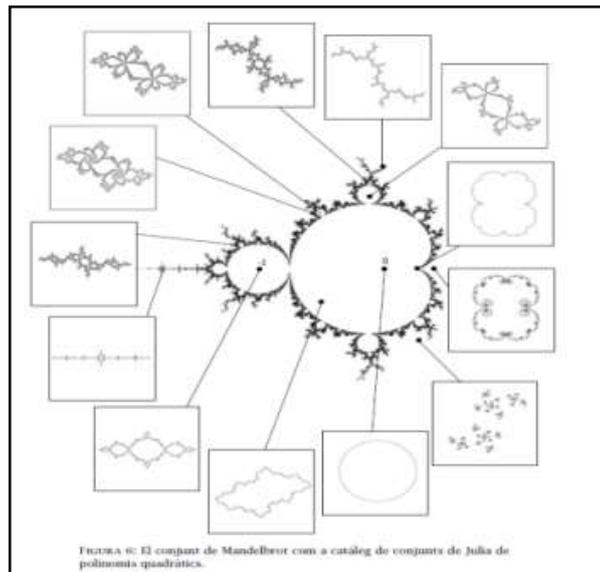


Ilustración 190. Variedades fractales a partir del Conjunto de Mandelbrot.

Fuente: *Conjunt de Mandelbrot i altres plans de bifurcació*. Núria Fagella (Butlletí de la S. Cat. de Matemàtiques, 2000)

De todo ello, extraemos la idea fundamental de estos fractales cuyo algoritmo genera dos clases de puntos para la función del objeto fractal definido por iteración aleatoria: puntos prisioneros encerrados por una frontera y puntos que escapan a dicha frontera. Existe entonces, dos elementos fundamentales: atractores y líneas de fuga. Estas estructuras fractales recuerda mucho a la que Deleuze dibuja en Mil Mesetas, entorno a los movimientos de la máquinas deseantes (reterritorializaciones y líneas de fuga). Todos los puntos prisioneros pertenecen al denominado "cuerpo" del conjunto de Julia que es una curva y al mismo tiempo frontera que separa a los prisioneros o puntos de convergencia, de los puntos de fuga o puntos de divergencia. La frontera separa los puntos del espacio fractal del infinito. Esta estructura de la frontera se repite a cualquier nivel de escala que se amplíe.

Estos tipos de fractales en ocasiones presentan un comportamiento caótico (tema que veremos en epígrafes sobre estadística y caoticidad en 3.5 y 3.6). Y representan sistemas inestables cuyo cambio mínimo en alguna de las variables provoca comportamientos totalmente distintos. De ahí la importancia de los elementos de estas estructuras fractales: los puntos atractores y los puntos de fuga o repulsores. De modo que la frontera de la que antes hablábamos es también una frontera entre dos mundos: ordenado y caótico. Es una línea de fuga del sistema ordenado hacia el caos aleatorio.

Chua	Circuitos electrónicos	$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = \alpha[y - x - f(x)] \\ \frac{dy}{dt} = \gamma - y + x \\ \frac{dz}{dt} = -\beta y \end{cases}$	
Duffing	Osciladores no lineales	$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = y \\ \frac{dy}{dt} = x - x^3 - \delta y + b \cos \omega t \end{cases}$	
Lorentz	Convección atmosférica	$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = \sigma(y - x) \\ \frac{dy}{dt} = x(\rho - z) - y \\ \frac{dz}{dt} = xy - \beta z \end{cases}$	
Rossler	Cinética química	$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -y - z \\ \frac{dy}{dt} = x + \alpha y \\ \frac{dz}{dt} = b + xz - cz \end{cases}$	

Figura 16. Fractales y teoría del caos

Ilustració 191. Clases de fractales caóticos. Fuente: Fractales. Javier Luque Ordóñez. Revista ACTA.

Existen otros métodos de simulación fractal, a través de algoritmos informáticos y ordenadores que ya fueron desarrollados por Mandelbrot (en su etapa en IBM) desarrollando patrones generados a partir del modelo del "paseo aleatorio" (lo veremos en próximos epígrafes), para imitar contornos de costas, nubes y cadenas montañosas. Pensemos que el conjunto de Mandelbrot fue visionado físicamente por primera vez en 1980, en una pantalla de ordenador. El propio Mandelbrot lo cuenta así, parafraseando a Einstein: "Annus mirabilis en Harvard: el conjunto de Mandelbrot y otras incursiones en las matemáticas puras, 1979-1980":

Lo que logré o comencé en la primavera de 1980 fue mucho más allá de los sueños más locos de mi adolescencia durante la ocupación alemana: Veo que trajiste otro conjunto de imágenes computarizadas. ¿Son los últimos? ¿Podría verlo? Bueno... no me dicen nada. ¿Qué matemáticas puedes derivar de esos garabatos? ¿Tiene este juego algo que ver con la antigua teoría de Pierre Fatou y Gaston Julia sobre la iteración de funciones racionales? (Mandelbrot. *La fórmula de la belleza*, 2012)

Este juego de lo aleatorio en los objetos fractales como el conjunto de Gaston Julia, o del mismo conjunto de Mandelbrot, se asemeja mucho a la descripción que Deleuze en (QF) hacía del nuevo juego del mundo, que afirma el principio de imposibilidad (en contra del leibnizianismo):

Un proceso que afirma a la vez la imposibilidad es y pasa por ellas. El juego del mundo ha cambiado singularmente, puesto que ha devenido el juego que diverge. Los seres están desgarrados, se mantienen abiertos gracias a las series divergentes y a los conjuntos imposibles que los arrastran afuera, en lugar de cerrarse sobre el mundo composable y convergente que expresan por dentro. En ese sentido, las matemáticas modernas han podido desarrollar una concepción fibrada según la cual las «mónadas» experimentan caminos en el universo y entran en síntesis asociadas a cada camino. (QF p.108)

Los juegos del caos son, bajo la terminología matemática, "un método de creación de un fractal, utilizando un polígono y un punto inicial seleccionado al azar dentro de él" <sup>1791</sup> Es el mecanismo por el que se crearon originariamente los conjuntos de Julia y Mandelbrot. El juego del caos es este fractal de Mandelbrot cuando se hace oscilar en base a dos funciones. El juego del caos es el juego de la geometría de Mandelbrot y el de la ontología de Deleuze. Pero aún hay otros tipos de fractales más complejos que introducen fenómenos aleatorios que se constituyen por agregaciones moleculares de partículas (multiplicidades) para generar estructuras irregulares. Son "una categoría especial de objetos fractales que durante los últimos años ha merecido la atención de muchos científicos: los denominados agregados fractales (Matsushita, 1984)." <sup>1792</sup>

### 3.2.2 Cantidades de potencia y cálculo fraccionario

#### 3.2.2 a) El cálculo fraccionario y las funciones holomorfas

Antes de nada podemos esquematizar la estructura de este epígrafe para hacerla más comprensible, ya que nos adentramos en temas que son específicamente objeto de mentes matemáticas. Planteamos de

entrada un axioma que ha prevalecido durante todo esta tesis: todo ente fractal es a priori, no derivable, debido a su fina rugosidad, sus pliegues angulosos y a su perímetro infinito. Si partimos de este enunciado que hemos asumido desde el momento inicial, nos encontramos con un obstáculo epistemológico, que en un principio nos parece insalvable. Se trata de que han surgido otras herramientas de cálculo distintas al cálculo leibniziano, que permitirían hacer derivables e integrables (es decir, hacer tratablemente leibnizianos) esos mismos objetos fractales. Con ello, nuestra ontología fractal quedaría seriamente tocada por encontrarse ante una paradoja. ¿Es derivable o no lo es, un objeto fractal?

Estos dos cálculos que van más allá del cálculo diferenciable de Leibniz, son:

- El cálculo llamado “fraccionario” que consiste en un instrumento de cálculo para obtener derivadas e integrales de órdenes fraccionarios. A diferencia del cálculo leibniziano que es una herramienta para calcular derivadas e integrales de órdenes enteros: derivada primera, derivada segunda,...
- El cálculo denominado “complejo” o “analítico” sobre funciones que habitan en dominios de los números, no reales solamente, sino también de los números complejos. Estas funciones son llamadas “funciones holomorfas”, y entre ellas estarían como hemos visto, algunos objetos fractales como el conjunto de Julia y el conjunto de Mandelbrot.

De aquí surge la paradoja sobre la derivabilidad o no de los entes y objetos de la geometría fractal. Y de ello hemos extraído nuestro esquema de tal paradoja:

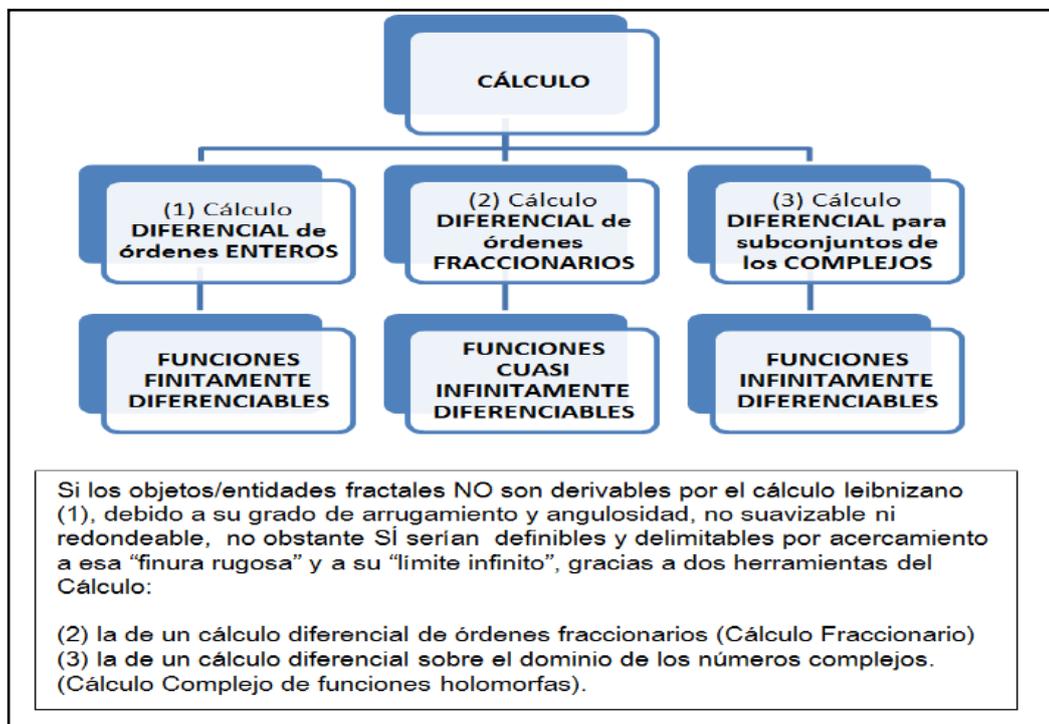


Ilustración192. Paradoja de la Derivabilidad de los objetos fractales.

Entendemos que a partir del punto (3) sobre el cálculo de funciones holomorfas, sí serían tratables por el propio cálculo diferencial, los objetos fractales como el Conjunto de Julia y el Conjunto de Mandelbrot, entre otros. Pues como hemos visto anteriormente, estos fractales están constituidos por algoritmos de iteración que contienen al menos dos funciones, que a su vez contienen elementos pertenecientes a los números complejos. El problema reside en distinguir la operación del límite realizada por el cálculo ordinario leibniziano sobre funciones de números reales por un lado, y por el otro realizar una operación semejante a la del límite pero que se realiza mediante el procedimiento de oscilación de funciones iteradas hasta alcanzar una zona de frontera, que separa el ente fractal en sí de su exterior caótico. De modo que la oscilación de iteraciones hace la misma función que la operación de cálculo del límite en la antigua tradición leibniziana del cálculo diferencial. Esta sería una posible explicación de la primera paradoja.

En esta línea, las palabras de Deleuze sobre el concepto de límite en Diferencia y repetición, ayudarían a comprender este mecanismo de oscilación de funciones que genera una zona frontera más acá y más allá del caos. Es la frontera entre el orden y la hybrid de la anarquía:

Hay una jerarquía que mide a los seres según sus límites y según su grado de proximidad o alejamiento con respecto a un principio. Pero hay también una jerarquía que considera las cosas y los seres desde el punto de vista de la potencia: no se trata de grados de potencia considerados en forma absoluta, sino tan sólo de saber si un ser «salta» eventualmente, es decir, supera sus límites, yendo hasta el fin de lo que puede, cualquiera sea su grado..., “peras” ya no designa aquí lo que mantiene la cosa bajo una ley, ni lo que la termina o la separa, sino, por el contrario, aquello a partir de lo cual se despliega y despliega toda su potencia; la *hybris*.... Esta medida ontológica está más cerca de la desmesura de las cosas que de la primera medida; esta jerarquía ontológica, más próxima a la *hybris* y a la anarquía de los seres que a la primera jerarquía. Es el monstruo de todos los demonios. (DF, p.74)

Respecto a la segunda paradoja, de la derivabilidad de los objetos fractales respecto al cálculo de órdenes fraccionarios (derivadas e integrales cuyo orden es una fracción y no un entero) hemos tenido la suerte de encontrar una cita del mismo Mandelbrot sobre este problema:

Recuérdese del cálculo ordinario que, si “m” es un entero positivo, la función  $x^{1/2}$  se transforma en  $x^{1/2-1}$  después de m derivaciones seguidas, y en  $x^{1/2+m}$  tras “m” integraciones seguidas (con la adición en cada caso de un factor constante). El algoritmo de Riemann-Liouville-Weyl generaliza esta transformación a valores no enteros de m. La integro-diferenciación fraccionaria de orden 1 ID-112, aplicada al movimiento browniano, nos da un (movimiento browniano fraccional). De este modo, la típica fórmula browniana, desplazamiento igual a la raíz cuadrada del tiempo, es sustituida por la generalización desplazamiento igual al (tiempo)<sup>1/D</sup>, con 1/D ≠ 2. ¡Hemos logrado nuestro objetivo! (LGFN, p.356).

Este fragmento de Mandelbrot, es el más importante que se ha citado hasta ahora. Y que tendrá consecuencias en todo lo que se diga en esta tesis, de ahora en adelante. Pero ahora, centrémonos en lo que estábamos tratando de resolver: la paradoja de si es derivable o inderivable (como vimos en otro epígrafe, que decían Jean Joseph Goux y Weierstrass) esas curvas y objetos fractales. Se trata de entender el sentido del cálculo diferencial denominado fraccionario. La derivada fraccionaria de Liouville (1832) aparece en *Mémoire sur questions de Géométrie et de Mécanique*, hace referencia a los trabajos de Euler, Laplace, Fourier y al libro de cálculo de Lacroix. Pero según cuenta Mandelbrot, “también hace referencia a la cuarta carta de Leibniz a Wallis.”<sup>1793</sup> El propio Mandelbrot hace referencia, en la cita anterior, a que los orígenes de esta idea (que es la integro-diferenciación fraccionaria) se encuentran en Leibniz. Es Leibniz en 1695, cuando recibe una *Carta del marqués de L'Hôpital* donde plantea la pregunta sobre la derivada fraccionaria de una función: ¿Qué sucedería si el orden *n* de una derivada fuese (1/2)? Y Leibniz en la respuesta le contesta:

Usted puede ver por eso, señor que uno puede expresar por una serie infinita una cantidad como de  $(d^{1/2} x, y)$ . Aunque las series infinitas y geométricas son relaciones distantes, las series infinitas admiten sólo el uso de exponentes que son enteros, no hace, todavía, el uso de exponentes fraccionarios... esto conduciría a una paradoja, de la que algún día se extraerán consecuencias útiles.<sup>1794</sup> (Leibniz, 1695)

Y en 1697, Leibniz también se refiere al producto infinito de Wallis para el valor del número Pi, afirmando que podría ser obtenido si se pudiera calcular una derivada de orden (1/2). Mandelbrot explica que su descubrimiento tenía como objetivo, precisamente, convertir o traducir lo inderivable en derivable. En este caso nos habla de su más grande logro: el análisis del movimiento caótico browniano (lo trataremos en los bloques 3.3 y 3.4). Pero Mandelbrot aclara, que en el cálculo ordinario (lo que él llama cálculo ordinario es el cálculo de Leibniz) las derivadas sucesivas siempre son sobre números enteros, pero con el algoritmo de Riemann-Liouville-Weyl, se generaliza esta operación leibniziana para derivadas no enteras, es decir para derivadas fraccionarias. Este algoritmo permite a Mandelbrot traducir un espacio liso (como el de los objetos fractales no-derivables) a un espacio estriado (como el de las funciones derivables de Leibniz). Deleuze diría que es el paso de un espacio liso a un espacio estriado. Es la operación de traducir lo liso en lo estriado, que Deleuze insiste una y otra vez en *Mil Mesetas*, puesto que como insiste el mismo Deleuze: nunca es suficiente quedarse en un espacio liso.

Deleuze en *Diferencia y repetición* hace referencia constante a que su teoría de la Idea diferencial (*mathesis differentialis*) debe ser acompañada de la disciplina matemático-física de los campos de gradientes de intensidad (como vimos en capítulo II). Estos campos de cantidades intensivas son campos de tensores vectoriales expresados en ecuaciones diferenciales y no en funciones lineales. Ahora sin embargo, con los

espacios lisos (no ya de Riemann, sino de Mandelbrot) debería habernos advertido (Deleuze) de que las ecuaciones diferenciales ya no sirven para los espacios lisos fractales, sino que se necesita de estas nuevas ecuaciones diferenciales de orden fraccionario. Lo que aportan estas ecuaciones diferenciales fraccionarias a la comprensión de los fenómenos en espacios lisos es que: cómo se desarrollan los procesos de crecimiento tumoral en medicina, por ejemplo.<sup>1795</sup> Como también sirven para hallar con mayor precisión que las ecografías, los volúmenes y superficies de quistes y tumores en otros órganos anatómicos. Según desarrollan Vázquez y Velasco (2011)<sup>1796</sup> las nuevas familias de ecuaciones diferenciales y fraccionarias ofrecen un contexto natural para la modelización de fenómenos asociados a efectos no locales en el espacio y de memoria en el tiempo. El elemento temporal de memoria es el aspecto importante, puesto que en el caso de las ecuaciones diferenciales fraccionarias se puede analizar el fenómeno físico, químico o biológico, como si tuviera una memoria interna. Por ejemplo en los materiales viscoelásticos.

De esta manera tan simple, hemos podido evitar el obstáculo epistemológico en que nos encontramos, al inicio de plantear la paradoja del fractal como objeto derivable o inderivable. Podríamos incluso ahora decir, que aquel objeto monstruoso para la intuición y para los propios matemáticos de finales del XIX y principios del XX, es ahora reconvertido en una bella dama. El infinito del perímetro asociado a ese ápeiron fractal es ahora domado y domesticado por este algoritmo de Riemann-Liouville-Weyl, en beneficio de la intuición geométrica. Lo que no pudieron hacer los a priori kantianos, ni tan siquiera las categorías, lo ha conseguido un algoritmo de la lógica fractal. Después de resolver la paradoja, que nos produjo tal inquietud como la de Hegel o la de Deleuze (en el capítulo II), podemos ahora más tranquilamente, brevemente comentar en qué consisten estos dos cálculos no-leibnizianos: el cálculo analítico de funciones holomorfas y el cálculo fraccionario:

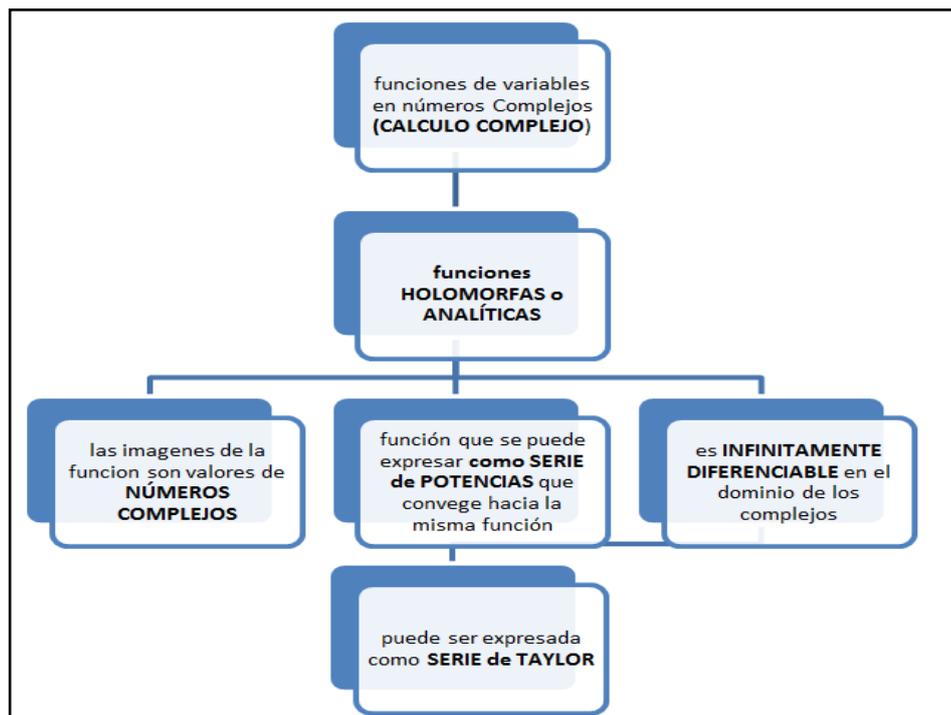


Ilustración 193. Definición esquemática del Cálculo de funciones holomorfas en los números Complejos

Señalamos la importancia de que las funciones holomorfas sean expresables también bajo la forma de una serie de términos compuestos de funciones derivadas, más funciones de potencia o exponenciales. Esto se consiguió gracias a la fórmula serial de Taylor que se expresa como sigue:

$$f(a) + \frac{f'(a)}{1!}(x-a) + \frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2 + \frac{f^{(3)}(a)}{3!}(x-a)^3 + \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n + \dots$$

donde  $n!$  denota el factorial de  $n$ . Utilizando la notación sigma, lo anterior puede ser escrito de manera compacta como

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n$$

donde  $f^{(n)}(a)$  denota la  $n$ -ésima derivada de  $f$  evaluada en el punto  $a$ . (La derivada de orden cero de  $f$  es definida como la propia  $f$  y tanto  $(x-a)^0$  como  $0!$  son ambos definidos como 1.)

Respecto al significado de “holomorfo”, podemos decir que dicho término fue inventado en 1875 por Charles Briot y Jean-Claude Bouquet, que eran discípulos de Cauchy. El término procede del griego y significa literalmente: “ὅλος (hólos) que significa todo, y μορφή (morphé) que significa forma. Es decir, serían funciones que son capaces de representar toda la potencia formal de un fenómeno. Lo que quiere decir matemáticamente, que son totalmente o infinitamente diferenciables en su dominio (campo de representación: números reales y complejos).

Podemos ahora distinguir qué es ser derivable o diferenciable, según hablemos en términos leibnizianos (funciones en números reales) o en términos de cálculo de holomorfas (funciones de reales y complejos). Decíamos en el transcurso de esta tesis, que las funciones del cálculo diferencial leibniziano eran “suaves y redondeadas”, pero ahora hemos de decir que estrictamente se dice “suave” de las funciones infinitamente diferenciables (las holomorfas). Según esta distinción podemos clasificar las funciones según su derivabilidad sea más suave estrictamente o relativamente suaves:

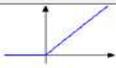
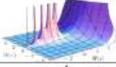
Clases de diferenciability	
Continuo (Co) pero no diferenciable	
Diferenciable finitamente (Ck)	
Diferenciable pero no continuamente diferenciable (no C1)	
Analítica (Cω)	
Suave (C∞) pero no analítica (Cω)	

Ilustración 194. Grados de derivabilidad de las funciones.

Nos queda comentar lo que el cálculo fraccionario expresa, aunque en parte ya lo vimos durante el capítulo II, cuando desarrollé las nociones de campos de gradientes de intensidad, campos vectoriales, ecuaciones diferenciales, etc., asociados a la ontología deleuziana expresa en *Diferencia y repetición*. Si hemos hablado de grados de derivabilidad en relación al cálculo analítico o cálculo complejo en funciones holomorfas, ahora debemos plantear el problema de los grados de continuidad para hablar del cálculo fraccionario. Podemos resumir diciendo que: si los grados de derivabilidad son al cálculo complejo, los grados de continuidad serán al cálculo fraccionario. Son las dos razones del cálculo leibniziano. Recordemos que la razón necesaria del cálculo diferencial era para Leibniz el principio de continuidad, mientras que la razón suficiente era la condición de derivabilidad o existencia de una tangente en cada punto de la curva. Ahora al hablar del principio de continuidad y sus grados, debemos referirnos al concepto de “convergencia uniforme”, que está ligado a este nuevo cálculo que es el fraccionario. El principio de continuidad va asociado a la idea de convergencia de las funciones. Hemos de distinguir entonces, entre esos grados de convergencia, dos extremos: la convergencia puntual y la convergencia uniforme. La convergencia puntual es la estimada por el cálculo leibniziano pues se reduce a calcular para cada punto (x) el límite  $S_n(x)$  cuando (x) tiende al infinito.

Pero para analizar y estimar la convergencia uniforme (término que ya aparece en Guderman, 1838) es necesario recurrir a la herramienta del cálculo llamada: test de Weierstrass. El test de Weierstrass sirve para analizar la convergencia de la función expresada como serie sobre un conjunto de números reales o de números complejos. En la ilustración, siguiente se muestra la diferencia gráficamente de la convergencia uniforme respecto a la convergencia puntual, para la función  $f = \text{sen}^n(x)$

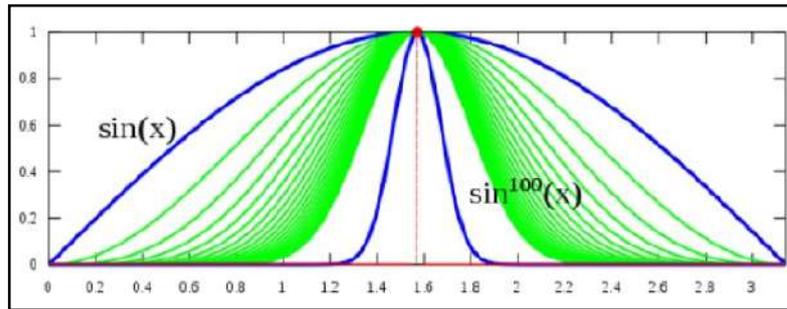


Ilustración 195. Convergencia uniforme y puntual. Fuente: Wikipedia

Podremos entonces también definir la iteración a modo de regla de construcción de un objeto geométrico de un fenómeno físico, bajo este cálculo fraccionario que usa el método de la iteración fraccionaria de funciones. Esta iteración fraccional puede tomar distintos órdenes fraccionarios (1/2, 1/3, 1/4,...). Este método de iteración en base a exponentes fraccionarios (no enteros) se llama también método de "iteración inversa".

Observamos un paralelismo evidente entre este método de iteración inversa, basado en iteraciones fraccionarias y el método que nos ha seguido toda esta tesis, desde Arquímedes, Nicolas de Cusa, a Leibniz y hasta en Deleuze: el método de la exhaustión. Parece éste, un método exhaustivo pero con herramientas modernas de cálculo diferencial. Es ese cálculo con el que Leibniz soñó o imaginó al menos en la *Carta de respuesta al marqués de L'Hopital*. En el caso que ilustramos a continuación, es a partir de una función sinoidal (la función seno, totalmente suave y sin ángulos) se consigue obtener después de la iteración infinita, una figura opuesta: el triángulo que es un polígono de tres ángulos y tres lados. Es como si fuera la exhaustión (del polígono a la circunferencia) pero en el sentido del camino inverso. Si Leibniz uso el método de exhaustión para suavizar y redondear los ángulos de una polígono y convertirlos en arcos de circunferencia, aquí en la iteración inversa se realiza lo contrario: dotar de ángulos a la función seno.

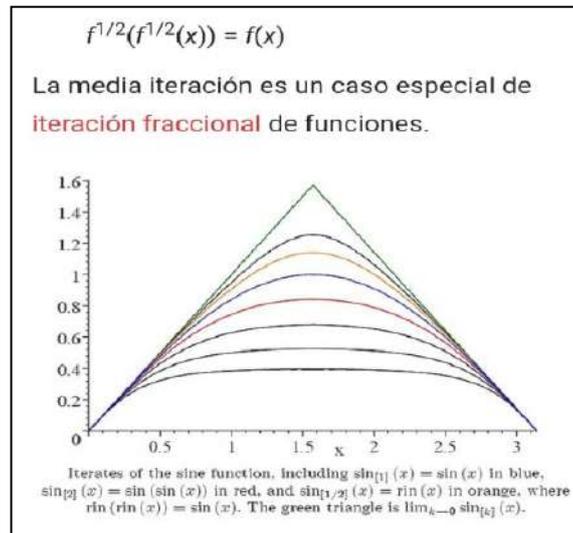


Ilustración 196. Iteración fraccional de exponentes a partir de la función  $\text{sen}^{(1/2)}$ : 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, ... 1/64. Fuente: Wikipedia.

En este mecanismo de iteración fraccionaria podemos ver también la tesis ontológica de Deleuze aplicada a la matemática y geometría: la potencia como medio de diferenciación de la inmanencia. La potencia iterativa de la repetición recursiva es el medio como se diferencializa la figura en todas sus variedades diferenciales (en todas su potencias), pero dentro de su propia interioridad virtual. Deleuze afirma en *Diferencia y repetición*: "El Dios del amor y el Dios de la cólera no están de más para tener una idea. A, A2, A3 forman el juego de la despotencialización y la potencialidad pura, testimoniando en la filosofía de Schelling la presencia de un cálculo diferencial adecuado a la dialéctica." (DF, p.246)

### 3.2.2 b) Potencia, exponencial y logaritmo

Vimos cómo Mandelbrot en su geometría de espacios lisos, acabará recurriendo a instrumentos o herramientas nuevas del cálculo, para el análisis de los objetos fractales como si fueran éstos espacios

estriados: calculo diferencial de órdenes fraccionarios y calculo complejo de funciones oscilantes. Los espacios lisos que representan los objetos fractales cuyo perimetro es infinito y que no dejan ser derivables (funciones inderivables de Goux) han sido recodificados o traducidos a espacios estriados, a través de un método de derivación especial (algoritmo de Riemann-Liouville-Weyl), o bien de un método de iteración también especial (iteración oscilante de dos funciones).

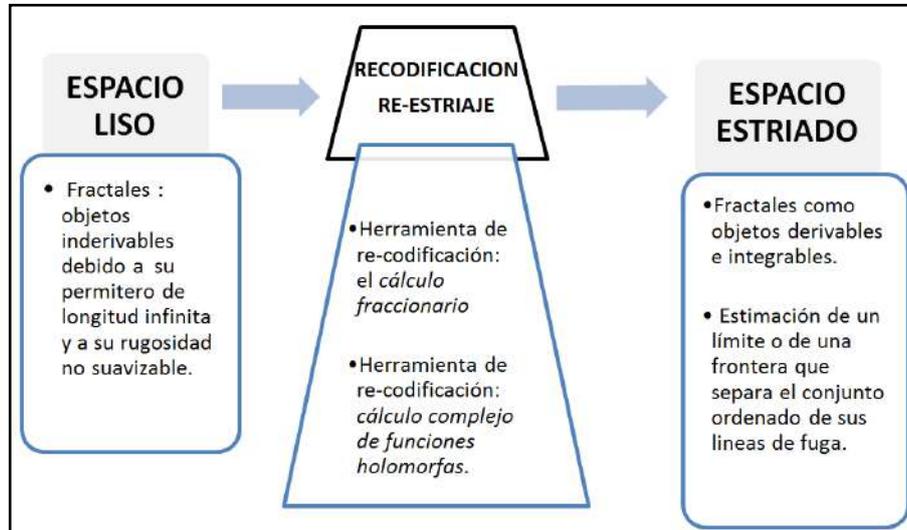


Ilustración 197. Re-Estriaje y recodificación de los espacios lisos fractales mediante dos herramientas del Cálculo.

Ahora hemos de tratar el otro instrumento del que dispone la matemática fractal para re-territorializar, ya no el espacio liso de los fractales rugosos y las funciones inderivables, sino aquel con el que Mandelbrot pretende recodificar el tiempo liso o tiempo no-pulsado (en terminología de Deleuze). Nunca es suficiente, dice Deleuze, quedarse en un espacio liso. Nosotros ahora añadimos que nunca tampoco es suficiente pensar en un tiempo liso. El tiempo liso es el tiempo no cíclico, ni lineal sino el tiempo fractal de ciclos no periódicos (como veremos en el epígrafe 3.4 *Repeticiones de singularidades en el Tiempo*).

Para conseguir tal traducción, del tiempo liso a un tiempo estriado, necesitará Mandelbrot de una función especial como es la función logarítmica. El concepto de logarítmico es una noción que Deleuze trata de forma ocasional pero con una importancia definitiva. Por ejemplo en *Diferencia y repetición*, cuando se refiere en el marco de la idea de diferencia y afirma que la intensidad afirma la diferencia, haciendo de la diferencia un objeto de afirmación. (DF, p.350). Y esto no solo sucede en el plano ontológico, sino también en matemáticas. (DF, p.350). Pero esta noción de diferencia, tanto ontológica como matemática, se remite a la diferencia no de extensión sino de intensidad (tema tratado en el capítulo II). Lo importante es que Deleuze afirma entonces que: "no hay relaciones de frecuencias nulas, ni potencial efectivamente nulo, ni presión absolutamente nula; así como en una regla de graduación logarítmica, el cero se encuentra en el infinito del lado de las fracciones progresivamente más pequeñas". (DF, p.351) Esta idea de Deleuze la podemos expresar matemáticamente en dos ideas (muy leibnizianas): la diferencia al infinito es tal que  $(1/\infty)=0$  y la repetición al infinito es tal que  $(1^\infty)=0$ .

Es decir, la diferencia de intensidad está ligada al concepto de diferencia de potencial: la cantidad de potencia es la otra cara de la cantidad de intensidad. Y las cantidades de potencia son funciones exponenciales cuyas inversas son las funciones logarítmicas. Si la inversa de la exponencial es la función logarítmica, la contraria a la exponencial es la raíz (radicación). Si elevamos una variable a un exponente ( $b^c = a$ ) es lo mismo que  $(b = \sqrt[c]{a})$ . Pero con la operación de radicación (la raíz) no podemos saber a qué potencia se elevó sabiendo la base. Por ello necesitamos de la otra función: la logarítmica. El logaritmo en base (b) de un número (a) es un exponente (c) al que se eleva (b) para obtener (a). De modo que si  $(b^c = a)$  entonces  $(\text{Log}_b a = c)$ . Podemos leer esta operación de la función logarítmica en el idioma deleuziano: "Es preciso la potencia de una cascada o de una caída profunda para llegar hasta allí, para hacer de la degradación misma una afirmación." (DF, p.351). La cascada es la caída de potencial hasta hacerse función de una base a la que esta elevada.

Este efecto de cascada, que sufre toda diferencia entendida como diferencia de potencial, Deleuze también la asocia a los fenómenos caóticos donde lo fractal introduce "atractores" como ya vimos, de modo que:

De este modo uno de los aspectos más importantes de la física matemática moderna surge en unas transiciones hacia el caos bajo los efectos de los atractores «extraños» o caóticos: dos trayectorias contiguas en un sistema determinado de coordenadas no permanecen así, y divergen de forma exponencial antes de aproximarse mediante operaciones de estiramiento y de repliegue que se repiten, y que seccionan el caos.(QF, p.207)

Es decir, los fenómenos de diferencia de potencia son un aspecto fundamental para la física-matemática en sus estudios sobre los sistemas dinámicos caóticos. Pero a la vez ha de haber algún instrumento que mesure, que explique, que actualice esa cantidad de potencia como si quisiera seccionar el caos. Del mismo modo que en los espacios lisos fractales la ciencia quiere recodificarlos en espacios estriados, mediante ajustes de operaciones de cálculo para funciones no derivables, ahora para los tiempos lisos es necesario también recodificar el tiempo en un tiempo medible o estriado de cierta manera. Esta traducción de lo liso a lo estriado en los fractales de tiempo se simbolizará mediante la operación de la función exponencial y la función logarítmica. El logaritmo en este sentido, será el instrumento que seccione el caos y que estríe el tiempo liso. Esta afirmación la demostraremos en los apartados donde hablaré del movimiento browniano y del movimiento browniano fraccional, en relación al exponente de Hurst (exponente del tiempo) que será auxiliado por operaciones de recodificación, mediante logaritmos.

Además Deleuze volverá a señalar la importante función logarítmica, precisamente cuando en sus cursos sobre Leibniz nos habla de Mandelbrot. Esta vez en relación a la idea que hemos insistido una y otra vez, sobre la suavización de las arrugas angulosas del espacio fractal. En sentido de que el logaritmo como función sirve de instrumento matemático para estriar los espacios lisos fractales. Lo liso fractal, recordemos que es lo arrugado del pliegue no suavizable, para poder ser pensado o explicado, necesita de otros instrumentos de medida, como ya hemos visto. Y así se entiende que lo liso que está implicado (como cantidad de potencia virtual) debe ser explicado a través de una operación de estriamiento realizada gracias a la función logarítmica: tanto para calcular la dimensión fractal en el espacio liso por el método de Hausdorff, como la dimensión temporal en el tiempo no pulsado, por el método del coeficiente de Hurst.

Deleuze sobre un curso del Barroco y Leibniz, afirma la tesis principal: el elemento de curvatura el que introduce la serie infinita. Es decir: llevar el infinito al pliegue (recordemos que Mandelbrot según nuestra tesis hace lo inverso, llevar el pliegue al infinito a través de los fractales): “se entra en una serie infinita, ya que por pequeño que sea el segmento que consideren,(...) Siempre podría construir un triángulo rectángulo e isósceles a través del cual dibujaría un círculo, que es una forma de redondear el ángulo.” (Deleuze, Sobre Leibniz Leibniz y el Barroco, 11/4/1986). A continuación Deleuze nos dice que “Otra forma de mostrarlo que es otra forma de redondear los ángulos,...” y cita a continuación a Mandelbrot:

Otra forma de mostrarlo que es otra forma de redondear los ángulos, un tema planteado por un matemático, un autor muy interesante llamado Mandelbrot [Deleuze deletrea el nombre] ha tenido mucha audiencia, ha encontrado mucha audiencia, sobre lo que él llama objetos fractales. (Deleuze, Sobre Leibniz Leibniz y el Barroco, 11/4/1986).

Y entonces Deleuze parte del ejemplo de una curva abierta infinita que ocupa todo el plano (una curva de la de Peano o de Hilbert). Y describe la idea de re-escalamiento de las escalas de observación, al ir haciendo zoom y encontrar que podemos ir al infinito. Luego salta hasta la idea del logaritmo y afirma:

De hecho, en matemáticas calculamos porque los logaritmos, para los que saben un poco de qué son, los logaritmos también están ligados a las operaciones mediante las cuales redondeamos los ángulos, y los logaritmos son muy importantes en las matemáticas en el siglo XVII. En toda esta matemática barroca, primero tendríamos que vincular los logaritmos y las series infinitas. Bueno en el límite esta curva de la que nos habla Mandelbrot es una curva de logaritmos de dimensión cuatro sobre logaritmos tres, admira que el logaritmo cuatro sobre el logaritmo tres es un número irracional. (Deleuze, Sobre Leibniz Leibniz y el Barroco, 11/4/1986).

Deleuze nos ha llevado a la definición de dimensión fraccionaria de los espacios lisos de la geometría fractal, que en el caso de su ejemplo del  $(\log 4 / \log 3)$ , es: el polvo de Cantor bidimensional pues tiene dimensión fractal = 1,2619 no es ni una línea ni un plano. Deleuze dice que hay que admirar el infinito que existe detrás de una serie aproximativa, como puede ser ese límite en los fractales, que es la longitud infinita en un escalamiento infinito. Pero de repente Deleuze dice que:

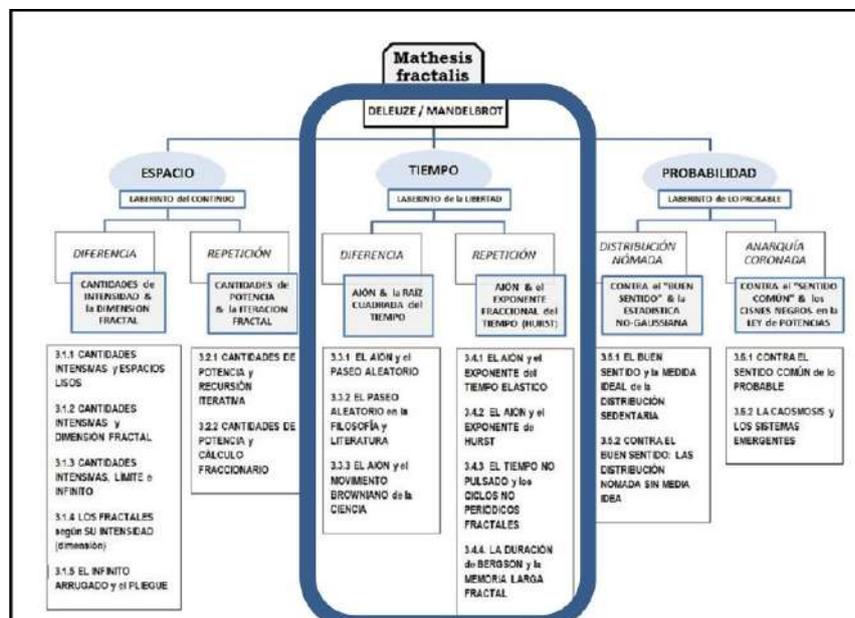
Más bien ya no hay lugar para admirarlo ya que hay una serie infinita, hay un número irracional, que es el límite de la serie infinita. Puedo hacer lo contrario, y en lugar de añadir infinitos títulos a una figura, ¿esto es lo que Mandelbrot está diciendo espiritualmente cuando dice cómo medir las costas? ¿Cómo medir la costa de un país? (Deleuze, Sobre Leibniz Leibniz y el Barroco, 11/4/1986).

En realidad Deleuze le está diciendo a Mandelbrot que su geometría fractal lisa, donde el infinito se manifiesta en un falta de definición perimetral que nos conduce exhaustivamente a lo infinito, se corta de pronto, como cuando Leibniz usaba los límites para cortar su infinito en las curvas redondeadas de los pliegues suavizados. Pero Mandelbrot ahora suavizará el perímetro de los fractales para poder medir lo que es inextenso (en lenguaje de *Diferencia y Repetición*). O de explicar lo que está implicado (en términos de *Spinoza y la teoría de la expresión*) o de estriar un espacio liso (en lenguaje de *Mil Mesetas*). En otras palabras, Deleuze nos dice que podemos calcular extensivamente (de acuerdo a una categoría Kantiana) algo tan extraño como es la cantidad de intensidad (grado de arrugamiento fractal) gracias al uso de la función logarítmica. Pues todas las dimensiones fractales se miden como una extensión (valor numérico no entero, sí fraccionario) con la fórmula del cociente entre logaritmos.

### 3.3 Diferencia de las singularidades en el tiempo

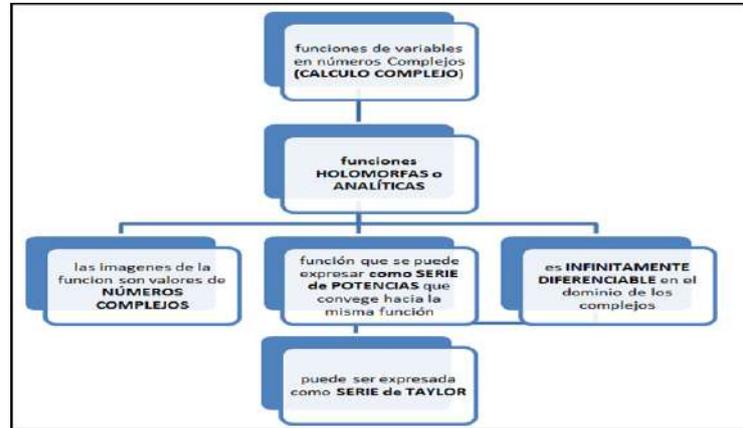
#### 3.3.1 El aión y el paseo aleatorio

Entramos en esta segunda parte del capítulo dedicado a la Mathesis fractalis, para adentrarnos en el laberinto del azar, de la aleatoriedad o de la libertad, como dijo Leibniz. Hasta ahora habíamos caminado por el laberinto del espacio, que era el laberinto del continuo infinitesimal derivable para Leibniz y que para nosotros también ha sido el laberinto del continuo pero no derivable, expresado en la dimensión no euclídea (o la dimensión fraccionaria) de los objetos fractales. Si recordamos el esquema que introducimos al comienzo del capítulo, veremos más claramente el bloque (3.3) que nos ocupa, como el dedicado a las singularidades en el tiempo. (Esquema del capítulo II, p.437)



Si contextualizamos este capítulo III en la filosofía de Deleuze, debemos brevemente comentar una perspectiva general. Hasta ahora, sobre todo, se ha hablado del laberinto del continuo que es el de las singularidades en el espacio, pero este desarrollo ha ido en paralelo a la evolución del Cálculo como instrumento de la Ciencia, para comprender distintas naturalezas de espacios (lisos y estriados) y de distintos niveles de continuidad infinitesimal. Si contextualizamos esto en la filosofía deleuziana, el Cálculo ha sido el instrumento matemático-físico que la Ciencia ha usado para "ex-plicare" en cantidades extensivas (métricas de lo extenso), aquello otro que estaba "im-plicado" (implícito y virtual) bajo la forma de cantidades intensivas y cantidades de potencia. De modo que vemos al Cálculo como la herramienta necesaria que permite actualizar lo virtual. Actualizar es explicar en lo extenso aquello que está implicado en lo intenso,

dentro de la estructura diferencial de la Idea (teoría de la Idea de Deleuze en *Diferencia y repetición*). El Cálculo entonces es inevitable, en nuestro caminar junto a Deleuze a lo largo de su obra. Por ello hemos de entender que esta herramienta, que traduce lo intensivo en lo extenso y la potencia en cualidad esencial, sigue su camino matemático, en paralelo a la metafísica. De aquí que creamos conveniente volver a repasar la evolución del Cálculo, en sus conceptos más simples y básicos, pero añadiendo dos fases o etapas más, que serán las que nos permitan comprender el laberinto del azar en el tiempo. Si recordamos el esquema sobre el Cálculo Complejo que mostramos anteriormente (Ilustración, p.529):



Ahora ampliaremos este esquema para hacerlo finalmente más general, de acuerdo al esquema seguido en esta tesis, y en especial en este capítulo III. Para ello hemos de pensar en una evolución del Cálculo con sus ecuaciones/funciones, de acuerdo a las necesidades que la misma Ciencia y la Filosofía le imponen, a partir de nuevas preguntas. Proponemos entonces dicho recorrido mathésico, entre ontológico y matemático, para comprender globalmente el camino andado y por andar:

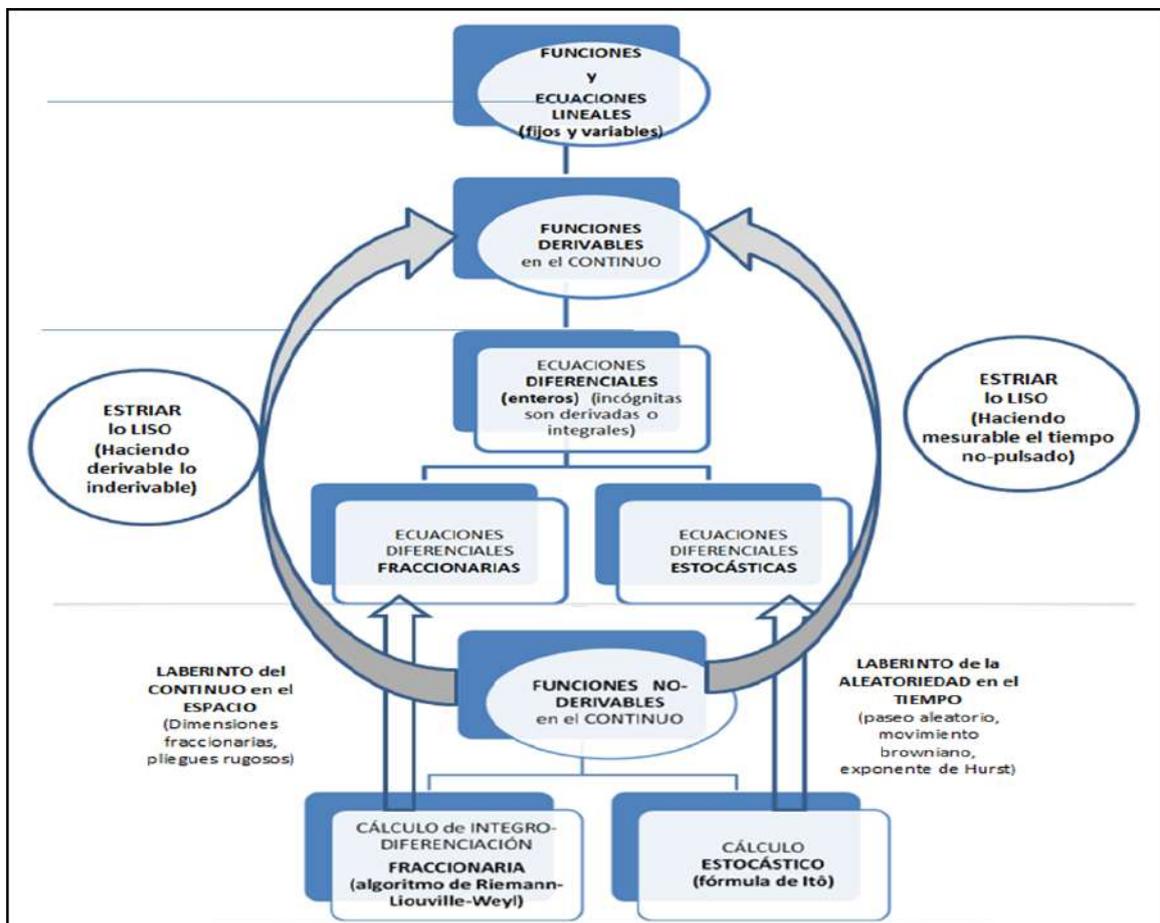


Ilustración 198. Cálculo diferencial en el contexto de lo liso y lo estriado, en referencia al laberinto del espacio continuo y del tiempo no-pulsado.

En física, las ecuaciones diferenciales estocásticas (EDS) también son llamadas ecuaciones de Langevin. Estas formas matemáticas para fenómenos de aleatoriedad en el tiempo, incluyen ecuaciones diferenciales ordinarias que contienen una parte determinista, junto a un término adicional que expresa lo aleatorio. Se utilizan para resolver problemas diversos como: el problema de cruce de niveles, el problema de recurrencia o el problema de la ruina del apostador. La herramienta principal que usa el cálculo fractal para hacer técnicamente analizable el estudio de las funciones inderivables en el campo de la estocástica es el cálculo de Itô. Es la herramienta con la que estriar lo liso de la caoticidad fractal en las serie del tiempo. El ejemplo característico es el del paseo aleatorio de un movimiento browniano que no satisface los requisitos necesarios del cálculo infinitesimal tradicional, ya que es un proceso estocástico no diferenciable en ningún punto y además tiene una variación infinita en cada intervalo de tiempo. Además hay también el método de integración de Stratonovich, que se aplica en problemas de ingeniería, y que se puede expresar en términos de la Integral de Itô. La integral de Itô es similar a la integral de Riemann-Stieltjes, que estima el límite probabilista de una suma de Riemann, con el fin de poder integrar una curva o función no integrable como es: la del camino aleatorio de todo movimiento browniano. De lo que se trata es de convertir una función que está expresada en una ecuación diferencial estocástica, inderivable y no integrable, en integrable y derivable. Por eso las denominan integrales estocásticas. Dicho en lenguaje matemático-científico:

La teoría matemática del movimiento browniano y los procesos de Wiener dan lugar a un tipo de evolución matemática extremadamente compleja. Un proceso de Wiener en el espacio euclídeo da lugar a una curva continua que es casi con seguridad no diferenciable en ningún punto, por tanto, requiere definir sus propias reglas de cálculo. Existen dos formas diferentes de abordar el cálculo estocástico, el llamado cálculo estocástico de Itô y el cálculo estocástico de Stratonovich (...). La integral estocástica de Itô es una generalización estocástica de la integral de Riemann-Stieltjes en análisis. Los integrandos y los integradores son ahora procesos estocásticos. (Wikipedia. La integral de Itô).

Hemos considerado anteriormente que el cálculo estocástico es la herramienta que tiene la Ciencia para afrontar el laberinto de la libertad, del azar y de lo aleatorio en una serie de tiempo. Según el DRAE el término estocástico procede del latín *stochasticus*, que a su vez procede del griego *στοχαστικός* (*stochastikós*) significando: hábil en conjeturar. Pero actualmente se usa para definir los sistemas cuyo comportamiento en el tiempo es no determinista, es decir para calificar los fenómenos impredecibles o aleatorios. No obstante, se utiliza en general para referirse a procesos y fenómenos que pueden ser analizados en términos de probabilidad. Y en este último sentido más general, que el DRAE lo define como "lo conjetural" o lo que lleva a hacer conjeturas sobre el futuro. De ahí que nos remontemos a los inicios de la ciencia de lo probable, cuando J. Bernoulli (1654-1705) escribiera el "Ars Conjectandi" para referirse al arte de conjeturar probabilidades. ¿Qué aplicaciones tiene este arte de las conjeturas o cálculo estocástico? Esquemizamos para dar una visión general de su importancia en ciencias de todo tipo:

FÍSICA	Movimientos de moléculas en gases y procesos de "difusión"
BIOLOGÍA	La unión y separación de la ARN polimerasa a un promotor celular
GEOLOGÍA	Las ramificaciones posibles de los meandros fluviales
MEDICINA	Dinámica de la población de células madre
INFORMÁTICA	Descripción del comportamiento de redes neuronales
MÚSICA	Creación de melodías y músicas estocásticas (John Cage)
LINGÜÍSTICA	Teorías basadas en frecuencias y uso de palabras
INDUSTRIA	Mapas de control de procesos y detección de mala calidad
FINANZAS	Comportamiento de precios en mercados especulativos

### 3.3.1 a) ¿Qué es un paseo aleatorio o proceso estocástico? Tipos de paseo aleatorio.

Debemos preguntarnos primero, qué se entiende por un proceso estocástico y cuáles son los aspectos más importantes en el análisis de la estocasticidad fenoménica. La estocástica es la herramienta matemática para analizar mediante ecuaciones diferenciales las relaciones entre sus variables aleatorias. Las variables que se encuentran dentro de las ecuaciones diferenciales, ahora toman una naturaleza aleatoria. Y asociadas a ellas, se significan las funciones de distribución de probabilidad. Estas ecuaciones diferenciales aleatorias pueden en casos especiales, representar campos aleatorios, a través de vectores (igual que en el cálculo diferencial de tipo riemanniano). Según esto podemos definir al proceso aleatorio como: "la generalización de la noción de variable aleatoria utilizada en probabilidad, que se define como una familia de variables aleatorias  $X(t)$  asociadas a todos los valores  $t \in T$  (a menudo tiempo)." <sup>1797</sup>

Hemos de entender que los procesos estocásticos se fundamentan sobre series de tiempo en las que se producen procesos más o menos aleatorios o deterministas. Por ello, los dos elementos fundamentales del cálculo estocástico son: series temporales de datos y ecuaciones diferenciales de variables aleatorias. De este principio podemos detallar los aspectos más relevantes del análisis temporal basado en el cálculo estocástico, según dos ejes conceptuales:

- a) Valores estocásticos: de estacionariedad o no-estacionariedad de la serie temporal, que analiza la estocasticidad del proceso bajo la perspectiva del criterio de regularidad o de su consistencia.
- b) Valores estadísticos de media y de varianza. La media es la media aritmética de la muestra o "Multiplicidad". La varianza es la desviación standart ( $\sigma$ , sigma) elevada al cuadrado, siendo la desviación standart la diferencia media de la multiplicidad de la muestra respecto a su valor medio aritmético. Esta desviación típica o estándar (sigma) es una medida de dispersión para variables y de intervalo. Por su parte, la varianza (sigma al cuadrado) de una variable aleatoria es una medida de dispersión definida como la esperanza del cuadrado de la desviación respecto a su media. Que se define también como el momento centrado de orden dos de una variable aleatoria:  $E [(X - E(X))^2]$ .

Vemos que en realidad, estamos proponiendo dos aspectos que definirán el tipo de proceso estocástico del que hablemos, en función de dos nociones hermanas pero distintas: (a) lo estocástico y (b) lo estadístico. Estadística y Estocástica son dos conceptos hermanados en el análisis del cálculo aleatorio:

Desde un punto de vista estadístico, consideramos todas las observaciones disponibles  $x(t)$  como una realización del proceso, lo que da lugar a ciertas dificultades. Un problema se refiere al hecho de que la duración sobre la que se construye el proceso es generalmente infinita, mientras que una realización abarca una duración finita. Por lo tanto, es imposible representar la realidad a la perfección. (Wikipedia, Proceso estocástico)

Una vez introducidos en los aspectos básicos de los procesos estocásticos, podemos esquematizar lo desarrollado hasta ahora para obtener una visión panorámica del análisis aleatorio. A partir de dos criterios: primero si son estacionarios o no-estacionarios, segundo si lo son respecto a la media o a su varianza. Si son estacionarios respecto a su valor medio querrá decir que el valor medio es independiente del paso del tiempo.

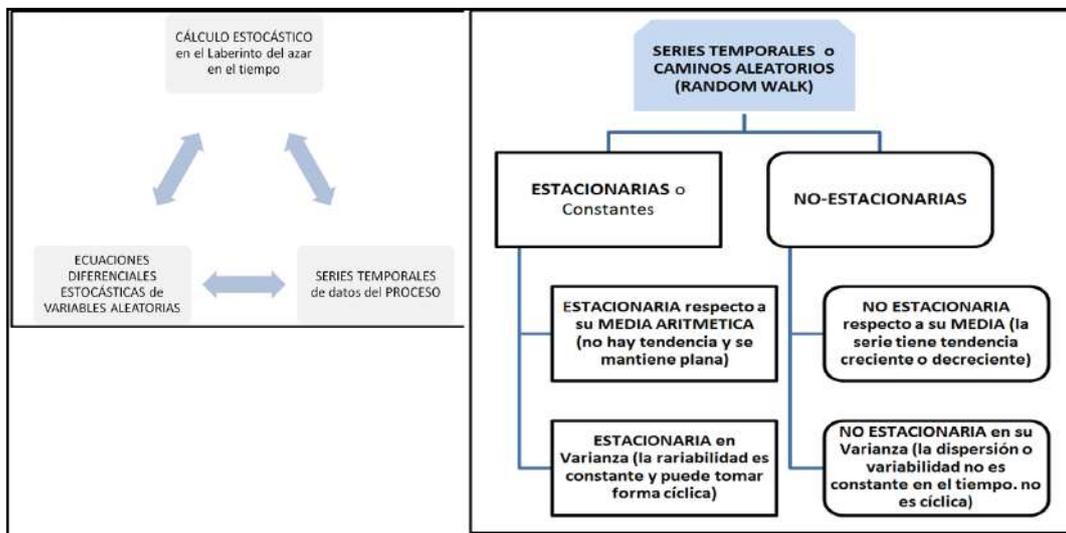


Ilustración 199. esquema general de los procesos estocásticos y caminos aleatorios.

Los "caminos aleatorios" son un caso particular de los procesos estocásticos. El término fue empleado por primera vez por Karl Pearson en 1905. La naturaleza de la caminata aleatoria es que es un proceso estocástico tal que el valor del futuro de una serie temporal será el valor de hoy más un cambio impredecible. Una caminata aleatoria está formada de unidades elementales denominadas: pasos aleatorios. En inglés se denomina "random walk" (RM) y se define técnicamente como: un proceso estocástico no-estacionario, ni en su media ni en su varianza.

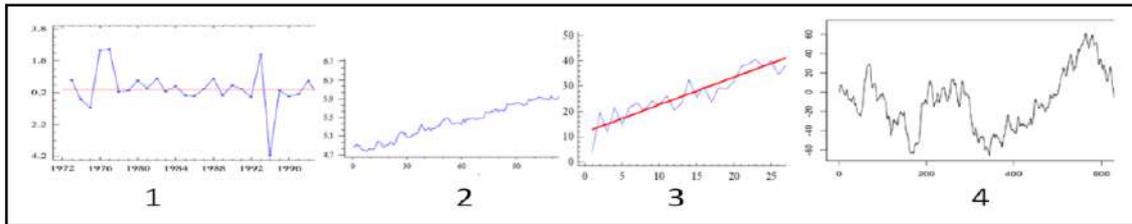


Ilustración 200. Gráficos de distintos tipos de series estocásticas:

- 1= (Estacionaria en media, pero no estacionaria en varianza)
- 2= (Estacionaria en varianza pero no-estacionaria en media)
- 3= (No-Estacionaria en media, pero estacionaria en varianza)
- 4= (No-Estacionaria ni en media, ni en varianza)

Observemos que si un proceso estocástico se dice estacionario, tanto en media como en varianza, entonces ese proceso es totalmente determinista desde el punto de vista de la conjetura. Se dirá que es un proceso estrictamente estacionario y su distribución de probabilidad será constante para cualquier instante de tiempo del proceso. Será de esta manera el extremo contrapuesto a una caminata aleatoria.

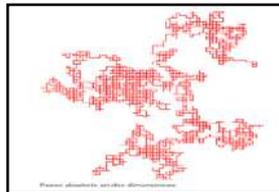


Ilustración 201. Trayectoria seguida por un camino aleatorio. Gráfico de curva inderivable.

Vamos ahora a listar los diversos tipos de procesos estocásticos con que nos encontramos, en el mundo de la física-matemática y en relación al cálculo estocástico. Estos paseos se clasifican en dos grandes grupos, los que están trazados por movimientos discretos y los que constituyen un trazado continuo. Los procesos de recuento de valor discreto sustituyen las integrales utilizadas en los procesos continuos, por sumas algebraicas. Junto a este criterio de continuo/discreto, hay otro que es de suma importancia en cuanto nos concierne: el de si son procesos con memoria o sin memoria. Es decir si dentro de la aleatoriedad hay cierto orden del proceso que se repite de forma irregular como memoria del proceso.

Procesos estocásticos a tiempo discreto:

- Cadena de Markov: proceso estocástico de tiempo discreto con un número de pasos finito.
- Paseo aleatorio: un caso particular de cadena de Markov, con memoria corta inmediata.
- Proceso de Bernoulli: procesos discretos donde el número de pasos es una distribución binomial.
- Proceso de Galton-Watson: es un tipo de proceso de Markov, con ramificación.

Procesos estocásticos, a tiempo continuo:

- Procesos gaussianos: entre los que se encuentra el movimiento browniano. El movimiento browniano también se puede considerar un proceso de Markov, pero en un tiempo continuo. Los procesos gaussianos se denominan así porque en ellos toda combinación lineal de variables es una variable de distribución normal (distribución de la campana de Gauss).
- Proceso de Lévy: son procesos homogéneos de Markov de tiempo continuo, entendidos como una generalización del paseo aleatorio (de tiempo discreto).
- Proceso de Poisson: un caso particular del proceso de Lévy donde el tiempo transcurrido entre saltos sigue una distribución exponencial y el número de pasos en un intervalo de tiempo vendrá dado por una distribución de Poisson.
- Proceso de Wiener: el incremento de la variable entre dos instantes de tiempo tiene una distribución gaussiana y además de ser un proceso de Lévy es un proceso de Gauss a la vez.
- Proceso de Cox: es un proceso doblemente estocástico y se considera una generalización del proceso de Poisson, donde el parámetro de intensidad varía aleatoriamente.

Hay además estudios donde el camino cuántico se ha considerado como una interpretación del camino aleatorio, bajo la condición del espacio-tiempo fractal. Donde se muestra por qué la dimensión fractal de un

camino cuántico debe ser igual a dos. Coincidente con la dimensión del movimiento de una partícula browniana en el campo estocástico.<sup>1798</sup> Para finalizar, como hemos visto en el esquema de la ilustración 193, estos procesos estocásticos pueden clasificarse en dos grandes clases que se subdividen en realidad en cuatro, según sus valores de aleatoriedad, sean estacionarios o no-estacionarios, ya sea respecto al valor medio o al valor de su varianza. Esa estacionariedad o no, es la que implica además que podamos hablar de memoria. Una memoria que como concepto nos llevará a los órdenes de azar según el análisis fractal de Mandelbrot y de éste a los niveles de memoria de la duración en Bergson.

### 3.3.1 b) El aión, el cristal de tiempo y la indeterminación del paseo. El horror al exaiphnés.

Hemos hablado anteriormente de lo que supuso el horror al infinito, o el terror en filósofos y científicos ante el problema del infinito en el espacio. De lo que aquí tratamos ahora, es del horror al infinito en el tiempo. El horror al paso del tiempo. La eternidad será una meta para todo creyente desde que nació el cristianismo. Pero el cristianismo fue de la mano, durante algunos siglos, del neoplatonismo. Pensamos en Plotino y su tradición. Recordamos su obra *Eneádas*. Ya hemos hablado también en esta tesis, de la noción de tiempo en el neoplatonismo, vinculado a la lectura que hace Deleuze de la noción de aión, asociada a su vez a la del eterno retorno nietzscheano. Pero nos interesa aquí, volver a ello y relacionarlo también con la “durée” de Bergson, como hará Deleuze a lo largo de su obra. Para ello nos referiremos a la obra de Deleuze entre los años 1983 y 1984, cuando dio sus clases-conferencia sobre el Cine y el tiempo. Concretamente, nos ceñimos a sus clases sobre la noción del tiempo en el neoplatonismo de Plotino (clases 13 a 15). Por ejemplo, la clase nº15 del 27 de marzo de 1984, titulada “Movimientos del alma: constitución del tiempo originario y caída en el tiempo derivado. Conclusiones sobre las tres imágenes indirectas del tiempo”. Me dirán ¿por qué traer ahora, en medio de los fractales, el neoplatonismo leído por Deleuze? Pues porque como veremos rápidamente, hay una semejanza extraordinaria entre la manera en que Deleuze habla de la concepción del tiempo en Plotino y la perspectiva que toma el análisis fractal sobre las series de tiempo. Quizás debía de haber desarrollado esta idea más adelante, una vez hubiera hablado del movimiento browniano fraccional y del exponente del tiempo expresado mediante el coeficiente de Hurst. Pero de todas formas, el lector puede ir antes, hasta el bloque siguiente de este mismo capítulo: 3.4 *Repetición de las Singularidades en el tiempo*.

Deleuze nos explica que en el neoplatonismo de Plotino se dan fundamentalmente dos nociones del tiempo, que proceden de la tradición platónica (las vimos en el capítulo II, cuando hablábamos del aión y la repetición en el Deleuze de *La lógica del sentido* y de *Diferencia y repetición*). Pero ahora las retomamos en el Deleuze de finales de los ochenta y su análisis del tiempo dentro del contexto del cine (concretamente el Cine III1799). Se trata de los aspectos fundamentales que Deleuze señala cuando quiere definir qué es una imagen directa del tiempo. Contrapuesta a una pseudoimagen del tiempo o imagen derivada del tiempo. Para conocer qué es el tiempo puro, Deleuze primero contextualiza la pregunta sobre el tiempo, dentro de un problema como es el del movimiento. En su clase 10 (del 31/01/1984) introduce el problema de las aberraciones del movimiento en relación al tiempo.<sup>1800</sup> Lo que señala es que las aberraciones que aparecen en la época clásica griega, a la hora de medir el movimiento, son primero de naturaleza matemática: la aparición de los números irracionales (como  $\sqrt{2}$ ) cuando se quería relacionar la posición y la velocidad, por ejemplo. La segunda de naturaleza física es la de los movimientos a lo largo del tiempo en forma de alteraciones de las sustancias en su forma, que no son mesurables mediante ningún número. Estas alteraciones son consideradas fruto del azar o de la contingencia y no de la predeterminación que una sustancia mantendría según su esencia.

En la clase siguiente, la 11 de 7/02/1984, Deleuze continua su argumentación alrededor de las relaciones en tiempo y movimiento, señalando que la mayor aberración es la que aparece cuando uno se da cuenta de que el tiempo por medir, se ha liberado del movimiento en el espacio. Desde Hesíodo (*Los trabajos y los días*, sg VIII ad C) hasta Platón (*Timeo*, sg IV ad.C) el tiempo debe ser pensado como una línea circular, bien sea por la Naturaleza de las estaciones en el caso de Hesíodo, bien sea por el demiurgo creador en el caso de Platón. Esto va en consonancia con el modelo astrológico de los solsticios, para medir el tiempo como ciclo elíptico anual y anular. Lo que señala Deleuze es que hay una medición del tiempo en función de un movimiento en el que siempre se destacan unos momentos privilegiados. Pero como afirma: “La imagen-movimiento regulada como movimiento circular no cesará de revelarnos aberraciones” (Cine III, p.418). Paralelamente a esta voluntad de medir el tiempo como un círculo en el espacio, hay una teoría expresada en Aristóteles que según Deleuze es la teoría de la “tyché” que es la teoría de las causas ocasionales del azar. Es una aparición arcaica del descubrimiento de lo aberrante en el movimiento de la naturaleza. En la mitología griega, Deleuze interpreta que lo que la filosofía concibe como medida circular del tiempo y

aberración del movimiento azaroso, se expresa en la personalidad vital del héroe griego y su ataque de hybris o desmesura ante una ocasión especialmente trágica.

Pero es en la clase siguiente, la 12 (del 28/2/1984) donde Deleuze salta de la Grecia clásica, a la época de Plotino y los neoplatónicos (II d.C) para presentarnos la idea de que debido al movimiento aberrante, el tiempo romperá su imagen de representación circular en el espacio para “salir fuera de sus goznes”. La frase de Deleuze es: “el tiempo sale de sus goznes” (enunciada ya en los años 68-70, dentro de obras como *Diferencia y repetición* o en *Lógica del sentido*). Que el tiempo salga de sus goznes significa que el tiempo ya no es medible a través de los movimientos en el espacio. Deleuze lo dice así: “el tiempo ya no es el número del movimiento” (Cine III, p.438). Lo que significa que no es el número numerado, como dijo en los años 80 en *Mil Mesetas*, sino el número numerante. Cuando sucede esto, tampoco habrá ya momentos o instantes privilegiados en el recorrido de un móvil por el espacio representado que sirve para medir el tiempo. Deleuze aquí introduce la figura de Edipo como el personaje mítico que vaga errante por el mundo. Ese errar, ese vagabundeo nos remite también a la incertidumbre del móvil en su recorrido temporal por el espacio. Es un camino de errancia, dice Deleuze. Y en este camino de errancia, es donde nosotros vemos un hermanamiento con el paseo o camino aleatorio que es la referencia de la ciencia del siglo XX. La aberración del movimiento, que saca el tiempo de sus goznes, es la trayectoria aleatoria del móvil en un caminar aleatorio, como si se tratase de un proceso estocástico bajo la forma de movimiento browniano. Es la curva fractal hecha de instantes de incertidumbre, de arrugas impredecibles como las que traza todo movimiento caótico o browniano.

Deleuze siguiendo su argumentación, dentro del *Cine III* sobre el neoplatonismo de Plotino, explica que éste en *Eneádas*, parece definir no ya el tiempo en función del movimiento en el espacio, sino a la inversa. Aunque “si se dice que el tiempo es la medida del movimiento, dicen algo distinto que cuando se dice que el tiempo es el número del movimiento” (Cine III, p.445). Pero no es aun suficiente, ya que “de hecho el tiempo no es ni medida ni número del movimiento”, que es lo que afirma Plotino. Pero según Deleuze, Plotino vuelve a Platón cuando plantea que, o bien el tiempo depende de la naturaleza cíclica, o bien el tiempo depende del alma de hombre.

Saltemos ahora a la clase 13 (13/3/1984), donde Deleuze presenta un nuevo concepto: el movimiento intensivo del alma. Deleuze plantea la dicotomía ontológica y geométrica ya a partir de un je que vertebró su obra *Diferencia y repetición*: las cantidades extensas y las cantidades intensivas. Se pregunta Deleuze “¿Cuál es la naturaleza del movimiento del alma como movimiento intensivo?” (Cine III, p.477). Mientras las cantidades extensas se piensan en términos de la relación entre partes y todo donde las partes son exteriores unas a otras (*partes extra partes*), por el contrario en las cantidades intensivas la relación pensada se hace en términos de 0 y 1. Aquí Deleuze no lo dice, pero está definiendo la relación de la lógica difusa: entre el cero y el uno, hay una infinidad de grados. Lo que distingue una cantidad intensiva de otra no es una relación de exterioridad, sino una distancia viable que cada una tiene respecto al grado cero. Son los gradientes de intensidad, de los que habla en *Diferencia y repetición*. Deleuze afirma que otra distinción entre lo extenso y la intensidad, es que la ordenación de las cantidades intensivas se hace a partir de distancias que son in-descomponibles. A diferencia de las cantidades extensas homogéneas, una cantidad intensiva no puede dividirse sin que entonces se convierta en otra cosa o cambie su propia naturaleza. Deleuze ahora entra en profundidad para definir la cantidad intensiva: “Digo que en la cantidad intensiva todo pasa entre el 0 y el 1. (...) Que la cantidad intensiva es inseparable de una escala. (...) Esto es que el número ordinal (no el cardinal: 1, 2,3,...) está más cerca de lo intensivo. (...) El número ordinal es tan neoplatónico,... Mi idea es que el número ordinal, de hecho, proviene de las potencias”. (Cine III, p.478). Aquí Deleuze introduce un aspecto clave, en la problemática del tiempo, que es el de la cantidad intensiva como cantidad del número ordinal, que además debe ser pensada como una serie de potencias entre el 0 y el 1: “porque cada cantidad intensiva tendrá una magnitud captada como unidad ajo tal o cual potencia. Y la escala de las potencias será determinada respecto del cero”. (Cine III, p.479). Entonces, Deleuze asocia a la serie de potencias la noción de caída: la caída de potencial desde el 1 hasta al cero. Esta idea de caída de potencial, Deleuze la ve en las *Eneáda tercera* de Plotino y afirma que no se trata de una caída ideal, entendida como degradación de la Idea hasta la cosa sensible, como en Platón, sino de una caída real. Otra noción que distingue las cantidades intensivas de las cantidades extensas, es según Deleuze la relación de las cantidades con la unidad: mientras las cantidades extensas se relacionan con lo uno como realidad actualizada, las cantidades intensivas en sus distintos grados de potencial forman partes de lo uno como realidades virtuales. “todas estas ideas sobre cantidades extensas o cantidades de intensidad y cantidades de potencia, constituyeron el núcleo de la teoría de la Idea diferencial y ya estaban en *Diferencia y repetición* (1968). Hemos de acelerar nuestra lectura de Deleuze en *Cine III* para poder llegar rápido a la idea del tiempo fractal, que es lo que nos interesa aquí en este capítulo. Por eso resumiré

esquemáticamente sus siguientes clases. Deleuze concluye su clase 13, con la idea de que la inversión que hace Plotino respecto a Platón es la del pensar el tiempo como cantidad intensiva del alma y no como cantidad extensa de los ciclos de la naturaleza. Y esto implica pensar en una definición de tiempo como una serie de potencias cuyo límite inferior es el cero. Esto supondrá que la geometría y el espacio y la extensión deberán pensarse desde el punto de vista del tiempo y no a la inversa. Hemos llegado al inicio de este texto, cuando Deleuze en su clase nº15 nos habla del tiempo del aión. Plotino, dice Deleuze, llama al aión eternidad (Cine III, p.523). El aión, precisamente, lo asocia a la idea del tiempo pensada como serie de potencias de cantidades intensivas. Estos grados de intensidad en el tiempo del aión, son denominados “nun” que significa un “ahora”. Deleuze encuentra estas ideas del aión y el nun, en la Eneáda tercera, capítulo siete de Plotino, titulada “Sobre la eternidad y el tiempo”. Deleuze interpreta que este “nun” como “ahora” del tiempo pensado por el alma es la síntesis constitutiva del tiempo. Aquí debemos hacer un esquema a partir de las dos ideas de tiempo que plantea Deleuze desde la lectura de Plotino. (El mismo esquema que dibujamos en el capítulo II sobre el aión y la repetición):

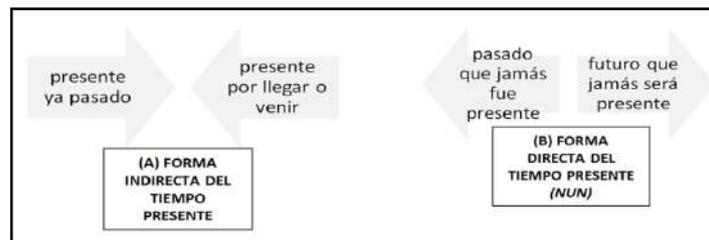


Ilustración 202. Dos formas de pensar el Presente, en el contexto de las Eneádas de Plotino

Estas dos formas, según Deleuze, son los dos modos de pensar el tiempo: una forma directa como cantidad intensiva y serie de potencias, la otra forma indirecta como cantidad extensiva y sucesión. La primera es para Deleuze la del neoplatonismo de Plotino, que está emparentada con el concepto de duración en Bergson: “si no hubieran pasado por Plotino, dirían que esto es Bergson” (Cine III, p.530). Deleuze añade que en ambas formas, aunque distintas y contrapuestas aún tienen un aspecto en común: que ambas mantienen como referencia del tiempo un instante privilegiado, sea este del movimiento o del alma. Estados o formas de concebir el presente en el tiempo, que están asociadas una concepción del tiempo predeterminado o a una concepción del tiempo incierto e indeterminado y alimentado de instantes de aleatoriedad. Estamos en el laberinto del azar leibniziano, donde una partícula no podría ser predeterminada en función de su posición extraída de la función derivada. Por lo tanto el modelo indeterminista del tiempo está vinculado, no al cálculo leibniziano ni a la física de Newton donde hay la función derivada, sino a un cálculo sobre curvas cuyas trayectorias son tan rugosas que no contienen derivadas posibles en ningún punto (función de Weierstrass). Estamos hablando de curvas fractales:

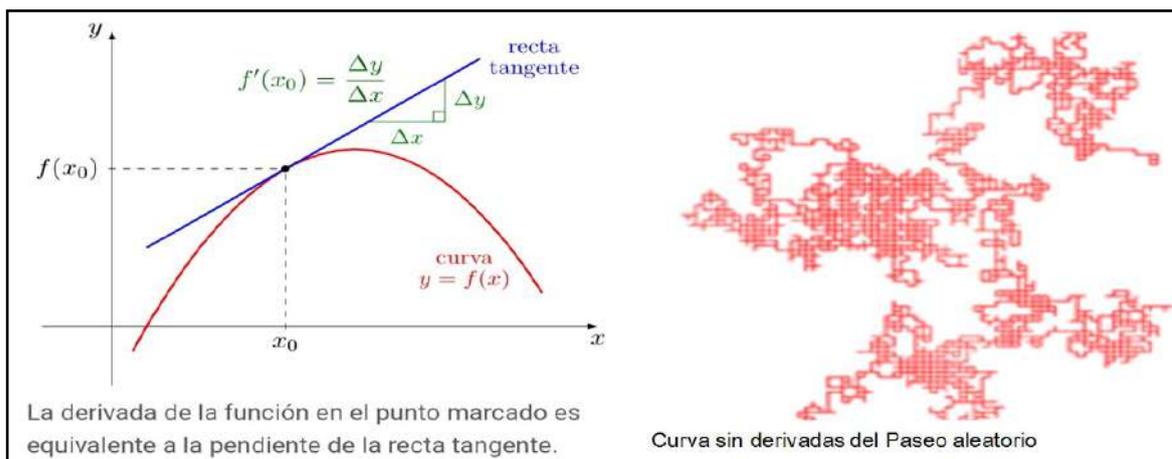


Ilustración 203. Curva con tangente que mide la posición del punto en el tiempo y Curva aleatoria sin tangente.

Deleuze competa la teoría de la concepción del tiempo en Plotino con un elemento más: el aión. De modo que en la teoría de Plotino el tiempo como cantidad intensiva se define por dos relaciones: la del “nun” como presente de síntesis de pasado y futuro puros (forma directa del tiempo) y la del aión como unificación de todos esos grados de intensidad que son los distintos “nun”. Deleuze para ello, hace uso una vez más de la teoría de la expresión y de la Complicatio:

Lo que nos ofrecen los neoplatónicos es una dialéctica de las potencias,..., según el grado de potencia. Los neoplatónicos tardíos tendrán un término esplendido para designar esto: la complicación. Todos los grados de potencia están complicados unos en otros. Y esta copresencia de todos los grados de potencia pertenece a la eternidad, es decir al aión. (Cine III, p.535)

La teoría de la Complicatio aplicada en la estructura diferencial de la Idea deleuziana de *Diferencia y repetición*, ahora la vemos aplicada a una teoría del tiempo basado en ideas neoplatónicas. De modo que la parte virtual de la estructura de la Idea de tiempo está constituida por los grados de intensidad expresados como grados de potencia, dentro de una serie formada por funciones exponenciales. Estos grados de potencia son los modos que toma el "nun" en tanto presente que hace síntesis más o menos amplia del pasado y el futuro (como en el cono de duración de Bergson). La síntesis del "nun" es la actualización de cada grado de potencia contenido virtualmente en la serie. La serie de potencias constituye la unidad del denominado Aión, que contiene a todos los posibles grados de potencia (nun), virtualmente. Deleuze ve en esa serie de potencias de grado temporal, un doble movimiento: de ascenso y de descenso, similar al del cálculo diferencial en las integrales y derivadas de órdenes de potencia y depotenciación (ver capítulo II). Y a esta doble lógica de la complicatio, que se constituye por un ascenso en el grado de potencia (implicatio) y un descenso (explicatio), Deleuze ve la teoría de la luz y las figuras rígidas: "cuanto más tiende al cero, más las figuras rígidas geométricas van a reemplazar a las figuras de luz; mas va formarse lo rígido, más va formarse los límites" (Cine III, p.542). Deleuze afirma que esta caída de potencial en la escala de grados de intensidad, es similar a la caída de la luz como caída ideal. Pero cuando nos acercamos al grado cero, a la extensión, entonces se trata de la caída real de las almas en los cuerpos. Se trata de una caída en el espacio de la extensión. Ya no se trata del "spatium" de las cantidades intensivas en un espacio liso (que dirá Deleuze en Mil Mesetas) sino de a "extensio" de las cantidades extensas en el espacio estriado.

Deleuze llega al punto culminante, cuando éste nos hace reflexionar sobre un tercer modo del tiempo. No es el "ahora" del tiempo medido como parte extensiva de una sucesión cronológica, pero tampoco es aquel "nun" de un tiempo estimado bajo la cantidad intensiva y de los grados de potencia contenidos virtualmente en una única serie de potencias que es el Aión. En ambos, decíamos, había un común criterio de medida del tiempo: el instante privilegiado. Ahora sí que todo es distinto: ya no hay instante alguno privilegiado en la percepción directa de la temporalidad. El presente se piensa entonces como evanescente. Y aquí Deleuze retoma el tema capital del horror al infinito, pero leído como "cansancio hacia el infinito", es decir como método de exhaución (el de Arquímedes y el del cálculo diferencial de Leibniz)::

Qué es ese presente que pasa. (...) Es un límite de tiempo: límite entre un lo que ha pasado y un lo que está por venir. Es un límite tan próximo a cero como uno quiera. Me dirán no hay que introducir los diferenciales en la Grecia clásica...No, (éstos) no los ignoran. Solo que no están bajo el aspecto del cálculo diferencial, sino de algo que en nuestra geometría se llama método del agotamiento, que incluye toda una teoría de los límites y de aproximación a un límite. Por lo tanto puedo decir que es (el ahora del presente) en efecto un puro evanescente. (Cine III, p.545)

Deleuze ha sacado una vez más a escena, el método de la exhaución como aproximación al infinito, Pero esta vez, no lo ha hecho en el contexto del espacio del continuo infinitesimal. Lo ha hecho en el contexto del tiempo infinitesimal. Esto es lo sorprendente. Porque le sirve para enlazarlo con una idea del tiempo presente, en tanto instante o momento no-privilegiado. Esto es la gran novedad, de este tercer tiempo: los instantes del presente son instantes cualesquiera no privilegiados: "El cero es exactamente eso: la carrera hacia la nada del instante cualquiera, lo que se llamará el tiempo derivado, el tiempo que pasa, el puro evanescente" (Cien III, p.545). Deleuze entonces afirma que se pueden decir dos cosas, por las que "habré sometido el tiempo derivado al tiempo originario" (Cine III, p.546). Lo que quiere Deleuze es encontrar ese tiempo originario que no está sometido al movimiento en el espacio, ni subordinado a ningún instante privilegiado del presente. Desde aquí Deleuze afirma que las dos afirmaciones que podemos obtener sobre el tiempo originario son: que tengamos un número del movimiento intensivo y que tengamos la medida del tiempo derivado. Y por otro lado se puede decir que el presente del "nun" cae realmente hasta convertirse en un instante cualquiera, que se desvanece como lo hacía el infinito en el espacio del continuo diferencial. Estamos ante el horroroso infinito en el tiempo: "(El yo) o la síntesis del "nun" cae en su doble, se refleja en el instante cualquiera, en lo puro evanescente. Y en ese puro evanescente se refleja y se deshace. (...) Corremos, nos agitamos en lo evanescente (del instante presente)" (Cine III, p.546)

Y surge entonces el miedo, que es más cristiano que griego, el terror de la angustia al comprobar que el tiempo derivado se sustrae al tiempo originario. Es el miedo terrorífico de que el instante cualquiera destituya al instante privilegiado (de la Naturaleza en sus ciclos, o del alma a través del nun). Y entonces

Deleuze nos revela el sentido final: “Si el nun es el instante privilegiado, ¿cómo podrían hablar los griegos del instante cualquiera? (...) Tienen una palabra,...es difícil de traducir. Es el término *ahora*, pero...Este es el término de la perdición. El término de la salvación es el *nun*, pero el término de la perdición es *exaiphnés*. (Cine III, p.547) Hemos llegado otra vez (este término lo vimos en el capítulo II) a donde queríamos: al instante denominado *exaiphnés*, que significa: de repente, sin previo aviso, aparición brusca y de golpe, lo que aparece como presente sin avisar. Y Deleuze muchas páginas más adelante, nos dice que esto conlleva la teoría del futuro contingente, que él la encuentra en San Agustín. (Cine III, p.559) El aspecto importante, según Deleuze, es que hemos transitado gracias a Plotino, del tiempo cíclico en Grecia al tiempo lineal en el Cristianismo, para acabar en el tiempo del “*exaiphnés*” o presente que aparece de repente y es imprevisible. Hemos llegado a una imagen del tiempo que es independiente del movimiento del móvil en el espacio, es autónoma de cualquier instante privilegiado y es la imagen directa del tiempo, donde ya no es el tiempo que se mide por el movimiento sino que es el movimiento el que se mide por el tiempo. (Cine III, p.568)

Deleuze continua su relato con el comentario de la noción kantiana del tiempo como a priori, pero después nos habla de tres tipos de temporalidad: la del campesino, la del monasterio y finalmente la de la ciudad moderna. El tiempo de Hesíodo en *Trabajos y días* es el tiempo circular de la naturaleza, el tiempo de los monasterios de la Edad Media es el de “*ora et labora*”. En ambas temporalidades encontraremos otra vez, el tiempo que gira en torno a un momento privilegiado, ya sea del mundo o del alma: las estaciones que marcan momentos de siembra y recogida de la cosecha por ejemplo y las horas de rezo y trabajo en el monasterio. Pero en la tercera temporalidad, la de la ciudad moderna, Deleuze hace referencia a Max Weber para mostrarnos como el tiempo de las profesiones y las ciudades es el instante cualquiera (*exaiphnés*). Es el tiempo de lo cotidiano donde no hay ya instantes privilegiados, ni de la naturaleza ni del alma. Deleuze a partir de aquí, enlaza con la idea inicial del tiempo fuera de sus goznes. El tiempo de esta etapa moderna de las profesiones y las ciudades es el tiempo del instante cualquiera, de lo cotidiano y por tanto del tiempo fuera de sí mismo: “Hamlet nos dice que el tiempo está fuera de sus goznes, es decir que el tiempo ya no es más que una línea recta la infinito. Una vez más el tiempo se ha vuelto el tiempo de la vida ordinaria”. (Cine III, p.583) Deleuze continua con metáforas geométricas del tipo: el tiempo es un laberinto compuesta por una línea al finito, donde ya no se puede hablar n tiempo originario ni de tiempo derivado. Es el tiempo de Borges, también.

Quiero saltarme las reflexiones de Deleuze sobre la verdad, la veracidad, en relación a Kant y también al Nietzsche del superhombre, porque no interviene en nuestro proyecto de tesis. Pero no puedo dejar sin comentar la última clase de Deleuze (Clase 22, de 12/6/1984) donde aparece la idea de imagen-cristal. Porque esta imagen-cristal se refiere al tiempo. A este tiempo al que hemos ido dibujando a lo largo de todas sus clases y que tanto nos importa cuando hablamos del tiempo como “*exaiphnés*” que es el presente instante desde una perspectiva del tiempo salido de sus goznes. ¿Por qué la imagen-cristal, que podría pasar olvidada en esta tesis y nadie lo habría advertido, es sin embargo tan importante para nosotros? Pensemos en que habían en la teoría de Deleuze otros tipos de imágenes que simbolizaban la conciencia del tiempo en el cine: la imagen-movimiento, la imagen-tiempo y ahora en tercer lugar la imagen-cristal. Para resumir y simplificar interpretaré que la imagen-movimiento es a las cantidades extensas que miden el tiempo en función del movimiento en el espacio, que la imagen-tiempo es a las cantidades intensivas que miden el tiempo en función de un instante privilegiado del sujeto (el nun de Plotino) y que finalmente la imagen-cristal es la imagen del tiempo como “*exaiphnés*” donde el presente es un instante cualquiera sin privilegios, que aparece de repente y que es el símbolo del tiempo incierto y del futuro indeterminado.

Deleuze contrapone a la imagen-tiempo, la imagen-cristal. A la narración orgánica, porque se guía por un esquema sensorio-motor (del movimiento del alma y el cuerpo) se le opone una narración cristalina que se funda no ya sobre la media del tiempo por el movimiento, sino a la inversa del movimiento por la temporalidad. Lo sorprendente es que Deleuze asocia la imagen sensorio-motora al espacio euclídeo (espacio estriado) y la imagen-cristal a un espacio donde “son espacios prehológicos porque uno ni siquiera se encuentra en la situación de tener que elegir entre caminos o de buscar el mejor camino No hay camino, el espacio todavía no está estructurado como meta, medio, obstáculo”. (Cine III, p-818) ¿No es sorprendente que Deleuze, al final de su curso sobre la imagen del cine y el tiempo, asocie la imagen-tiempo al espacio euclídeo y la imagen-cristal a un espacio no-euclídeo?

En la imagen sensorio-motora hay una concepción del tiempo indirecta, a través del movimiento en un espacio geoméricamente euclídeo. Mientras que en la imagen-cristal se da una imagen directa del tiempo. Directa significa más auténtica. Y Deleuze se pregunta ¿por qué la imagen-cristal me ofrece una idea directa del tiempo?:

Por una razón muy simple; es que los espacios paradoxales de los que hablamos, prehológicos, posthodolocos, y no euclidianos...son ya presentaciones directas del tiempo, contrariamente al espacio euclidiano y solo pueden ser descritos y recorridos por movimientos aberrantes... (Cine III, p.821)

El movimiento será tanto más aberrante, dice Deleuze, en cuanto dependa en mayor medida del tiempo. La imagen-cristal nos proporciona ese tiempo hecho de movimientos aberrantes que son puntas de presente que se aparece de repente (exaiphnés) que son posibles pero a la vez imposibles dice Deleuze. Lo imposible es precisamente (como ya se vio en otros epígrafes del capítulo I y II) lo contrario de lo composable en Leibniz. Siendo lo composable la condición suficiente de la continuidad, es decir la condición de derivabilidad, entonces la imagen-cristal es la imagen de una línea de tiempo no derivable o sin tangentes posibles.

La imagen-cristal será la representación de una curva fractal como la trayectoria de un "paseo aleatorio" o de un movimiento browniano. Donde el espacio ya no es euclídeo sino fractal y el tiempo en la series fractales será la medida del espacio (como veremos). Un trayecto en el que la línea curva es arrugada, hecha de instantes impredecibles, de presentes que aparecen de repente porque no tienen predictibilidad posible porque no tienen tangente alguna en ninguno de sus puntos. Son funciones de Weierstrass, o curvas de Peano o caminatas aleatorias. La imagen-cristal es la imagen del tiempo según la geometría fractal en el análisis de trayectos aleatorios sobre las series de tiempo. Y donde el movimiento en el espacio dependerá de la contracción y dilatación del tiempo expresado como series de potencia (como se verá en el epígrafe del Coeficiente de Hurst o exponencial del tiempo).

### 3.3.2 El paseo aleatorio en filosofía y literatura

En este epígrafe analizaré qué se ha entendido por paseo aleatorio en obras de la filosofía antiguas, como la de Lucrecio y su noción de "clinamen", en otras modernas como el movimiento cultural de los flaneurs, la literatura de Cortázar, o en obras científico-ontológicas como la de Vendryes o filosóficas como la de Michael De Certeau, hasta llegar a la obra de Deleuze y sus citas a estos autores, como sus referencias constantes a este caminar aleatorio bajo la forma del movimiento browniano y cadena de Markov.

#### 3.3.2 a) El clinamen de Lucrecio y el paseo aleatorio

Lucrecio (año 60 ad.C), fue un seguidor de la doctrina atomista de Epicúreo (y del concepto "paraklasis" traducida luego como "klinamen"), pero como veremos fue más allá del atomismo elemental para inspirar futuras teorías científicas sobre los fluidos, los movimientos aleatorios de los átomos e incluso sobre la naturaleza rugosa (fractal) de la Naturaleza. No debe extrañar que la entrada que dedica la Wikipedia al movimiento browniano se inicie con una referencia a la obra de Lucrecio: *De rerum Natura* (sobre las cosas de la Naturaleza, más que sobre la naturaleza de las cosas). Allí se dice que en los versos 113 a 140, Lucrecio describe ya en el siglo I dC lo que siglos más tarde los científicos denominarán paseo aleatorio o concretamente: movimiento browniano. El movimiento de esas partículas elementales (*primordia rerum*) es endiablado (*praecellere mobilitate*, DRN, Libro II) lo que provoca que su lugar y posición sea incierta (*incertus*).

Aunque debemos matizar ciertas ideas que se dan por demostradas en la lectura de Lucrecio, pero que nos iremos encontrando con la convicción de que tal vez no sean tan obvias. Por ejemplo la noción del tiempo como dependiente del movimiento. En Lucrecio el tiempo, como ya fue para los griegos, también depende del movimiento y el reposo: "El tiempo no subsiste por sí mismo: la existencia continua de los cuerpos nos hace que distingamos los sentidos lo pasado, presente, y lo futuro; ninguno siente el tiempo por sí mismo, libre de movimiento y de reposo (DRN, Libro I, 610) 1801 Sobre el infinito actual o potencial, Lucrecio afirma que sí existe el infinito actual bajo la última parte de la división infinitesimal en la figura del átomo (cuyo significado es precisamente lo in-divisible): "Suponiendo que el todo es infinito, sin embargo, de partes infinitas igualmente se compondrán los átomos más breves: más como la razón no lo comprenda, convencido es preciso que confieses que los simples corpúsculos terminan la división y solidez eterna". (DRN, Libro I, 780).

Es en el Libro II, donde Lucrecio describe el movimiento aleatorio de los átomos (lo que asemejamos al movimiento browniano), afirma: "...pues movidos en medio del vacío los principios (elementos) es fuerza que obedezcan o a su gravedad misma, o al impulso quizá de causa externa; desde arriba precipitados, pues, encuentran otros, que a un lado los apartan de repente" (DRN, Libro II, 100-110). Lucrecio dice que

los átomos elementales obedecen a su masa pero al mismo tiempo a impulsos exteriores que los precipitan unos contra otros como “de repente” (recordemos el término *exaiphnés*). Seguidamente describe la imagen de esos átomos elementales como si fueran granos de polvo suspendidos en el aire cuando los vemos a través de un haz de luz: “Si reparas, verás cómo se agitan átomos infinitos de mil modos por el vacío en el luciente rayo: y en escuadrones, en combate eterno se dan crudas batallas y peleas, y no paran jamás: ya se dividen, y ya completamente se repliegan.” (DRN, Libro II, 140-150). Las imágenes de Lucrecio no cesan en los versos siguientes, describiendo este fenómeno visual que se observa en el movimiento de los gránulos de polvo, convertidos en átomos que se agitan en el vacío o en el aire y chocan entre sí incomprensiblemente. (DRN, libro II, 160-190).

Estas descripciones del siglo I dC de Lucrecio, nos remiten directamente al denominado efecto Tyndall (1820-1893). Tyndall fue un físico irlandés, conocido por su estudio sobre los coloides, junto al llamado efecto que lleva su nombre. El efecto Tyndall se puede observar: “Cuando un haz de luz relativamente angosto pasa a través de un coloide como son las partículas de polvo que están en el aire, estas desvían la luz y aparecen en el haz como pequeñas y brillantes manchitas de luz”. (Wikipedia. John Tyndall). En los dos casos, el efecto Tyndall y el movimiento Browniano, se observa el fenómeno de la dispersión de la aleatoria de partículas en un fluido. Aunque el efecto Tyndall se produce por la dispersión de la luz en partículas de una sustancia coloidal, por su parte el movimiento Browniano se refiere al movimiento aleatorio de partículas suspendidas en un fluido.



Ilustración 204. Lucrecio, el efecto Tyndall y movimiento browniano.  
Fuente: *Movimiento browniano & efecto tyndall*. Gerardo Martínez (29/04/2014).

Es curioso que John Tyndall afirmara en una ocasión, que Kant extrajo su idea del Universo teorizada en su obra “Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels” de nada menos que Lucrecio en su poema *De rerum Natura*. La idea de Kant era que el Universo se originó y evolucionó a partir de una nebulosa gaseosa (que a su vez anticipa la hipótesis nebular de Pierre-Simon Laplace). Pero las curiosidades nos persiguen, pues Mandelbrot en su libro sobre la geometría fractal de la Naturaleza, cuando dedica el capítulo a estudiar la dimensión fractal de las galaxias, hace la siguiente referencia: “Fournier fue el primero que reformuló una antigua intuición relativa a la agregación galáctica (que se remonta a Kant y a su contemporáneo Lambert) en unos términos suficientemente precisos...” (LGFN, p.553). Mandelbrot en otro fragmento cita directamente a Kant, de su libro antes comentado sobre el Universo y la teoría de los cielos (LGFN, p.567). Y con Mandelbrot, podemos también decir que Lucrecio es uno de los primeros pensadores que se rebela contra los mundos de los sólidos ideales platónicos tanto como de los movimientos dulces y suavizados por la redondez de sus curvas. Es en libro I donde Lucrecio parece estar presintiendo el mundo de Mandelbrot cuya Naturaleza es por esencia rugosamente fractal. Lucrecio muestra que la Naturaleza no solo tiene un principio liso y corvo, sino que hay una gran cantidad de fenómenos naturales que demuestran lo contrario: que son de formas puntiagudas, dentadas, erizadas y ásperas:

Ni los bellos colores se componen de los mismos principios, si recrean la vista, o si la punzan de manera que nos hacen llorar, o la torcemos, por ser horribles y de hedionda forma: luego todos los cuerpos que recrean y halagan los sentidos son formados de los átomos finos; y al contrario, los cuerpos que son ásperos, molestos, de elementos más rudos e imperfectos. Hay principios también que no son lisos perfectamente, ni del todo corvos, sino erizados de salientes puntas que regalar más bien que dañar pueden los sentidos...” (DRN, Libro II, 540-550).

Y en otro fragmento, Lucrecio insiste en la rugosidad natural de la esencia de las cosas: “Los fluidos que ves en un instante disiparse fugaces como el humo, las nieblas y las llamas, no se forman de lisos y

redondos elementos, puesto que el cuerpo hieren y le punzan, y penetrando los peñascos, deben agudos ser, no corvos sus principios, y les daremos puntas más que ganchos...Para que te convenzas de la mezcla de los principios lisos y angulosos que causan la amargura de Neptuno". (DRN, Libro II, 580-600).

Pero a Lucrecio se lo conoce por lo conoce por el concepto de clinamen. Este clinamen es la desviación respecto a una teórica línea recta de la gravedad. ¿Pero qué tipo de desviación es y que implica sobre el tiempo y el movimiento?

Y has de entender también, ínclito Memmio, que aun cuando en el vacío se dirijan perpendicularmente los principios hacia abajo, no obstante, se desvían de línea recta en indeterminados tiempos y espacios; pero son tan leves estas declinaciones, que no deben nombrarse casi de este modo. Pues si no declinaran los principios, en el vado, paralelamente, cayeran como gotas de la lluvia; si no tuvieran su reencuentro y choque, nada criara la naturaleza. (...) y engendrar con su choque movimientos creadores de seres, se extravía de todos los principios racionales. (DRN, Libro II, 270-280).

Que los átomos se desvíen de su trayectoria recta) y perpendicular, como caen todos los cuerpos (por la gravedad y su propio peso) es un síntoma de algo irregular. Son desviaciones leves, podríamos llamarlas infinitesimales, que suceden en indeterminados tiempos y espacios. Lucrecio continua con su descripción sobre estos movimientos erráticos y oblicuos, que se desvían de la línea recta y perpendicular, y que son la causa de la libertad de los seres (vivos, pero también de los atómicos. Son el motivo de que se rompa la cadena de los hados. Esta cadena gobernada por el destino o el Hado o el Fatum (que dirá Cicerón) es trastornada por el movimiento de la declinación (clinamen). Y de la rotura de esa cadena de la necesidad, surgirá otra cadena: la de la libertad (laberinto del azar en Leibniz) o las cadenas de lo aleatorio (cadenas de Markov o movimientos brownianos en la Ciencia moderna): "si la declinación de los principios un movimiento nuevo no produce que rompa la cadena de los hados, de las causas motrices trastornando la sucesión eterna, ¿de do viene el que los animales todos gocen de esta libertad?" (DRN, Libro II,290)

Lucrecio ve en esa rotura de la cadena de los determinismos mecanicistas (los de la física de Descartes, por ejemplo), el nacimiento de la cadena de los aleatorios sucesos que en el alma son los deseos. Lucrecio ve en el deseo la imagen de esa cadena de hybris, de traspaso del límite, de un deseo ilimitado en la Naturaleza gracias al cual también se generan nuevas vidas y procesos: "Las moléculas todas esparcidas por los miembros es fuerza que se junten y se agiten por todo nuestro cuerpo, si han de seguir del alma los deseos." (DRN, Libro II, 340).

¿Qué dice Michael Serres de Lucrecio, filósofo al que Deleuze sigue intermitente a lo largo de todas sus obras? Serres escribe un libro titulado *El nacimiento de la Física en el texto de Lucrecio*, al que Deleuze citará en varias ocasiones, por ello nos dirigimos a Michael Serres y a su libro. Pero habrá que fijarse en el subtítulo del libro, "Caudales y turbulencias", pues Serres insiste en su estudio sobre la idea de turbulencia asociada al fenómeno ontológico-físico del clinamen. Nosotros no hemos visto sin embargo tal relación, aunque sea indirecta, pues Lucrecio siempre se refiere a la turbulencia del viento y a la asociada a la erupción del volcán Etna, pero nunca directamente al movimiento de esos elementos atómicos. Serres introduce la referencia en contraposición a la dinámica de fluidos (que es una parte de la disciplina científica denominada cinemática). Porque básicamente, Serres describe el régimen laminar que es el principio que rige la cinemática de los sólidos y de los fluidos cuyo cauce está formado por flujos paralelos entre sí, como si fueran capas superpuestas. Y después lo contraponen al régimen turbulento de los fluidos, que reproduce un movimiento parecido al aleatorio que las moléculas producen en los gases (p.ej. el movimiento browniano). Esta dicotomía que establece Serres ya en el subtítulo, ya en la introducción, la encuentro demasiado forzada. Lucrecio no es Reynolds. Reynolds (1842-1912) inventó la teoría de la cinemática de fluidos para precisamente cuantificar cuando podemos hablar de un régimen laminar y de uno turbulento, en base al número denominado: coeficiente de Reynolds. No obstante vamos ir tomando nota de los conceptos e ideas importantes relacionadas con el movimiento browniano, que Michael Serres nos pueda proporcionar con el fin de enlazar después con la lectura de Deleuze sobre Lucrecio. En este sentido, Serres habla del modelo hidráulico o arquimidiano, que podríamos asociarlo al régimen turbulento en ciertos fluidos que teorizó desde la ciencia Reynolds. El mismo régimen hidráulico, que luego usará Deleuze en *Mil Mesetas* para describir el modelo de los espacios lisos en la física. La hidráulica ciertamente es una parte de la cinemática de los flujos. La teoría de Serres, sobre la física de Lucrecio, puede resumirse en este fragmento:

Lucrecio describe dos clases de caos: el caos-pendiente, caudal laminar de los elementos, flujo paralelo en el vacío que traza una especie de espacio fibrado; y el caos-nube, masa desordenada, fluctuante, browniana, de disimilitudes y oposiciones. Con la declinación, el torbellino aparece sobre el telón de fondo del primero; pero reaparece en el marco del segundo. (M. Serres, 1977)<sup>1802</sup>

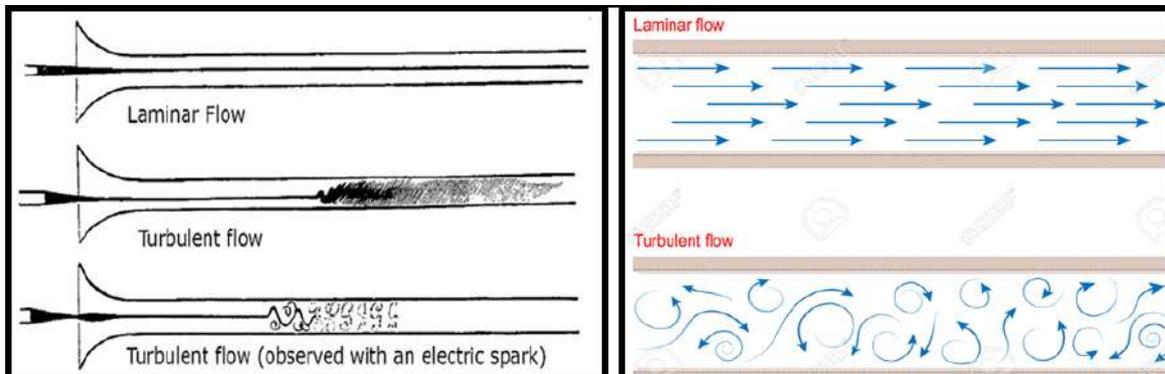


Ilustración 205. Diferencia entre el régimen laminar y el régimen turbulento, en fluidos.  
Fuente: Esquema original de la izquierda dibujado por Reynolds.

Serres comenta que “El rasgo genial de la física de los átomos consiste en afirmar que no hay círculo sino sólo torbellinos, no hay circunferencia pura sino espirales.... El círculo pitagórico o platónico se convierte en helicoide arquimidia” (Serres, 1977) Serres está contraponiendo la física de la filosofía platónica y aristotélica contra la física epicúrea o atomista, en este caso de Lucrecio. Nos muestra una contraposición de dos figuras geométricas: el círculo de los griegos y la espiral de los epicúreos. En otro párrafo del mismo libro, Serres repite su argumentación sobre una física arquimidia afín al lucrecianismo. (*El nacimiento de la Física en el texto de Lucrecio*, p.78). Pero con esta tesis, nos parece que Serres no sería del todo fiel al pensamiento de Lucrecio, ya que en *De rerum Natura*, éste está convencido de que la “physis” sigue sobre todo el ritmo circular del tiempo de las estaciones. No hay porque como dice Serres, contraponer los movimientos espirales a los movimientos circulares. Lucrecio en este sentido no se distingue en nada de Platón o Aristóteles, como podríamos creer después de haber leído el libro de Serres.

Además, ¿por qué causa en primavera vemos nacer la rosa, y en estío los frutos sazonados, y las viñas en los días hermosos del otoño? Sino porque a su tiempo las semillas determinadamente se reúnen; sale la creación si ayuda el tiempo; la tierra vigorosa con certeza da a luz sus tiernos hijos: si naciesen de la nada, saldrían al momento en tiempo incierto y estación contraria: pues que carecerían de principios cuya unión el mal tiempo no impidiera (DRN, Libro I, 240-250)

La lectura de Deleuze no es menos extraña que la de Serres. Deleuze en *Diferencia y repetición*, lee el clinamen de Lucrecio a través de dos filtros interpretativos: primero el de Epicuro y segundo el de Leibniz. Por eso hay que ser muy cautelosos en la comprensión que hace Deleuze de Lucrecio. Deleuze afirma lo siguiente:

El atomismo antiguo no sólo ha multiplicado el ser parmenídeo, ha concebido las Ideas como multiplicidades de átomos, siendo el átomo el elemento objetivo del pensamiento. .. El clinamen, en ese sentido, nunca es un cambio de dirección en el movimiento del átomo; menos aún una indeterminación que manifestaría una libertad física. Es la determinación original de la dirección del movimiento,...que relaciona un átomo con el otro. In certo tempore no significa indeterminado, sino inasignable, ilocalizable. Si es cierto que el átomo, elemento del pensamiento o, se mueve «tan rápido como el pensamiento mismo», según dice Epicuro en la carta a Heródoto, entonces el clinamen es la determinación recíproca que se produce «en un tiempo más pequeño que el mínimo de tiempo continuo pensable». No es sorprendente que Epicuro emplee aquí el vocabulario del agotamiento; hay en el clinamen algo análogo a una relación entre diferenciales de átomos en movimiento. (DR, p.279)

Dice Deleuze que el clinamen “nunca es un cambio de dirección en el movimiento del átomo; menos aún una indeterminación que manifestaría una libertad física”. Esto rompe con cualquier idea de clinamen que pretenda asociarlo a un paseo aleatorio o a un movimiento browniano. Es realmente sorprendente que Deleuze afirme esto. Pero ¿por qué lo dice? Lo dice porque en el contexto de *Diferencia y repetición*, que es el contexto de la Mathesis differentialis, Deleuze lee el clinamen como trayectoria seguida por una partícula

en su camino infinitesimal por el continuo. Es decir, lee el clinamen de Lucrecio como si fuera un punto del cálculo leibniziano, cuyo movimiento solo es determinable mediante relaciones diferenciales ( $dy/dx$ ) que son denominadas por Deleuze las relaciones reciprocas de la estructura diferencial, y por su derivabilidad (pues la función derivada es la que nos da el valor de la pendiente de una recta tangente a la curva, para ese punto): “el clinamen es la determinación recíproca” dice Deleuze. Entonces se está leyendo el clinamen como movimiento de una cinemática propia del cálculo leibniziano (que es también el cálculo de Newton): la dinámica obtenida por la derivación de la curva. Deleuze está leibnizeando a Lucrecio. Y esto a mi juicio, es un error. ¿Por qué es un error la lectura leibniziana que hace Deleuze del clinamen de Lucrecio? Es un error porque precisamente la aleatoriedad, la indeterminación de la posición futura, que nos ofrece todo clinamen es lo opuesto a la existencia de una derivada en cada punto de la trayectoria dibujada por la curva. Si hay desvío mínimo o clinamen por un lado y por otro lado, como también dice Lucrecio, hay fluidos cuya forma es rugosa, áspera, angulosa, podemos pensar que en realidad Lucrecio nos está describiendo el movimiento de un fluido cuya incertidumbre en su trazabilidad y su trayectoria hecha pliegues angulosos, obedece a una geometría fractal y no a una leibniziana. Esta trayectoria no es la de las curvas leibnizianas que son derivables, sino la de las curvas inderivables como las curvas fractales que muestran trayectorias como la del paseo aleatorio o la del mismo movimiento browniano.

Deleuze seguidamente se pregunta por la cuestión principal de toda esta problemática entorno al clinamen: “La determinación recíproca tiene todavía, en ese caso, el aspecto de una relación espacio-temporal. La cuestión de saber si el atomismo moderno reúne, por el contrario, todas las condiciones de la estructura, debe ser planteada en función de las ecuaciones diferenciales que determinan las leyes de la naturaleza en función de los tipos de relaciones múltiples y no localizables”. (DF, p.279). Pero si las relaciones múltiples son no-localizables y expresan un potencial de incertidumbre, no puede ser jamás expresada por relaciones diferenciales, porque su trayectoria no es derivable. Otra perspectiva sobre el clinamen, según Deleuze, es la que muestra éste en *Lógica del sentido*. Aquí Deleuze reflexiona sobre los conceptos metafísicos de necesidad, libertad, causalidad y destino, en relación al movimiento del clinamen. Deleuze establece una distinción clara entre epicúreos y estoicos, en el problema de definir ontológicamente los movimientos del clinamen:

- Los estoicos piensan la causalidad, dividiéndola en dos series: causas y efectos. Como si las dos fueran cadenas causales a su vez, pero independientes entre las dos. Surge así según Deleuze, la noción estoica de acontecimiento como algo incorporal. Afirman causalidad y destino.
- Los epicúreos, dice Deleuze: “dividen la causalidad en series atómicas cuya independencia respectiva queda garantizada por el clinamen, que no es destino sin necesidad, sino causalidad sin destino” (LDS, p.10, Serie de *Lucrecio y el simulacro*). Afirman causalidad pero no destino.

Deleuze explica que las discusiones entre epicúreos y estoicos, no giran alrededor del problema de la contingencia (o la necesidad), sino de la causalidad y el destino (*fatum*). Cuando Deleuze asigna a los estoicos una causalidad con destino y a los epicúreos una causalidad sin destino, en realidad es como si dijera que los epicúreos creen en una causalidad del azar, en una razón de lo aleatorio, en una ley que nos permita distinguir el azar y sus grados. Y esto es precisamente lo que buscará toda su vida, el propio Mandelbrot (lo veremos más adelante con su teoría de los tres grados de azar).

Otro aspecto fundamental que lee Deleuze en Lucrecio, es que el clinamen estaría ligado fundamentalmente a la idea epicúrea de tiempo: “En el vacío, la celeridad del átomo es igual a su movimiento en una dirección única en un mínimo de tiempo continuo. Este mínimo expresa 'la duración más pequeña posible, durante la cual un átomo se mueve en una dirección dada, antes de poder tomar otra dirección por el choque con otro átomo’”. (LDS, p.191). Hay entonces una temporalidad propia del clinamen que se constituye por tres elementos: el mínimo tiempo acontecido (instantáneo), el mínimo de materia moviéndose (infinitésima) y el mínimo tiempo que el pensamiento pueda pensarlo:

Hay, pues, un mínimo de tiempo, no menos que un mínimo de materia o de átomo. Conforme a la naturaleza del átomo, este mínimo de tiempo continuo remite a la aprehensión del pensamiento. Expresa el más rápido, el más corto pensamiento el átomo se mueve «tan a prisa como el pensamiento». Pero, a partir de aquí, hemos de concebir una dirección originaria de cada átomo, como una síntesis que da al movimiento del átomo su primera dirección, sin la cual no habría choque. Esta síntesis se efectúa necesariamente en un tiempo más pequeño que el mínimo de tiempo continuo. Esto es el clinamen. (LDS, p.191)

Deleuze confirmará que la teoría del clinamen es una teoría sobre el tiempo en relación al espacio infinitesimal, del cálculo diferencial leibniziano y lo estructura en 4 fases: 1º) tiempo más pequeño que el mínimo de tiempo pensable (*incertum tempus* efectuado por el clinamen); 2º) mínimo de tiempo continuo pensable (velocidad del átomo en una misma dirección); 3º) tiempo más pequeño que el mínimo de tiempo sensible (*punctum temporis*, ocupado por el simulacro); 4.º) mínimo de tiempo continuo sensible para percibir el objeto. (LDS, p.195. *Simulacro y Filosofía Antigua, Lucrecio y el Simulacro*).

Es seguidamente a ese fragmento, donde Deleuze vuelve a afirmar que el clinamen no tiene nada que ver con un movimiento por azar que se desvía de la natural o esperada caída vertical, sino que el clinamen es la dirección original que determina una posición de la partícula atómica. Siendo para Deleuze, “una especie de conatus: un diferencial de la materia, y por ello mismo una diferencial del pensamiento, en conformidad con el método exhaustivo”. (LDS, p.191). Vemos como Deleuze lee el clinamen de Lucrecio esta vez, bajo dos filtros: el cálculo diferencial de Leibniz y la teoría del conatus de Spinoza. Además de afirmar que el clinamen no tiene que ver con el movimiento aleatorio. Y Deleuze no deja de insistir en esta idea: “Es por esto que el clinamen no manifiesta ninguna contingencia, ninguna indeterminación. Manifiesta algo muy diferente: la *lex atomi*, es decir, la pluralidad irreductible de las causas o de las series causales” (LDS; p.191). Pero por otra parte, Deleuze parece estar contradiciéndose cuando en la siguiente página, nos confirma que: “Los epicúreos, por el contrario, afirman la independencia o la pluralidad de las series causales materiales, en virtud de una declinación que afecta a cada una; y es sólo en este sentido objetivo que el clinamen puede ser llamado azar.” (LDS; p.192). A nuestro juicio, preferimos quedarnos con esta última afirmación de Deleuze, que asocia el clinamen a lo aleatorio.

Después del recorrido tras el clinamen, por *Diferencia y repetición* y por *Logica del sentido*, nos queda perseguirlo a lo largo de *Mil Mesetas*. En *Mil Mesetas*, Deleuze nos presentará a un clinamen de la turbulencia, como aquel que definía Michael Serres en su libro sobre la física de Lucrecio. Deleuze & Guattari, relacionan la física de Lucrecio con la “ciencia menor” que la ciencia de las multiplicidades nómadas. Se puede estar de acuerdo en que el clinamen, en tanto es la idea primitiva del movimiento browniano, remite a las multiplicidades nómadas en un espacio liso (que se considera propio de la geometría fractal por el mismo Deleuze). Pero cuando en esta argumentación (de la proposición III del capítulo “Nomadología”) se cita como referencia a Michael Serres, todo conducirá una vez más a la asociación del clinamen con la turbulencia (de Arquímedes, no de Lucrecio). (MM, p.368.) Las referencias tanto a la interpretación de Michael Serres en su libro “El nacimiento de la Física en el texto de Lucrecio” como a la teoría hidráulica de Arquímedes son clarísimas otra vez. Y nuestro juicio, perturbadoras del sentido real que da Lucrecio al clinamen. Lo mismo cuando Deleuze hace mención otra vez, de Arquímedes y a Leibniz, al comentar el clinamen como movimiento de declinación por el que éste es:

Como ángulo mínimo,(que) sólo tiene sentido entre una recta y una curva, la curva y su tangente, y constituye la curvatura principal del movimiento del átomo. El clinamen es el ángulo mínimo por el que el átomo se separa de la recta. Es un paso al límite, una hipótesis exhaustiva, un modelo exhaustivo paradójico. E igual sucede en la geometría de Arquímedes....—el camino más corto entre dos puntos, sólo es un medio para definir la longitud de una curva, en un cálculo prediferencial. (MM, p.368)

Si el clinamen fuera eso, una intuición del cálculo prediferencial de Leibniz, su trayectoria en tanto curva y función sería derivable, es decir estaría hecha de pliegues suaves o redondeados, y no de ángulos y dientes imposibles de derivar (como ocurre en la geometría fractal que hay tras el movimiento browniano). Deleuze insiste en la interpretación de Serres basada en la física de fluidos de Arquímedes (y más tarde de Reynolds), sobre el movimiento de declinación de Lucrecio, cuando describe: “

Ya no se va de la recta a sus paralelas, en un flujo lamelar o laminar, sino de la declinación curvilínea a la formación de las espirales y torbellinos en un plano inclinado: la mayor inclinación para el ángulo más pequeño. De la turba al turbo: es decir, de las bandas o manadas de átomos a las grandes organizaciones turbulentas. El modelo es turbulento, en un espacio abierto en el que se distribuyen las cosas-flujo, en lugar de distribuir un espacio cerrado para cosas lineales y sólidas. Esa es la diferencia entre un espacio liso (vectorial, proyectivo o topológico) y un espacio estriado (métrico). (MM, p.368.)

Deleuze no cesa de leer a Lucrecio a través de Serres, para así asociar el espacio liso al torbellino y éste al clinamen de Lucrecio. Pero con esta traducción deleuziana, ya hemos dicho que no podemos estar de acuerdo:

La fuerza del libro de Michel Serres radica en haber mostrado esa relación entre el clinamen como elemento diferencial generador, y la formación de los torbellinos y turbulencias como lo que ocupa un espacio liso engendrado; ... Al nivel de esta teoría aparece la estricta correlación entre una geometría arquimadiana, muy diferente del espacio homogéneo y estriado de Euclides, y una física democristiana, muy diferente de la materia sólida o laminar. (MM, p.497)

Lo dicho en relación a la lectura de Serres y Deleuze no quita para aceptar que los espacios lisos de Deleuze, son espacios llenos de rugosidades de la geometría fractal (como vengo defendiendo a lo largo de esta tesis). Como tampoco darle la razón a Deleuze cuando en su obra *El Pliegue*, asocia el fenómeno de las turbulencias con la naturaleza fractal del universo poroso (que ya vimos en anteriores epígrafes, sobre fractales porosos y la piedra que no era piedra del cuento infantil estoico). Es el propio Mandelbrot quien dedica capítulos y artículos al fenómeno de la turbulencia desde la perspectiva de la geometría fractal. Pero la turbulencia, repetimos, no es una idea asociada al movimiento browniano ni al clinamen de Lucrecio:

“Al dividirse sin cesar, las partes de una materia forman pequeños torbellinos en un torbellino, y en éstos otros todavía más pequeños, y otros todavía en los intervalos cóncavos de los torbellinos que se tocan. La materia presenta pues, una textura infinitamente porosa, esponjosa cavernosa sin vacío ...” (EP, p.13).

Deleuze en *El Pliegue*, asocia el pliegue a la inflexión del cálculo leibniziano y ésta en última instancia al fenómeno de la turbulencia. Otra vez, hemos de decir que la turbulencia no es ni una noción de Lucrecio, ni tampoco de Leibniz. Será en todo caso, de los espacios lisos en geometrías fractales como la de los fractales porosos que se generan por procesos de percolación generándose como efecto, a su vez turbulencias y remolinos (como ya vimos en anteriores epígrafes). Pero Deleuze insiste: “La inflexión misma deviene turbulenta, al mismo tiempo que su variación se abre a la fluctuación, deviene fluctuación. La definición de las matemáticas barrocas aparece con Leibniz: toman por objeto una «nueva afección» de las magnitudes variables, que es la variación misma.” (EP, pp-28-29). Lo paradójico es que Deleuze en este argumentario del fragmento elegido, cita al mismo Mandelbrot en nota a pie de página: “De la inflexión a la turbulencia, véase Mandelbrot, cap. 8, y Caché, que insiste sobre los fenómenos de diferimiento”. Tampoco podremos admitir que las matemáticas barrocas tengan algo que ver con las matemáticas gótica de Mandelbrot, como ya hemos desarrollado en anterior epígrafe de este capítulo III. Si nos tomamos la molestia de acudir al capítulo 8 de Mandelbrot, que cita Deleuze en *El Pliegue*, nos daremos cuenta de que tales turbulencias son, además de una interpretación sui generis del clinamen, una quimera científica según Mandelbrot:

Lo que ha variado desde entonces es que se ha reconocido universalmente que la turbulencia homogénea es una quimera, una aproximación cuya utilidad es menor de lo que se había pensado en un principio. Hoy se reconoce que una de las características de la turbulencia reside en su carácter violentamente «intermitente». Como todo el mundo sabe, el viento no sólo sopla siempre a ráfagas, sino que lo mismo ocurre a otras escalas. (LOF, p.113)

En todo caso, dice Mandelbrot, el fenómeno de la turbulencia en fenómenos de flujo naturales es más parecido a una sucesión de ráfagas que a una espiral armónica. El uso del cálculo de dimensión fractal para medir ráfagas de viento por ejemplo, es inédito según contaba Mandelbrot en el año 1978. Pero somos testigos de que a día de hoy ya hay muchos estudios científicos dedicados a ello. Por otra parte, consideraremos que el fenómeno de turbulencias naturales se acercaría más a geometrías parecidas a las del conjunto de Cantor por ejemplo, que no a las de una espiral arquimadiana. La idea de Mandelbrot es la de la turbulencia como fenómeno intermitente de rachas o de cascada de intensidades: “La idea es que el soporte de la turbulencia es engendrado por una cascada, de la que cada etapa parte de un remolino y da como resultado N sub-remolinos de un tamaño r veces menor, en cuyo seno se concentra la disipación. Está claro con ello que  $D = [\log N / \log (1/r)]$ . Esta dimensión D (dimensión fractal) puede estimarse empíricamente.”(LOF, p.115)

Finalmente Mandelbrot en este capítulo explica algo que ya reconocimos anteriormente relativo a los flujos laminares y flujos turbulentos (de la teoría de Reynolds sobre la que se apoyaba Michael Serres a la hora de interpretar el clinamen de Lucrecio): en cualquier caso, hasta hoy la turbulencia como fenómeno de la naturaleza es algo que ha sido mal entendido y mal planteado. Quizás a través de la geometría fractal podamos extraer nociones claras y distintas de la turbulencia:

¿Es la «turbulencia de laboratorio» típica de la «turbulencia natural», y el fenómeno «turbulencia» es único? (aun sin tener en cuenta sus dos aspectos verdaderamente distintos, a saber, turbulento por oposición a laminar, y turbulento-disipativo en contraste con turbulento-no disipativo). Para

saberlo, habría que definir primero los términos, trabajo que parece como si nadie quisiera afrontar. (...) No se ha podido establecer aún ninguna relación lógica entre la teoría de la turbulencia homogénea de Kolmogorov y las ecuaciones de Navier-Stokes, que, según se cree, gobiernan el flujo de los fluidos, incluso cuando éste es turbulento. Ésta es, sin duda, la razón que explica por qué —entre los hidrodinamistas— la validación de las previsiones de Kolmogorov ha sido más bien fuente de malestar que de alegría. (LOF, p.119)

Podemos resumir diciendo que tanto la lectura de Serres como la de Deleuze está viciada por la idea de torbellino y de movimiento espiral que se asocia al clinamen. Esta noción de turbulencia y de movimiento en torbellino no aparece como tal asociado al clinamen, en los versos de Lucrecio. Esto se debe a que Michael Serres habla de Lucrecio como si éste fuera el mismísimo Arquímedes con su física de fluidos (la hidráulica). Dicha lectura es recogida por Deleuze ya en *Lógica del Sentido*, y posteriormente se sirve de ella para en *Mil Mesetas* aplicarla a la ontología de los espacios lisos en la física. Pero además es en *Diferencia y repetición* cuando Deleuze, lee a Lucrecio con la muleta del cálculo diferencial leibniziano, afirmando que los movimientos en el clinamen son relaciones diferenciales infinitesimales entre partículas. Todas estas lecturas, a nuestro juicio, erróneas no nos impiden mostrar que el clinamen es un atencioso predecesor del paseo aleatorio o del movimiento molecular browniano.

Resumiendo, tanto Michael Serres como Gilles Deleuze parece que confunden, a la hora de leer el clinamen de Lucrecio, la “turbidez” con la “turbulencia”. En mi humilde opinión diré que el clinamen puede definirse como “turbio” en referencia clara al efecto Tyndall que se descubre por éste en la cinemática de los coloides o en el movimiento browniano en los fluidos y gases. Pero no puede calificarse como “turbulento” asimilándolo a una teoría de la cinemática de los fluidos que comienza con Arquímedes y que siglos más tarde culmina con Reynolds, quien cuantifica científicamente con el número de Reynolds (con el fin de distinguir regímenes laminares o turbulentos). En las descripciones de Lucrecio sobre el clinamen se puede reconocer fácilmente este efecto de suspensión de las partículas elementales en un medio, sean bien el efecto Tyndall o el movimiento browniano. Estos efectos se describen como dispersión coloidal iluminadas lateralmente por un rayo de luz sobre el fondo oscuro del medio en que se mueven y quedan suspendidas según su carga eléctrica. Observándose un grado de turbidez (NTU es su valor científico), que varía en función de las características físico-químicas y electro-magnéticas de las partículas y el medio. Científicamente se denomina materia coloidal cuyo proceso es llamado “floculación iónica”. Donde el término “flocus” hace mención a los “flóculos” o grumos de partículas, y etimológicamente en botánica en “flocus” se refiere a la distribución de florecillas en torno a una flor más grande y central. En el estado previo a dicho proceso de floculación, las partículas coloides se moverían en movimientos brownianos hasta que algunas alcancen estados de flocus y finalmente sedimenten en el fondo del medio fluido. En cierto sentido estos fenómenos de floculación son similares a los procesos de coalescencia, de los que hablará el mismo Deleuze cuando se refiera a la imagen-cristal.

### 3.3.2 b) De Certeau, la deriva y el paseo del flaneur

Hemos visto hasta ahora desde la ciencia y desde la filosofía cómo se entiende el paseo aleatorio, pero ahora nos damos cuenta de que también es posible encontrarlo en movimientos culturales, artísticos y sociológicos del siglo XX. Movimientos que no han pertenecido precisamente a la cultura de masas, y que al contrario han sido si no marginales, sí contraculturales en la mayoría de los casos. Dentro de este grupo de brownianos excéntricos, distinguiremos tres direcciones: la filosofía de Michael De Certeau, el movimiento denominado Derivacionismo o Situacionismo con Guy Debord a la cabeza y el grupo de los llamados “flaneurs”

Si comenzamos este punto por De Certeau (1925-1986), a muchos les extrañará, pero este autor reflexiona en toda sus obras sobre “el andar la ciudad”. Es un camino el suyo, aleatorio y urbanita. De Certeau escribe por ejemplo:

La vida comienza al ras de suelo, con los pasos. Son el número, pero un número que no forma una serie. No se pueden contar porque cada uno de sus pasos pertenece a lo cualitativo: un estilo de aprehensión táctil y de apropiación cinética. Su hormigueo es un innumerable conjunto de singularidades. (De Certeau, 1969)

¿A qué resuena esta multiplicidad de singularidades de naturaleza intensiva? A Deleuze, efectivamente. Pero De Certeau está describiendo el paseo de un urbanita, que con sus pasos hace o construye la propia ciudad. Es decir, es como la descripción de una línea serpenteante que al trazarse ella misma va

produciendo el espacio que ocupa: como una línea de Peano, como un objeto fractal que creciendo se transforma dimensionalmente, de línea en plano. De Certeau dice que son los andares cuyos pasos “no se localizan: espacializan”. Son los devenires del caminante, dice De Certeau, que pueden inscribirse en mapas urbanos. Afirmo además que “el andar puede encontrar una primera definición como espacio de enunciación”. (De Certeau, 1969) Ese espacio es el espacio liso de Deleuze y el espacio geométrico fractal de dimensión fraccionaria que camina aleatoriamente como el movimiento browniano.

En otro libro, De Certeau habla del tiempo accidentado, para describirlo como aquel tiempo imprevisto contrapuesto al tiempo programado de las ciudades y las profesiones. Este tiempo accidentado: “es el lapsus del sistema y su adversario diabólico”; es lo que la historiografía se encarga de exorcizar...” Podemos ver también, en este tiempo accidentado, el tiempo del movimiento imprevisible de la línea trazada por el camino aleatorio. De Certeau ve en esta enunciación peatonal tres características clave, que la distinguen del sistema espacial. Las tres características del espacio-tiempo de Certeau son: lo presente, lo discontinuo y lo fático. De Certeau se refiere a que el caminante inventa desviaciones en su caminar que se salen del recorrido establecido. Desviaciones, dice De Certeau, que podemos interpretar como auténticos clinámenes. Y pone como ejemplo la metáfora imaginada del bastón de Charles Chaplin como aquel objeto, que en su agitación paseada sobrepasa los límites de cualquier determinación posible. Se puede interpretar que para De Certeau, la partícula del movimiento browniano es como el bastón de Charles Chaplin. Del mismo modo que Deleuze (recordarán del capítulo II) pensaba en la escoba de la bruja como objeto sujeto al movimiento browniano, y que según Deleuze era el trazo característico de la línea de Pollock: la línea fractal del diagrama pictórico. Incluso Deleuze & Guattari hablan del bastón en relación a los movimientos de desterritorialización, como: “la mano prensil implica una desterritorialización relativa no sólo de la pata delantera, sino de la mano locomotriz. Y tiene un correlato, que es el objeto de uso o de herramienta: el bastón como rama desterritorializada.” (MM, p.177). Chaplin es también el vagabundo.

No es tampoco circunstancial que la portada del primer y segundo libro de Deleuze sobre el Cine sea la imagen de Charles Chaplin, en la “Imagen-movimiento”, donde aparece su nombre 47 veces, y en la “Imagen-acción”(solo 5), pero además de todas las referencias de Deleuze a Chaplin, que hará durante sus Cursos sobre Cine.

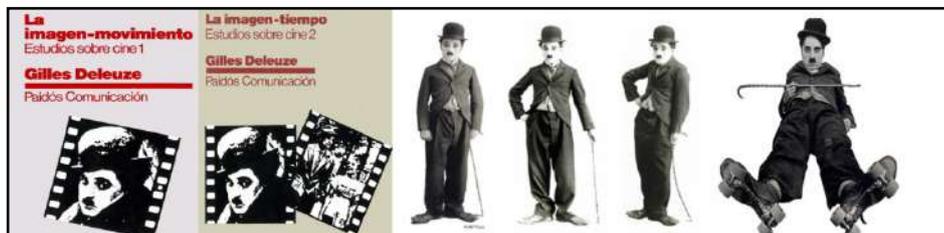


Ilustración 206. Figura de Charlot con su bastón y portadas de los libros de Deleuze sobre Cine I y Cine II

Deleuze recoge de Jean Mitry la descripción de esta aportación nueva al cine, de Charlot: “Charlot ofrecía al mimo un nuevo modelo, función del espacio y del tiempo, continuidad construida en cada instante que ya no era posible descomponer más que en sus elementos inmanentes señalados, en lugar de remitir a unas formas previas que se había de encarnar.” (IM, p.20) Pero es en *AntiEdipo* donde Deleuze nos aclara definitivamente el encaje conceptual:

El psicoanálisis se fija en los representantes imaginarios y estructurales de re-territorialización, mientras que el esquizoanálisis sigue los índices maquínicos de desterritorialización. Siempre la oposición entre el neurótico en el diván, como tierra última y estéril, última colonia agotada, con el esquizo de paseo en un circuito desterritorializado. (AE, p.327)

Es ahora que comprendemos que si el diván es el lugar correspondiente a un espacio estriado del campo psicológico (inconsciente estriado de Freud), al esquizoanálisis le corresponderá la psicoanalítica del paseo del esquizo: paseo en un circuito desterritorializado. Es fácil entonces, representar el paseo del esquizo como una caminata aleatoria o un trazado del movimiento browniano. No debe extrañar al lector que al continuar con la cita anterior, se encuentre el nombre de Chaplin: “Extracto de Michel Cournot sobre Chaplin que nos permite comprender claramente lo que es la risa esquizofrénica, la línea de fuga o de penetración esquizofrénicas y el proceso como desterritorialización”. (AE, p.237). Este paseo esquizo puede ser por ejemplo, el del caballero andante más famoso de la historia: ... y con esto se quietó y prosiguió su camino, sin llevar otro que aquel que su caballo quería creyendo que en aquello consistía la fuerza de las aventuras” (Don Quijote, Primera parte, Cap. II).

Volviendo a De Certeau, su teoría del paseo aleatorio urbanita se expresa también a través del título de su libro *La invención de lo cotidiano. El arte de hacer*. Este libro es también la clave que nos permite encajar todo el puzle de De Certeau. Se trata cunado en dicho libro, teoriza sobre la distinción entre movimientos de estrategia y movimientos tácticos. De Certeau distinguirá estrategia de táctica, según el criterio del movimiento:

La trayectoria evoca un movimiento pero resulta de la proyección sobre un plano...Una grafía (que el ojo puede dominar) sustituyo a una operación; de una línea irreversible a una línea temporalmente irreversible. Recorro entonces más bien a una distinción entre tácticas y estrategias. (La invención de lo cotidiano, pp. 69-70).

De Certeau añade que la táctica no depende del espacio sino del tiempo y debido a su “no-lugar coge al vuelo las posibilidades del provecho”. Los no-lugares son precisamente lugares de paseo, antes que lugares de paso. Si las estrategias son movimientos dentro de lo controlable (en un espacio estriado, diría Deleuze), las tácticas deben perseguir el objetivo contrario: son las artes de hacer, son los movimientos inventados, imprevistos, de irrupción, de rotura del desplazamiento gobernado por las estrategias. De Certeau ahora nos da la respuesta definitiva que estábamos buscando: son movimientos brownianos o paseos aleatorios.

Del fondo de los océanos a las calles de las megápolis, las tácticas presentan continuidades y permanencias. En nuestras sociedades se multiplican con el desbordamiento de las estabildades locales como si, al ya no estar fijadas por na comunidad, se desorbitaran, errantes, (...). Pero las tácticas introducen un movimiento browniano en este sistema. (La invención de lo cotidiano, pp. 43-44).

Recordemos ahora, ¿Qué decía Deleuze en la imagen-cristal? Donde en su libro *Cine III* clasificaba los tres tipos de tiempo: Deleuze establecía el tiempo del agricultor con las estaciones asociado a *los Trabajo y días* de Hesíodo en una temporalidad de la physis circular, el tiempo de los monasterios con sus horas para orar y su horas para laborar (*ora et labora*) y un tercer tiempo: el de las ciudades modernas, donde a diferencia de los dos primeros la temporalidad no depende de un momento privilegiado, puesto que estamos en el tiempo de la cotidianidad. Deleuze coincide con el título de De Certeau (*La invención de lo Cotidiano*). Pero Deleuze jamás citará a De Certeau, sino a Max Weber. Y más en el momento que Deleuze, en su Seminario sobre *Cine, verdad y tiempo* (1984), profundiza en el tema del tiempo de la vida cotidiana:

¿Qué significa esto, el tiempo de la ciudad? La banalidad cotidiana deja de estar marcada por las estaciones y deja de estar armonizada por el monasterio. .... La ciudad es el desencadenante, y por eso para ser filósofo sólo se puede ser filósofo de la ciudad, ahora. Por eso los filósofos siempre se pierden en los grandes bosques. ¿Qué quiero decir con eso? La ciudad se está desatando de la banalidad cotidiana, es decir, derivada tiempo que ha perdido toda dependencia, tanto en relación al movimiento extensivo del mundo como al movimiento intensivo del alma. ¡La ciudad no tiene mundo ni alma! Esa es la ciudad. (*Cine, verdad y tiempo: el falsificador*, 27 de marzo de 1984).

Era entonces cuando Deleuze enuncia su frase famosa sobre el tiempo liso o “tiempo no-pulsado” (el tiempo que se corresponde a un espacio liso): con el tiempo de la vida cotidiana ya no hay momentos privilegiados, “sólo hay un tiempo, ya no hay tiempo originario. El tiempo está fuera de lugar, fuera de sus goznes”. (*Cine, verdad y tiempo: el falsificador*, 27 de marzo de 1984). Deleuze llega la conclusión de que con el tiempo de la vida cotidiana, la temporalidad está relacionada ahora con un instante cualquiera. Y podemos pensar en que ese instante cualquiera, es cada uno de los pasos del camino aleatorio (expresión del aión).

Guy Debord es el siguiente autor que vinculamos con el caminar aleatorio y el movimiento browniano. Debord (1931-1994) es uno de los fundadores de la “Internacional Situacionista” nacida en 1957, que aspiraba a rebelarse contra la sociedad moderna capitalista. Debord escribe su célebre tratado que daría el nombre al movimiento, titulado *Rapport sur la construction de situations*, en 1957. En los textos recogidos del Situacionismo, entre 1958 y 1969, encontramos la siguiente descripción:

Si se considera que la vida cotidiana se encuentra en los límites entre el sector dominado y el sector no dominado de la vida, es decir en el lugar de lo aleatorio, habrá que llegar a sustituir el presente ghetto por unos límites constantemente móviles; trabajar permanentemente en la organización de posibilidades nuevas.(Internacional Situacionista, p.191)<sup>1803</sup>

Las referencias a la construcción de situaciones en la vida cotidiana nos acercan mucho al pensamiento previamente analizado de De Certeau <sup>1804</sup> y por extensión de Deleuze. Aquí pero, se delimita la vida cotidiana entre lo determinista y lo aleatorio. Siendo la situación aquel momento en el que debe construirse un límite en perpetuo movimiento. Por lo tanto, la situación de Debord no puede considerarse una situación aleatoria como sí sucede en el movimiento browniano. Sin embargo en cuanto profundizamos en la “teoría de la deriva” nacida del Situacionismo, comprobaremos cómo poco a poco nos acercamos a la descripción de lo que podría ser un movimiento browniano simulado:

Entre los diversos procedimientos situacionistas, la deriva se presenta como una técnica de paso ininterrumpido a través de ambientes diversos. El concepto de deriva está ligado indisolublemente al reconocimiento de efectos de naturaleza psicogeográfica, y a la afirmación de un comportamiento lúdico-constructivo, lo que la opone en todos los aspectos a las nociones clásicas de viaje y de paseo. (Internacional Situacionista, p.50)

El paseo aleatorio parece haberse traducido en un paseo lúdico gracias a la perspectiva psicogeográfica del Situacionismo. ¿Qué es la deriva, entonces? Es el abandono de un grupo de personas que se han puesto de acuerdo para renunciar a cualquier motivo o causa final que justifique su trayecto: “para dejarse llevar por las sollicitaciones del terreno y los encuentros que a él corresponden. La parte aleatoria es menos determinante de lo que se cree: desde el punto de vista de la deriva, existe un relieve psicogeográfico de las ciudades...” (Internacional Situacionista, p.50)

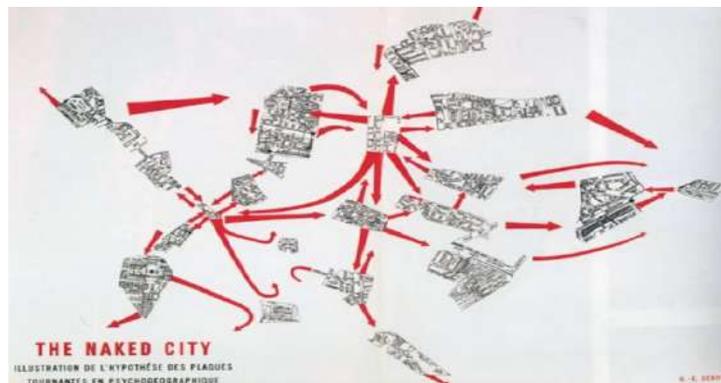


Ilustración 207. Movimiento de Deriva por París, según Guy Debord. Fuente: *The Naked City*, 1957

Éste es un movimiento, más que aleatorio, lúdico y condicionado no por la suerte sino por algo tan material como el mismo terreno: el relieve psicogeográfico de las ciudades. Entonces hay que dejar claro que lo aleatorio no juega el papel principal en el movimiento de las situaciones, puesto que la principal condición del movimiento es la observación psicogeográfica. A menor atención psicogeográfica, mayor papel del azar intervendrá en el paseo o deriva.: “Se puede decir que los azares de la deriva son esencialmente diferentes de los del paseo, pero que se corre el riesgo de que los primeros atractivos psicogeográficos que se descubren fijen al sujeto o al grupo que deriva alrededor de nuevos ejes habituales, a los que todo les hace volver constantemente.” (Internacional Situacionista, p.51). Esta desconfianza de Debord tiene origen en “un triste fracaso al famoso deambular sin meta intentado en 1923 por cuatro surrealistas (Internacional Situacionista, p.51).

Es fácil asociar el acontecimiento de esta deriva situacionista con el devenir protagonizado por el “flâneur”. Este término, Flâneur, originalmente en el siglo XVII hacía referencia a la acción de vagabundear paseando por la ciudad sin fin alguno y estaba asociado a la idea de perder el tiempo. Pero más tarde se convirtió en el arte del vagabundeo, para recrearse en el paisaje urbano y extraer conocimientos. Es con Baudelaire que el término adquiere un prestigio para el mundo del arte. Baudelaire afirma que: “Para el perfecto flâneur, para el observador apasionado, es una alegría inmensa establecer su morada en el corazón de la multitud, entre el flujo y reflujo del movimiento, en medio de lo fugitivo y lo infinito” <sup>1805</sup>.

No podemos entretenernos en profundidad con la figura del “flâneur” pero sirva de motivo éste para vincularlo al caminar aleatorio, del azar o del caos, cuando es Nicholas Taleb, el matemático de las probabilidades imposibles y los cisnes negros (que se define como un flâneur científico en su perfil de LinkedIn), en su libro “Antifrágil” define la figura del flâneur como sigue: “Flâneur racional es alguien que a diferencia de un turista, toma de manera oportunista en cada paso la decisión de revisar su agenda (o su destino) para poder absorber cosas basada en la nueva información obtenida. En investigación y emprendimientos, ser flâneur se llama: buscar la opcionalidad.” (N. Taleb, 2012). Mandelbrot, también, en

*La fórmula de la belleza* (2014), titula en su versión completa: “La fórmula de la belleza. Mi vida como un vagabundo científico”. Y en su otra obra, *Fractales y Finanzas*, Mandelbrot confiesa: “Mi vida ha sido un estudio de riesgo. ... Lo enfrenté en mi carrera, rechazando la seguridad de la academia francesa a favor de los vagabundeos intelectuales de un científico industrial en una América más libre”. (FyF, p.27)

Walter Benjamin es otro de los pensadores que desarrolló pensamientos sobre el movimiento del flaneur y los asoció a un laberinto (con el que podemos asociar las curvas fractales de Peano o de Hilbert): “La ciudad es la realización del viejo sueño del laberinto. A esa realidad sin saberlo se consagra el flaneur” (Benjamin, 1929). Benjamin considera que el flaneur “busca su asilo en la multitud” (*El París de Baudelaire*, 1935). Y esta idea de Benjamin enlaza con una interpretación de la deriva, que a la vez, la acercaría a ese efecto Tyndall de naturaleza browniana, en la teoría de Colette Pétonnet (1982), quién dentro de la terminología psicoanalítica inventa la idea de “observación flotante” para definir esa voluntad de crear situaciones en entornos urbanos, para observar a multitud. De tal modo que la multitud sería como esa multiplicidad en suspensión de las partículas brownianas, que observa el propio flaneur.

Pero la deriva del Situacionismo siempre recurrirá a Marx en lugar de a la ciencia, esto se comprueba cuando leemos: “En las antípodas de estas aberraciones, el carácter principalmente urbano de la deriva,..., responde más bien a la frase de Marx: Los hombres no pueden ver a su alrededor más que su rostro; todo les habla de sí mismos. Hasta su paisaje está animado.”(Internacional Situacionista, p.52). También los situacionistas tomaron la referencia de H. Lefebvre, cuando escriben: “La situación como momento creado, organizado (Lefebvre expresa el mismo deseo: “El acto libre se define por la capacidad... de cambiar de momento ante una metamorfosis, y puede que de crearlo” (Internacional Situacionista, p.106) Sacando a relucir la figura del “momento lefebviano” en un plano intermedio entre el instante y el momento. Un tiempo que reside entre lo azaroso y lo encontrado. En esta extraña definición de la situación a construir, el marco interpretativo ha de ser el marxismo:

La creación de esta historia sin tiempo muerto está ligada al existencialismo marxista. La idea de una planificación individual de la existencia que reencuentre el azar permitiría esbozar una filosofía de la presencia espacio-temporal en la que las sensaciones y los sentimientos no dependerían ya de la memoria, sino del florecimiento de todas las posibilidades del ser...”  
(*Internacional Situacionista*, p.110)

El marxismo de fondo es lo que evita poder conciliar el camino aleatorio o el movimiento browniano con la deriva situacionista. No obstante, hay puntos de conexión entre ambos y lo curioso es que la deriva situacionista nos conectará con el próximo protagonista del movimiento browniano: Pierre Vendryes. Ellos (los situacionistas) se refieren precisamente a la “irreflexión” de Pierre Vendryes, elevada a la máxima expresión, cuando escriben:

Pero cierto Pierre Vendryes lleva la irreflexión mucho más lejos en *Medium* (mayo 1954) creyendo poder añadir a esta anécdota -ya que todo ello participaría de una misma liberación anti-determinista- algunas experiencias probabilísticas sobre la distribución aleatoria de renacuajos en un cristallizador circular por ejemplo, cuya clave da al precisar: *semejante multitud no debe sufrir ninguna influencia directiva exterior*. En estas condiciones se llevan la palma los renacuajos, que tienen la ventaja de estar *tan desprovistos cómo es posible de inteligencia, de sociabilidad y de sexualidad*, y por consiguiente *son verdaderamente independientes los unos de los otros*.  
(*Internacional Situacionista*, p.110)

Finalmente podemos recordar que fue Einstein el científico que investigó el movimiento browniano (como veremos en epígrafe 341.b) y mientras estimaba el mecanismo de ese camino aleatorio de las moléculas en un fluido, afirmó que dicho movimiento aleatorio de las partículas parecía como el camino o paseo deambulante de un borracho. De esta anécdota surgió el libro sobre el azar y el camino aleatorio titulado *El andar del borracho* (2008) de Leonard Mlodinov (físico-matemático del Instituto tecnológico de California).

### 3.3.2 c) Vendryes y Cortázar: renacuajos, moscas y taxis

Nuestro protagonista fue médico, biólogo, filósofo y miembro de la Société statistique de Paris, el francés Pierre Vendryès (no confundirlo con Joseph Vendryes (el lingüista). Pierre Vendryès (1908-1989) formuló la “teoría de la autonomía” a partir del concepto de proceso aleatorio. Y en su último trabajo, *Hacia la teoría del hombre* (1975), teoriza una solución al problema vitalista del indeterminismo y el determinismo.

Pero después de haber descrito el caminar de la deriva en el Situacionismo y el paseo aleatorio en el territorio urbano como el trayecto del flaneur, debemos mencionar también a André Breton (1896-1966), que como mago del surrealismo nos servirá de enlace con Vendryes. Breton en 1924 escribe *el Primer Manifiesto del Surrealismo*, donde ya muestra que si el movimiento aleatorio era el del bastón de Chaplin para unos (como hemos visto) o la escoba de las brujas (para Deleuze, ver capítulo II), para él será el de la pluma o el lápiz sobre el papel. De igual modo, el azar es el estado del espíritu donde a causa de lapsus e interferencias se producen los descubrimientos del saber. Breton utiliza la metáfora del precipitado en el disolvente, en relación al estado de vigilia y de inspiración inconsciente, como aquel escenario donde se producía el efecto Tyndall. Su frase que simboliza tal estado es: "el hombre es soluble en su pensamiento". Breton en sus notas finales al texto del *Manifiesto surrealista* hace mención de Knut Hamsun y cita algún fragmento, que para mi interés es revelador ya que Breton confiesa que los síntomas de Hamsun coinciden con los suyos: "Las ideas bullían en mi cabeza. (...) De repente se me ocurrieron algunas frases buenas, muy adecuadas...y súbitamente como por azar descubrí las frases más bellas ...Los pensamientos acudían velozmente y seguían fluyendo con tal abandono que desdeñé una gran parte, debido a que el lapiz no podía ir a la velocidad debida del pensamiento. (Nota nº9 final, al *Manifiesto surrealista* de 1924). Este método sin duda nos recuerda por afinidad con el método que años más tarde Dalí calificaría como paranoico-crítico. Dalí en su libro *Los cornudos del viejo arte moderno*, dedica un episodio a la discontinuidad de la materia, donde afirma: "La colisión sádica de los complementarios en el perimetro \_abollado por el movimiento browniano\_ de las manzanas de Cézanne, no es más que la manifestación física de la materia discontinua". Este atomismo browniano de Dalí lo podemos observar en el excepcional cuadro "Galatea de las esferas". Aunque Dalí lo entremezcla con la teoría cuántica de la materia al afirmar: "Sumido en una gran efervescencia de ideas, decidí acometer la solución plástica de la teoría cuántica, e inventé el realismo cuantificado para convertirme en dueño de la gravitación". (Los cornudos del viejo arte moderno). Hemos pasado con él, del inconsciente browniano del efecto Tyndall al inconsciente cuántico del efecto Heisenberg.

Pero el personaje principal de este punto del epígrafe es Pierre Vendryes, que es el referente del mismo Deleuze en una multitud de ocasiones, para relacionar el movimiento browniano, la caminata aleatoria o las cadenas de Markov, con su filosofía de la diferencia. Pierre Vendryes fue un hombre de ciencia como pocos, ocupándose del problema browniano con ejemplos casi surrealistas como: los taxis, las moscas o los renacuajos, pero siempre desde la metodología científica. Además vinculó sus análisis científicos con la idea del Surrealismo del azar (que hemos estado tras Breton, Dalí y otros) Pero la principal aportación de Pierre Vendryes a la teoría del movimiento browniano en sistemas vivos, fue la teoría que describe como un ser vivo utiliza su autonomía motora, en un grado de libertad tal que le permite establecer relaciones específicas de probabilidad con su entorno ambiental. Lo que enlaza el Surrealismo con Vendryes, es la afirmación filosófica de Vendryes respecto a la ciencia y al azar, que consideraba que la tradición de la cultura occidental había desde sus inicios, había pensado en que el saber científico era un pensamiento determinista y mecanicista. Con lo que el conocimiento humano había reprimido la investigación sobre procesos aleatorios y estadísticos o probabilísticos. Vendryes se plantea la problemática epistemológica y ontológica de los procesos aleatorios y de la libertad humana. Ciencia, filosofía y en último caso la psicología habían renunciado a plantear los problemas en términos de azar y probabilidad. Por su parte, los surrealistas pensaban que el raciocinio generado desde la zona oscura del azar y el inconsciente, podía aportar soluciones creativas e innovadoras a problemas fundamentales. En cierto modo, Deleuze también intentará pensar contra el buen sentido y contra el sentido común, como ya reconoce en *Diferencia y repetición*. Un ejemplo de ello, es la teoría de las máquinas deseantes desarrollada en *Mil Mesetas*, por Deleuze & Guattari. Esta vez es Guattari el que afirmaba que:

Además, son las relaciones casuales las que aseguran esto, sin, entre elementos que son realmente distintos como tales, o lo no conectivo conexión de sus estructuras autónomas, siguiendo un vector que va del desorden mecánico hacia lo menos probable, y al que llamamos el "vector loco". La importancia aquí de las teorías de Vendryes se hace evidente, ya que permiten definir las máquinas deseantes por la presencia de tales relaciones casuales, dentro de la propia máquina, y por su producción de movimientos brownoides. del tipo que se observa en el paseo.... una máquina deseante situada sobre un vector loco, durante un circuito conmemorativo simple o para un circuito social. (Guattari, *Chaosophy. Texts 1972-1977*.2009)

Guattari como Deleuze, verán en las máquinas aleatorias semejanza a los procesos brownianos moleculares por el lado de la ciencia y por otro lado, el de la psicología y surrealismo, las máquinas del deseo inconsciente Inventando un nuevo horizonte ontológico y epistemológico donde "el deseo está activo, ya no hay lugar para el Imaginario, ni para lo Simbólico.(...) Las máquinas deseantes no están en nuestra

cabeza, en nuestra imaginación, están dentro de las propias máquinas sociales y técnicas...” (Guattari, *Chaosophy. Texts 1972-1977*.2009)

Antes de encontrarnos con el pensamiento más profundo de Pierre Vendryes, debemos señalar el último de los surrealistas brownianos (si se puede llamar así): Cortázar (1914-1984). Cortázar en *Rayuela* hace del devenir parisino un acontecimiento browniano. Es en el capítulo 34 de *Rayuela*, donde Cortázar habla de los movimientos amorosos entre la Maga y Oliveira (sus protagonistas):

... y poquito a poco, Maga, vamos componiendo una figura absurda, dibujamos con nuestros movimientos una figura idéntica a la que dibujan las moscas cuando vuelan en una pieza, de aquí para allá, bruscamente dan media vuelta, de allá para aquí, eso es lo que se llama movimiento brownioideo, ¿ahora entendés?, un ángulo recto, una línea que sube, de aquí para allá, del fondo al frente, hacia arriba, hacia abajo, espasmódicamente, frenando en seco y arrancando en el mismo instante en otra dirección, y todo eso va tejiendo un dibujo, una figura, algo inexistente como vos y como yo, como los dos puntos perdidos en París que van de aquí para allá, de allá para aquí, haciendo su dibujo, danzando para nadie, ni siquiera para ellos mismos, una interminable figura sin sentido. (Cortázar, *Rayuela*, 1963)

Hay muchos guiños de Cortázar con la atmosfera del movimiento browniano (que él denomina brownioideo y veremos por qué más adelante cuando hablemos de Vendryes): el vuelo de las moscas investigado por Vendryes, los paseos por París del Situacionismo, la línea espasmódica como la línea fractal hecha de arrugas, el dibujo de esa línea como el trazado del movimiento browniano, una interminable figura sin sentido (como la geometría fractal contra-intuitiva de la que hablaba Mandelbrot en relación a Kant). Parece como si el problema principal de *Rayuela*, el sentido de la vida, deba encontrarse en la aleatoriedad del movimiento browniano de la vida.

Ahora ya podemos adentrarnos en la obra de Pierre Vendryes, sobre su teoría de la autonomía vital del organismo en relación a la aleatoriedad del movimiento browniano, en su relación interior frente al entorno exterior. Vendryes presenta su trabajo principal en una conferencia que titula *Vie de la société* ante la Société Statistique de Paris (1961). Es relevante que su teoría se presente en una institución dedicada a la estadística. En otra ocasión presenta, en la misma institución, el texto *Mathematique Determinante et Mathematique de l'aleatoire*. Pero es en 1953 cuando escribe, junto a Malterre, el artículo dedicado al movimiento browniano: *Le mouvement brownioide de l'homme et des animaux*, publicado en la Revista de la Société Statistique de Paris (*Journal de la société statistique de Paris*, tome 94, p. 85-97). El artículo comienza con la exposición general del movimiento browniano que posee Vendryes:

Un sistema dotado de autonomía motora, la autoquinesis, tiene la libertad de variar, en cualquier momento, la dirección y velocidad de su movimiento. En dos momentos sucesivos tiene la posibilidad de tomar decisiones motrices independientes entre sí. Ampliando este razonamiento a numerosos momentos sucesivos, deducimos que un sistema autocinético debe ser capaz, en última instancia, de dar a su movimiento pausas que le hagan parecerse al movimiento browniano: le harán entonces adquirir características brownoides. Este hecho tiene una gran importancia teórica. La naturaleza aleatoria del movimiento de una partícula browniana en un fluido se ha convertido, desde Jean Perrin, en un hecho experimental. En consecuencia, las características *brownoides* del movimiento de un animal autocinético lo situarán en el marco de la interpretación probabilística que uno de nosotros propuso (P. Vendryès, *Vie et Probabilité*, 1942). (Vendryes et Malterre, 1953)

Vendryes es consciente que no es lo mismo una partícula molecular que un organismo vivo, por eso afirma que “es la independencia la que interviene en el caso de las partículas, y es la autonomía en el caso del animal”. (Vendryes et Malterre, 1953) Otra diferencia entre los dos movimientos es que el animal, si tiene la posibilidad de variar su trayectoria en cualquier momento, como también tiene la posibilidad de dirigir todo su movimiento hacia una meta definida. Esto sirve a Vendryes para introducir la idea de la semialeatoriedad, que veremos es importantísima para entender luego los grados de azar que teorizará Mandelbrot. A partir del movimiento browniano estudiado por Perrin y Einstein. Vendryes dice que el movimiento del animal no tendrá carácter estrictamente aleatorio y por lo tanto, debemos pensar que, en realidad, un movimiento animal rara vez tendrá una apariencia perfectamente browniana. Y este detalle es muy importante, porque es a partir de esta idea de semialeatoriedad en el movimiento molecular, que dicho movimiento para el campo de los seres vivos será denominado por Vendryès como “brownioide” en lugar de “browniano”. Esta diferencia en el lenguaje utilizado, es arrastrada por autores como Cortázar (que hablaba en *Rayuela* de brownioide) o del mismo Deleuze (en algunos textos). Lo browniano es a la materia sin memoria y lo

brownóide a la materia con memoria de los organismo vivos. Esta distinción terminológica es valiosísima para entender luego los grados de memoria fractal en el estudio de los movimientos browniano en Mandelbrot. Y finalmente, para nuestra tesis es fundamental por cuanto esos grados de memoria del movimiento aleatorio tendría dos extremos: el browniano sin memoria que se situaría en el más bajo grado de espíritu y el brownóide con memoria como el grado más alto del espíritu. Estos dos extremos serían además los dos extremos del cono de la durée de Bergson. Esta teoría de la memoria y el paseo aleatorio, que enlazará Vendryes, Einstein, Mandelbrot y Bergson es lo que intentaré justificar en los próximos epígrafes.

En este sentido entendemos la expresión de Vendryes cuando afirma que: “Una partícula sólo tiene movimiento browniano en ausencia de un campo director”. Vendryes esto lo confirma cuando se refiere al tipo de ruido aleatorio, según el grado de aleatoriedad como también el grado de memoria: “Llamando tropismo a la sensibilidad de un animal a una influencia externa, concluiremos que un animal sólo puede adoptar un movimiento marrónide en un medio isotrópico, es decir, en ausencia de cualquier campo de influencia al que no pueda volverse insensible.” (Vendryes et Malterre, 1953) El ruido marrónide es el ruido de color marrón, que en inglés es precisamente “brown”, de modo que ruido marrón es el ruido asociado al movimiento estrictamente aleatorio, como el del movimiento browniano (lo veremos en el epígrafe dedicado a los tres azares/ruidos de Mandelbrot).

Cabe hacer un inciso para profundizar sobre la teoría de Vendryes respecto a la teoría del hombre y el movimiento aleatorio. El autor en su libro *Vie et Probabilité*, como en un escrito que sirve de prólogo titulado *Vers la théorie del homme*, nos define en qué consiste su teoría y por qué distingue terminológicamente “lo browniano” de “lo brownóide”:

El movimiento brownóide del hombre y de los animales Esta variedad de movimiento, que he denominado brownóide, desempeñará en el desarrollo de la teoría del hombre el papel privilegiado que desempeñó en el desarrollo de la mecánica clásica, la caída de los cuerpos. (...) Formalmente, el movimiento brownóide se parece al movimiento browniano de una partícula en un fluido. Jean Perrin, en experimentos famosos, demostró la naturaleza objetivamente aleatoria del movimiento browniano en relación con su sistema de referencia. (*Vers la théorie del homme*, 1973)

Ambos tipos de movimiento aleatorio, según Vendryes, recurren a dos conceptos muy diferentes: el de determinismo y el de aleatoriedad. Como también difieren radicalmente en su naturaleza que Vendryes descubre en la fisiología teórica. Y si en relación con el plan de París, el taxista es autónomo, el cuerpo material que cae no es autónomo sino relativo al campo de gravedad. (La idea de un azar determinista y un azar indeterminado, lo entenderemos progresivamente mejor al hablar en bloque 3.4, de los azares de Einstein y de Mandelbrot cuando ambos estudien el movimiento browniano y cuando desarrollemos el tema de las distribuciones de probabilidad en el bloque 3.5).

El movimiento marrónide de la mosca en relación con una lámpara de araña o el del taxista en relación con el mapa de París: su descripción es completamente diferente. Antes de cualquier movimiento, el sistema tiene la posibilidad de elegir entre múltiples direcciones posibles simultáneamente. En el momento del viaje, sólo se puede seguir una de estas direcciones, con exclusión de todas. (*Vers la théorie del homme*, 1973)

De las descripciones de Vendryes podemos extraer los aspectos principales que resumirían su teoría del azar en los seres vivos y concretamente en el hombre:

- El sistema del organismo vivo debe ser autónomo con relación a su sistema de referencia
- La autonomía que representa el grado de libertad del organismo, es de naturaleza fisiológica para poder distinguir entre la adquisición y el uso de dicha autonomía: 1. Las funciones de adquisición de autonomía (de nutrición, digestión, respiración, secreciones, circulación...) 2. Las funciones de uso de la autonomía o denominadas funciones de relación: fisiología osteo-articular y neuromuscular.
- Los dos mecanismos principales de esta adquisición de la autonomía son: las reservas del organismo/sistema y sus mecanismos regulatorios. Estos dos mecanismos son contra-aleatorios.
- Hay una tercera función de autonomía especial en el hombre: la autonomía intelectual que se manifiesta en el lenguaje.

- La teoría del hombre finalmente enuncia que éste está sometido a un libre arbitrio, dependiendo de su capacidad para la autonomía, de modo que: "Al adquirir autonomía en relación con el medio externo, el hombre adquiere la posibilidad de entablar relaciones aleatorias con él".

Dicho esto, ahora podemos juzgar las críticas de Guy Debord a la teoría de Vendryes como injustas. Pues su sarcástico juicio en la Internacional Situacionista, no reflejaba la realidad de la teoría de Vendryes al negarle la idea principal de "autonomía" en los seres vivos y de semialeatoriedad con memoria que hace del movimiento browniano un movimiento "brownioide" del animal autocinético. Por otro lado, cuando Cortázar hablaba del movimiento brownioide y el vuelo de las moscas, lo hacía con conocimiento de causa, ya que es Vendryes el que afirma lo siguiente, extraído de su libro *Vida y Probabilidad* (p. 333). Dicho libro de Vendryes está prologado por el físico Premio Nobel en 1929, Louis De Broglie:

El animal que elegimos para nuestros experimentos fue la mosca. Sigamos el vuelo de una mosca. A menudo, en verano, bajo las lámparas de araña que cuelgan del techo de los dormitorios, las moscas describen incansablemente trayectorias incesantemente rotas. De hecho, ésta es una imagen del movimiento browniano. (Vendryes et Malterre, 1953)

Vendryes toma el movimiento de la mosca, como una especie de movimiento brownioide para luego extraer generalizaciones. La técnica de Vendryes para analizar el movimiento brownioide del vuelo de una mosca, es de naturaleza cinematográfica: "mediante un dispositivo cinematográfico colocado en el suelo, lente en posición vertical. Luego era necesario proyectar las imágenes una tras otra y relacionar las posiciones sucesivas de la mosca con la misma marca de referencia. ... queríamos repetir muy exactamente los experimentos de J. Perrin sobre el movimiento browniano en el movimiento brownioide". (Vendryes et Malterre, 1953) Seguidamente después de la descripción detallada y los obstáculos técnicos para la observación del experimento, Vendryes concluye que: "Los números obtenidos por J. Perrin corresponden exactamente a los números teóricos: el movimiento de una partícula browniana es perfectamente aleatorio. ... Los números que obtuvimos no corresponden exactamente a los cifras teóricas, pero tienden claramente hacia estas cifras: el movimiento de nuestra mosca no resultó ser perfectamente browniano y aleatorio, sino claramente brownioide." (Vendryes et Malterre, 1953).

Todo esto no quita, para definir la trayectoria del vuelo de las moscas como una figura fractal hecha de arrugas y ángulos, funciones violentamente irregulares, no de líneas curvas o perfectamente rectas:

En nuestras líneas no existe ningún movimiento rectilíneo y uniforme; por el contrario, violentas irregularidades. Aquí están nuestros resultados experimentales con respecto a la mosca B. (Hemos eliminado todos los desplazamientos cero, correspondientes a las paradas de la mosca en la lámpara). Suma de cuadrados de desplazamientos: 79.093. El desplazamiento cuadrático medio fue igual a 32,9. Este valor se utilizó para calcular los radios de los distintos anillos, como en el caso anterior. (Vendryes et Malterre, 1953).

La conclusión a la que llega un intérprete del experimento de Vendryes, en el contexto del capítulo de esta tesis que desarrollamos, es que se da un movimiento browniano correspondiente a una figura o línea fractal pero a la vez hay cierto grado de memoria, que evita una aleatoriedad pura. Pues bien, de eso precisamente, es de lo que se va encargar de resolver Mandelbrot con su teoría fractal de las series temporales, a partir de los datos obtenidos por Einstein en su estudio sobre el mismo movimiento browniano. Vendryes concluye de un modo equívoco, porque no conoce aún la técnica de la geometría fractal para determinar el grado de aleatoriedad cuantificado científicamente en cantidades extensas. Por eso afirma:

En realidad, el movimiento de las moscas es brownioide, y no browniano, ya que las moscas tienen la posibilidad de detenerse o seguir, en ocasiones, trayectorias rectilíneas con vuelo uniforme. Un robo perfectamente aleatorio es en realidad sólo un caso límite. Y podemos felicitarnos, a pesar de la primera aparición, por la suerte que tuvimos de que dos moscas se sucedieran delante de nuestro objetivo. Sin querer, hemos captado dos tipos de movimiento browniano que encuadran el movimiento browniano perfecto. Y nuestros experimentos nos permiten concluir, según la hipótesis inicial, que las moscas tienen la posibilidad de adoptar un movimiento perfectamente browniano. (Vendryes et Malterre, 1953).

El siguiente experimento que presentan Vendryes y Malterre, es el de los leucocitos. Este experimento de los leucocitos, lo presenta para demostrar que el movimiento browniano es una cuestión de invariancia de

escala (aunque no sepa de fractales): “Para demostrar que este es realmente el caso, mostraremos que, cualquiera que sea su escala, los sistemas autocinéticos pueden seguir trayectorias brownoides. Y comenzaremos con la escala microscópica” (Vendryes et Malterre, 1953). Vendryes se apoya en su experimento a partir de un estudio previo, realizado en 1920 por M.J. Comandon publicó en el Institut Pasteur, sobre los movimientos de los leucocitos estudiados mediante registros cinematográficos. Fijémonos bien en la descripción que utiliza Vendryes: “En una preparación normal, sin adición de ninguna sustancia extraña, los leucocitos, sujetos sin duda a una infinidad de ligeros tactismos, parecen deambular al azar; hacen anzuelos en ángulo recto, como esas moscas que, a principios de verano, revolotean en el centro de las salas de estar, bajo las lámparas” (Vendryes et Malterre, 1953). Se describen los movimientos o trayectorias erráticas como “ligeros tactismos”, y esto nos recuerda a la teoría de De Certeau sobre el movimiento browniano y la táctica del hombre libre frente a la estrategia en los movimientos del poder. Segundo detalle en su descripción, al decir que “deambular” (como la deriva del flaneur o del Situacionismo) al azar y “hacen anzuelos en ángulo recto, como esas moscas”. Es decir hacer anzuelos en ángulo recto es hacer pliegues angulosos como los del pliegue gótico o fractal (que hemos visto en anteriores epígrafes). Nada que ver con el pliegue suave de Leibniz y sus funciones derivables. Los leucocitos dibujan funciones inderivables como la descubierta por Weierstrass, ¿recuerdan?

El último experimento que exponen en este artículo sobre el movimiento browniano en taxis., con el objetivo global de mostrar el movimiento browniano en tres escalas de mundo diferentes: la macro en los taxis, lo micro en los leucocitos y lo intermedio en las moscas.

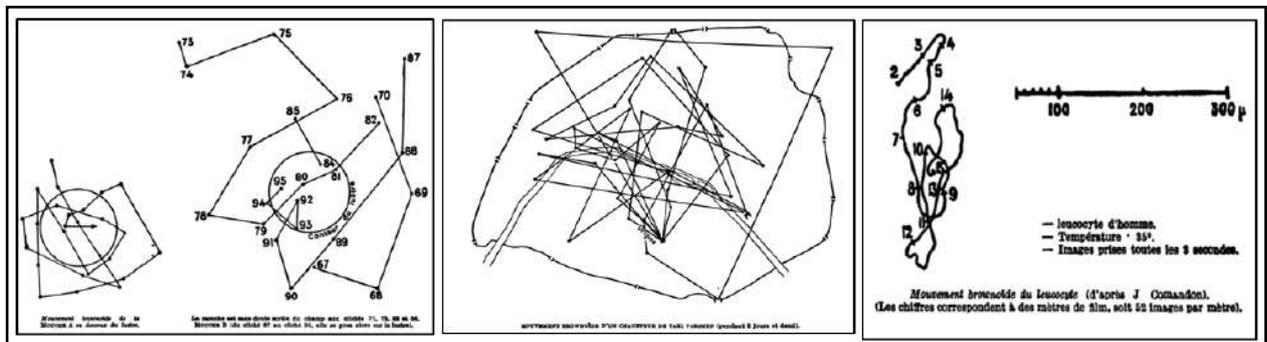


Ilustración 208. Gráficos originales del movimiento browniano en moscas, leucocitos y taxis.

Fuente: *Journal de la société statistique de Paris*, tome 94, p. 85-97.

Vendryes inicia su exposición sobre el movimiento browniano de los taxis, afirmando que: “Los hombres, excepto cuando están holgazaneando, no deben tener a menudo la oportunidad de seguir trayectorias marrones por sí solos. Pero puede haber casos en los que, .... Este es el caso de los taxistas”. (Vendryes et Malterre, 1953). Estas trayectorias marrones son las del ruido aleatorio marrón o browniano, distinto del ruido del movimiento brownioide, propias de los hombres corrientes, aunque si esos hombres han de intercambiar constante y frecuente información con su entorno complejo, como en el caso de los taxistas, serán conducidos a moverse en una pura aleatoriedad. Este experimento, Vendryes lo realizó con la colaboración de un taxista de París, que durante 6 días estuvo anotando sus posiciones cada media hora. No obstante, frente a la hipótesis de un movimiento perfectamente aleatorio, es decir browniano, los resultados ofrecieron otro resultado dando a saber que también el movimiento del taxista era de naturaleza semialeatoria o brownioide. Vendryes recuerda al final del escrito, que antes de estos tres experimentado, había hecho observaciones empíricas con renacuajos. Finalmente tras los tres experimentos descritos a distintas escalas, concluye que: “El experimento confirmó la hipótesis inicial: un sistema autocinético tiene la posibilidad de seguir una trayectoria brownioide (*no browniana*), es decir, de entrar en relaciones motoras (más o menos) aleatorias con su entorno externo.” Estas experimentaciones empíricas de Vendryes las enmarca dentro de lo que denomina teoría probabilística de la multitud. Al final de esta conferencia de Vendryes y Malterre, en la Société Statistique de Paris, el Sr. Baticle recordó el verso del poeta Verlaine: “¿Qué temas de la avispa ebria de su vuelo loco?”.

### 3.3.2 d) Lo molecular y el movimiento browniano (Vendryes y cadenas de Markov) en Deleuze

Es David Lapoujade, un estudioso de Deleuze, quien titula uno de sus libros: *Deleuze. Los movimientos aberrantes* (2014). Pero curiosamente no aparece en todo el libro ninguna referencia a Vendryes. Y una sola vez se menciona el movimiento browniano. Esta sola vez, en realidad es una cita literal que aparece en

*Mil Mesetas*. Ahora vamos nosotros a indagar, por un lado la menciones que hace Deleuze de los movimientos brownianos o brownoides, como de las cadenas de Markov y por otro, de los autores vinculados a estos movimientos: Jean Perrin y por supuesto Pierre Vendryes. No queremos citar ni referirnos directamente a la noción de molecularidad puesto que no aportaría sustancialmente novedades a lo que tanto ya se ha dicho por parte de otros estudiosos de Deleuze. Aunque no podemos obviar que lo molecular es consustancial a lo browniano.

De entrada podemos dibujar un rizoma, a partir del concepto cadena de Markov, que suele usar Deleuze en sus escritos. Recordar previamente que la cadena de Markov, ya hemos visto que, es un caso concreto del paseo aleatorio. En terminología de Vendryes, la cadena de Markov estaría más cercana de la idea del movimiento browniano, que de uno brownoide. Recordaremos que las cadenas de Markov (Andréi Márkov, 1856-1922), son un tipo especial de los procesos estocásticos de naturaleza discreta (no continua) en los que la probabilidad de que ocurra un evento, depende solamente del evento inmediatamente anterior. Esto significa que el proceso aleatorio de Markov tiene una memoria corta, casi instantánea, no siendo pues un proceso de encadenamiento con memoria larga, que sería propio de conductas razonadas y libres como las del ser humano por ejemplo, o como veremos (cuando hablemos de la teoría de Mandelbrot) las cadenas no-markovianas serán procesos de memoria larga fractal y tendencia persistente.

Por otro lado diremos que las cadenas de Markov se valoran tanto por su tiempo medio de recurrencia (tiempo que el proceso tarda en volver a repetir una misma posición), como por su grado de estacionariedad (si es constante en relación a valores de probabilidad como la media o la varianza o la esperanza (que representa el número de pasos promedio que a la cadena le toma regresar al estado recurrente)). Por ejemplo, la cadena de Markov se dirá que es estacionaria en su aleatoriedad, si cumple con dos condiciones: que sea irreducible (que todos los pasos de la cadena están comunicados entre sí) y que sea recurrente positiva (que retorne sobre sus propios pasos regularmente). Actualmente las cadenas de Markov se utilizan para simular modelo epidemiológicos, atmosféricos o incluso en el “pagerank” de las páginas web de la red Google a través de sus motores de búsqueda. Se podría decir que los motores de búsqueda de Google siguen modelos semejantes a las cadenas de pasos aleatorios de Markov. A simple vista podemos comprobar que todas estas ideas sobre estadística y probabilidad encajan bastante dentro de los distintos contextos, en los que Deleuze las utilizó a lo largo de su obra:

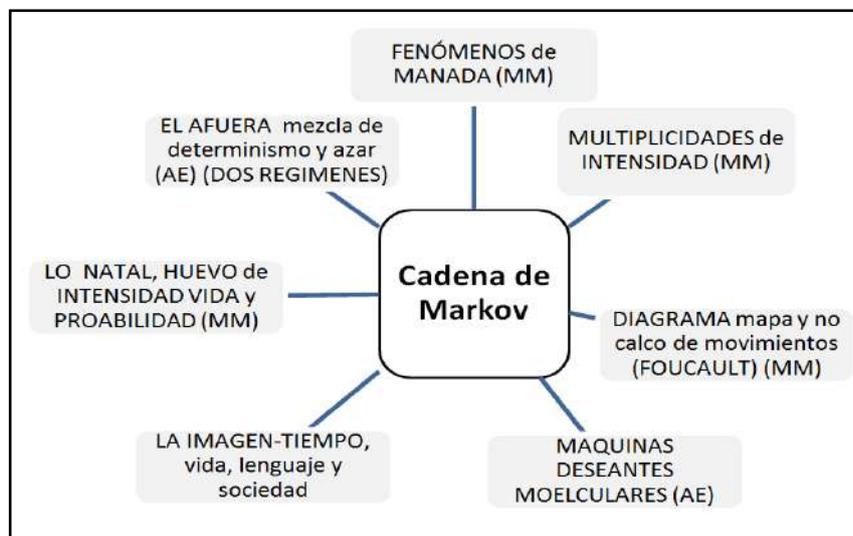


Ilustración 209. Esquema simplificado de los contextos de la obra deleuziana donde encontraremos el término: "cadena de Markov".

Hasta el año aproximadamente 1972, cuando Deleuze escribe *AntiEdipo*, éste no había hablado ni de movimientos brownianos, ni de cadenas de Markov, ni de movimientos brownoides. Es en una clase titulada: “Clase IX. Masa, manada, Edipo y contra-Edipo, sobre el cuerpo sin órganos”, del 12 de Febrero de 1973, que encontramos una referencia a tales conceptos: “el fenómeno de manada implica lo que llamamos movimientos brownianos; cada vez que hay manada ustedes encontrarán ese tipo de trazo sobre el cuerpo sin órganos.” (Derrames. Capitalismo y esquizofrénica, Clase IX p.165). Es decir Deleuze, asocia el movimiento browniano a la máquina contra-edípica, a un sistema esquizofrénico, cuyo protagonista no es la masa sino la manada. La manada es el término que Deleuze recoge de Elías Canetti, para designar las

multiplicidades lisas o la multitud de la que hablaban los situacionistas. La sociedad está hecha de multiplicidades deseantes que son análogas a las partículas coloides del movimiento browniano en suspensión y agitación. Lo que nos llevaría a pensar (no a Deleuze sino en nuestra interpretación a lo largo de estos anteriores epígrafes) que cuando esas partículas que se ven flotar en suspensión en un líquido, se van floculizando, se van convirtiendo en grumos que luego irán cayendo al fondo del disolvente, entonces se produciría una recodificación de la máquina antiedípica en máquina edípica.

En *AntiEdipo* (1972), dentro del apéndice final (*Balance-programa para máquinas deseantes*) es donde Deleuze nombra el movimiento browniano asociado a los estudios de Vendryès:

Además, son relaciones aleatorias...sus estructuras autónomas, según un vector que va del desorden mecánico al menos probable y que se llamará «vector loco». Aquí vemos la importancia de las teorías de Vendryès que permiten definir las máquinas deseantes por la presencia de semejantes relaciones aleatorias en la misma máquina y como si produjesen movimientos brownoides del tipo paseo o draga. (AE, p.406)

Está claro que Deleuze leyó a Vendryès, a quien lo nombra en la misma cita. Deleuze escribe sobre el vector loco (como Guattari en *Chaosmos*), y qué mejor descripción para el movimiento browniano aleatorio que la de vector loco, éste es el del bastón de Charlot o el de la escoba de la bruja. Pero también el de una trayectoria curva sin tangentes, es decir una función sin derivadas. Deleuze nombra también la autonomía, como concepto central de Vendryès (estructuras autónomas). Y finalmente define el concepto central de *AntiEdipo* y luego de *Mil Mesetas* (la máquina deseante) como si tratase del sistema brownioide de Vendryès. Fijémonos además que Deleuze dice “brownioide” y no “browniano”. ¿Nos damos cuenta de cuán importante es la noción de paseo aleatorio, movimiento browniano y movimiento brownioide en la filosofía de Deleuze a partir de los años 70? Un concepto que, por otra parte, ha pasado desapercibido en los estudios sobre Deleuze. Por ello dedicamos una parte importante de este capítulo III de la Mathesis fractalis, al movimiento browniano. Deleuze, esta vez con Guattari, citan a pie de página casi toda la obra de Vendryès, referido a lo aleatorio y el vector loco en sus aplicaciones políticas: *Vie et probabilité, La probabilité en histoire y Déterminisme et autonomie*. (AE, p.406). Pero en *AntiEdipo* también mencionan la cadena de Markov, aunque ésta venga traducida en español como “cadena de Markoff”. Es cuando se explica que el lenguaje del inconsciente se comporta como una cadena de significantes que adoptan el mecanismo de cadena de Markov. Deleuze comenta que pertenece a Lacan el descubrimiento de un código del inconsciente, envolviendo las cadenas de significantes:

Cada cadena captura fragmentos de otras cadenas de las que saca una plusvalía, como el código q (o cifrado) de la orquídea «saca» la forma de una avispa: fenómeno de plusvalía de código. Todo un sistema de agujas y de sacar a suerte, forman fenómenos aleatorios parcialmente dependientes, parecidos a una cadena de Markoff. (AE, p.45)

Pensemos que para Deleuze & Guattari el lenguaje se estructura como el inconsciente (siguiendo ideas semejantes a las de Lacan, por ejemplo) y que este inconsciente a su vez se comporta como un agregado de multiplicidades moleculares, que siguen pasos como los de una cadena de Markov. El inconsciente estadísticamente se comportaría con el vocabulario, como se comportan los átomos en el movimiento browniano. ¿Tiene esto algún sentido? Creo que sí, si tomamos en consideración los estudios de Mandelbrot sobre el lenguaje, en los años 60. Mandelbrot escribió en 1961 un artículo titulado: “Frecuencias de palabras y modelos markovianos del discurso” (publicado en la *American Mathematical Society*. Acta se simposios de matemáticas aplicadas). Esto está en conexión directa con la ley de potencias descubierta por Zipf (sobre el que Mandelbrot hará su tesis doctoral, como veremos en próximos epígrafes).

Hasta la famosa metáfora del proceso de evolución paralela entre la avispa y la orquídea, Deleuze la asocia a una cadena que en su recorrido seguiría un proceso aleatorio del tipo del movimiento browniano. Y es más adelante cuando retoma la idea de la evolución de las máquinas sociales como de las máquinas orgánicas, que tienen en común, precisamente el ser procesos aleatorios semejantes a las cadenas de Markov: “Una característica común de las culturas humanas y de las especies vivas, como «cadenas de Markoff» (fenómenos aleatorios parcialmente dependientes).” (AE, p.298).

En otro momento Deleuze & Guattari citan a pie de página, no a Vendryès sino a Raymond Ruyer y su libro *La Genèse des formes vivantes*. El último fragmento donde se alude a las cadenas de Markov, es más propia de lo que desarrollaré en epígrafe sobre Estadística (3.5.1 *La distribución nómada y la multiplicidad*) pues los autores introducen la idea de la ley de los grandes números:

La cultura como proceso selectivo de marcaje o de inscripción inventa los grandes números en favor de los cuales se ejerce. Por ello, la estadística no es funcional, sino estructural, y conduce a cadenas de fenómenos que la selección ha puesto ya en un estado de dependencia parcial (cadenas de Markoff). Lo vemos incluso en el código genético. En otros términos, las gregariedades nunca son cualesquiera, remiten a formas cualificadas que las producen por selección creadora. El orden no es: gregariedad-selección, sino al contrario, multiplicidad molecular-formas de gregariedad ejerciendo la selección-conjuntos molares o gregarios que se derivan de ellas. (AE, p.353)

En *Mil Mesetas* se define el cuerpo sin órganos, otro de los conceptos nucleares en Deleuze, en función del movimiento browniano: "Un cuerpo sin órganos no es un cuerpo vacío y desprovisto de órganos, sino un cuerpo en el que lo que hace de órganos (¿lobos, ojos de lobos, mandíbulas de lobos?) se distribuye según fenómenos de masa, siguiendo movimientos brownianos, bajo la forma de multiplicidades moleculares." (MM, p.37) Y en dos páginas más adelante, Deleuze vuelve a retomar la idea de los dos tipos de multiplicidad: molares y moleculares, para asociarlas a los dos tipos de movimientos: de las masas y las manadas (de Elías Canetti) como recordó también el Curso sobre AntiEdipo:

Macro y micromultiplicidades. Por un lado, multiplicidades extensivas, divisibles y molares; unificables, totalizables, organizables; conscientes o preconscientes. Por otro, multiplicidades libidinales, inconscientes, moleculares, intensivas, constituidas por partículas que al dividirse cambian de naturaleza,... Los elementos de estas últimas multiplicidades son partículas; sus relaciones, distancias; sus movimientos, brownianos; su cantidad, intensidades, diferencias de intensidad. (MM, .39)

Entre los caracteres de manada, destacan, según Deleuze: las desigualdades como diferencias o saltos, la imposibilidad de una totalización fija, la variedad browniana de las direcciones, las líneas de desterritorialización, la proyección de partículas. Todos esos aspectos son también los correspondientes al movimiento browniano o en general a la caminata aleatoria de una multiplicidad. Pero al decir, que los movimientos de las cantidades de intensidad son dinámicas brownianas, se está religando la filosofía que se teorizó en *Diferencia y repetición* (1968), de las cantidades de intensidad en la estructura diferencial de la Idea, con la de *Mil Mesetas* y sus dinámicas moleculares de los movimientos brownianos, que son (no olvidemos) líneas geoméricamente hablando fractales en espacios lisos. Deleuze lo reconoce cuando dice que: "También, aunque bajo otras formas, el movimiento browniano, la turbulencia, la bóveda celeste, son objetos fractales" (MM, p.494). De aquí podríamos también decir, que los cuerpos sin órganos o las máquinas deseantes son también objetos fractales, por cuanto su cinemática es browniana.

Si nos trasladamos hasta *El pliegue* debemos ser cautelosos y a la vez tomarnos tiempo para averiguar por qué Deleuze saca a citación otra vez, las cadenas de Markov. Pero esta vez en referencia a Raymond Ruyer y su obra *La geneses des formes vivantes*. Lo hace en el capítulo dedicado a los dos pisos de la teoría leibniziana de las mónadas: el piso de las almas y el piso de la materia. Lo que primero debemos entender es que cuando Deleuze habla de los dos pisos leibnizianos, deberemos leer que se trata de dos laberintos: los dos laberintos a los que Leibniz se refiere que eran el laberinto del continuo infinito en el espacio de la materia extensa y el laberinto de la libertad de las almas inextensas. En realidad, son también nuestros dos laberintos: el del continuo infinitesimal en la geometría y el de la aleatoriedad en los procesos o series de datos temporales. El movimiento browniano es el símbolo de estos dos laberintos: tiene una materia extensa que es su dimensión fraccionaria o fractal y tiene su alma intensiva que es su carácter más o menos aleatorio/de libertad de movimiento. Deleuze, al inicio del libro, nos confirma la perspectiva de lectura que hemos considerado:

Se dice que un laberinto es múltiple, etimológicamente, porque tiene muchos pliegues. Lo múltiple no sólo es lo que tiene muchas partes, sino lo que está plegado de muchas maneras. A cada piso le corresponde precisamente un laberinto: el laberinto del continuo en la materia y sus partes, el laberinto de la libertad en el alma y sus predicados. (EP, p.1)

Ahora bien, según Deleuze leyendo a Leibniz, debe haber una comunicación entre los dos laberintos: "Leibniz afirmará siempre: una correspondencia e incluso una comunicación entre los dos pisos, entre los dos laberintos, los repliegues de la materia y los pliegues en el alma." (EP, p.12) De esto podemos sacar la conclusión que a cada plano le corresponde un proceso: al laberinto del espacio extenso y la materia le corresponde el proceso de posibilidad/realización (lo posible y lo real) mientras que al laberinto del tiempo le corresponderá la estructura de virtualidad/actualización. Esta dicotomía estructural se asemeja mucho a la

estructura diferencial de la Idea que ya analizamos en el capítulo II cuando tomamos como referencia la obra de *Diferencia y repetición*.

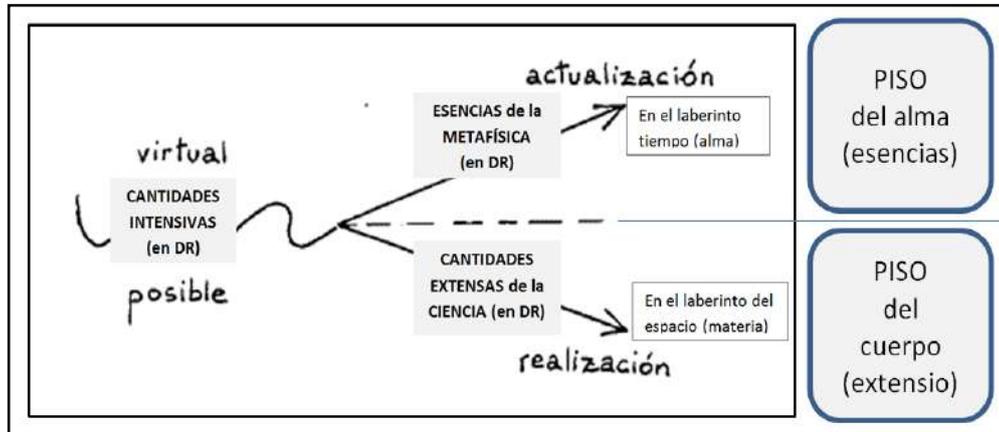


Ilustración 210. Esquema original de "El Pliegue" p.135. Donde añadimos los conceptos de "Diferencia y Repetición", para ver el paralelismo entre las dos obras.

En realidad Deleuze afirma que no habría dos pisos solamente (sustancias inextensas y cuerpos extensos, espíritus y materias) sino que habría tres pisos. ¿Está Deleuze yendo demasiado lejos en esta lectura de Leibniz, que hace en *El Pliegue*? El tercero de los pisos es un piso donde esta tercera especie de ser mónada puede ser llamada no fuerza interna, ni fuerza externa sino "tendencia". A nuestro juicio, la palabra tendencia nos conduce a la persistencia o antipersistencia en un fenómeno aleatorio dentro del campo de la estadística de las multiplicidades. Deleuze vuelve a clasificar los estados de la mónada en tres:

- 1) Las mónadas de primera especie son actos, potencias en acto, puesto que son inseparables de una actualización que ellas realizan.
- 2) Las mónadas de segunda especie tampoco son potencias «desnudas»: son disposiciones, habitus, en la medida en que se sitúan bajo un vínculo.
- 3) Las mónadas de tercera especie son tendencias, en la medida en que lo que ellas esperan del afuera no es un paso al acto, sino «exclusivamente la supresión del impedimento. Esta tendencia dice Deleuze, es instantánea, y no es átomo sino tendencia unitaria del movimiento que: "es recreada, reconstituida a cada instante, según un modo de eternidad particular. ...es decir, instantáneamente, para ser recreada al instante siguiente". (EP, p.150)

Deleuze nos está acercando a la idea del movimiento browniano bajo la noción de esa tercera especie de la mónada. Recapitulemos: es materia massa en forma de agrupación molecular, está dotada de fuerzas interactivas entre sus elementos, no es ni potencia ni acto ni hábito sino tendencia, es un modo de ser en el instante que se recrea en el instante siguiente. ¿No vemos en todo ello, el modo de ser de un multiplicidad molecular en un movimiento browniano, que a cada instante crea un movimiento agitado e inesperado, pero a la vez parece estar dotado de una fuerza interindividual entre partículas que componen el conjunto?

Deleuze continua avanzando y dice que tales monadas de tercera especie no pueden ser consideradas ni sujetos o sustancias, ni tampoco predicados o atributos de esas sustancias, sino que son estados o modos de estar: "Pueden ser llamadas mecánicas o materiales, pero en el sentido en que Leibniz también habla de «almas materiales»..." Son almas materiales, que estarían entre los dos pisos: el del espíritu inextenso y el de la materia extensa. Si retrocedemos en el texto, cuando Deleuze interpretaba que este tercer estadio de la mónada, cuya fuerza estaba a medio camino de los dos pisos, afirmaba también que son fuerzas que trazan un dominio mixto en los fenómenos de multitud, que era intermedio entre las colecciones estadísticas y las distribuciones individuales, (EP, p.147). Y en este fragmento, Deleuze a pie de página anota que Raymond Ruyer ha señalado perfectamente ese dominio mixto existente en las cadenas de Markov. Hemos llegado al final del sentido, que Deleuze le da a esta tercera especie de existencia. Podemos decir que entre el piso del espíritu y el piso de la materia está el estado de movimiento molecular browniano. O afirmar, que entre el laberinto del infinito en el espacio extenso y el laberinto de la libertad/libre albedrío en el tiempo, estaría el laberinto intermedio de la multiplicidad semi-aleatoria, que comunica la idea de infinito en el espacio y la idea de libertad en el tiempo. Entre el pliegue del espacio y el pliegue del tiempo está el movimiento browniano o los estados de la materia expresados cadena de Markov. Esta descripción de las tres especies de mónada leibniziana nos ha conducido a la multiplicidad molecular del movimiento

browniano, pero esta idea nos recuerda también a la noción que Deleuze denominó “sociedades de control” en tanto éstas son descritas como un estado de la multiplicidad de manada, no de la masa en las viejas sociedades disciplinarias: “El lenguaje numérico del control está hecho de cifras, que marcan el acceso a la información, o el rechazo. Ya no nos encontramos ante el par masa-individuo. Los individuos se han convertido en “dividuos”, y las masas, en muestras, datos, mercados o bancos.” (*Posdata sobre las sociedades de control*, 1991). Pues ¿no dijimos que las cadenas de Markov estaban presentes en los motores de búsqueda de Google?

En este análisis hemos pasado de las trayectorias nómadas (de *Mil Mesetas*) a las trayectorias de mónadas de tercera especie (en *El Pliegue*), bajo la noción de movimiento browniano o cadena de Markov. Para finalizar este epígrafe vamos a ir en busca de otros matices que Deleuze dará a este estado molecular browniano, que no deja de ser un estado fractal (como veremos en profundidad) por cuanto todo movimiento aleatorio es representado por una función inderivable (no leibniziana) y tiene una dimensión geométrica no euclídea de tipo fraccionario.

En los cursos dados por Deleuze durante los años 70 y 80, también aparece la noción de movimiento browniano y/o la de cadena de Markov, así como las citas de sus principales autores (p.ej. Vendryes y Markov) según el esquema adjunto en el que se muestran estas citas junto al curso correspondiente:

Año	Nombre del curso	Concepto mencionado (cita)
1973	<i>El AntiEdipo</i>	Si bien el fenómeno de la manada es en realidad lo que llamamos movimientos brownianos, siempre que hay una manada, encontrarás este tipo de patrón en el cuerpo sin órganos.
1982	<i>El Cine (19/01/1982)</i>	(***)
1984	<i>El Cine (27/11/1984)</i>	Sobre la imagen-tiempo: el método Godard consiste, dije, en romper el secuencia de imágenes(...)es exactamente fragmentación reencadenada; las cadenas de Markov no son aleatorias, son semialeatorias, sólo semifortuitas,
1984	<i>El Cine (18/12/1984)</i>	Sobre la imagen-cerebro... lo que sale a relucir es una relación topológica del afuera y del adentro... la pantalla blanca o la pantalla negra o todas las variedades combinables y componibles, ¿es una imagen completa, es una imagen vacía? .... Ése fue mi primer punto sobre el cerebro, cómo se hace hincapié en la posibilidad de una estructura topológica que el espacio euclídiano no tiene en cuenta.(...) vimos que algo curioso, concretamente las cadenas de Markov, daban un estado a estas secuencias semialeatorias.
1984	<i>El Cine (18/12/1984)</i>	Sustitución de situaciones puramente ópticas y sonoras por situaciones sensoriomotoras...Como decía [Pierre] Vendryes, entra en una “relación aleatoria con el medio exterior”. ¿Cuál es la relación aleatoria con el entorno externo? Es el paseo, el paseo aleatorio...
1985	<i>Foucault (17/12/1985)</i>	Una sucesión de sorteos que dependen en parte unos de otros. Bien, eso constituye una cadena de Markov. Podemos concebir mutaciones sociales en forma de cadena de Markov.
1986	<i>Foucault (21/01/1986)</i>	Creo que la relación de un diagrama con otro diagrama, ... es típicamente una cadena de Markov, es decir cada diagrama es una tirada de dados, pero el segundo diagrama se reencadena con el anterior porque el anterior uno azar, sí, pero en una mezcla de azar y necesidad, en una mezcla de azar y ha establecido las condiciones bajo las cuales se produce el segundo disparo, la segunda emisión. Cadena de Markov típica.
1986	<i>Foucault (28/04/1986)</i>	Cada diagrama es semialeatorio, es decir, depende del diagrama anterior. Y ya les dije: la sucesión de diagramas en Foucault, ... lo que las matemáticas definen como una cadena de Markov, es decir, secuencias semialeatorias, es decir, una sucesión de sorteos al azar, pero donde cada sorteo recibe determinadas condiciones del sorteo anterior. En efecto, es aleatorio ya que hay sorteos al azar, pero es sólo semialeatorio, ya que el sorteo anterior establece las condiciones para el sorteo siguiente. .... En este sentido, el exterior es, por así decirlo, indirecto, el exterior al nivel de las fuerzas. Las fuerzas son siempre fuerzas del exterior, pero sólo nos dan el exterior de forma indirecta y mediada. El diagrama viene de fuera, es decir la relación de fuerzas en un momento dado viene de fuera.(...)¿Qué sería eso, tercera dimensión? La tercera dimensión es el encuentro con un exterior absoluto
1981	<i>La pintura (28/04/1981)</i>	Lo llamaremos objeto fractal...Esto equivale a decir una cosa muy simple que una línea que se supone que cambia de dirección en cada momento asignable, tendrá una dimensión mayor que uno, en cada momento asignable que la haces cambiar de dirección, obtienes una línea adecuada en la superficie. Ejemplo dado por Mandelbrot, el movimiento browniano, el movimiento browniano, es de este tipo, no hay un momento asignable donde la recta no cambie de dirección. Una línea que cambia de dirección en cada uno de estos momentos asignables por pequeños que sean...

Respecto al *Curso sobre el Cine* y la clase de fecha 19/01/1982, hemos escrito (\*\*\*) porque lo que Deleuze explica allí es de una repercusión importantísima, para religar las ideas que desarrolló a lo largo de toda su obra. No sólo en cuanto al análisis del cine, sino que trasciende a todo el marco general de su filosofía (desde *Diferencia y repetición*, a *Mil Mesetas* hasta *El Pliegue*). Además hay otro elemento fundamental: la noción de los tres grados de aleatoriedad tanto en el pensamiento de Deleuze, como en el de Mandelbrot.

La decisión de afrontar esta Clase de 19/01/1982 es difícil de tomar, para encajarla convenientemente dentro de la estructura de este capítulo III. Pues podrá haberla analizado ahora en continuidad con el tema de los tres pisos de *El Pliegue*, o bien dejarlo para el subepígrafe 3.4.4. *La duración bergsoniana, grados de azar y memoria fractal*, como al final sí haré. Dejamos entonces el análisis de esta clase de 19/01/1982, para desarrollarlo en el epígrafe <sup>344</sup>.

### 3.3.3. El movimiento browniano en la ciencia

#### 3.3.3 a) El movimiento browniano: molecular, termodinámico, estadístico y fractal

El esquema siguiente muestra las etapas principales que conforman la evolución del saber científico entorno a la naturaleza del movimiento browniano. Entre los principales científicos, aquí nos interesaremos por cuatro protagonistas: dos secundarios como son Perrin y Bachelier y dos principales que serán Einstein y Mandelbrot.



Ilustración 211. Cronograma de la evolución en la investigación del movimiento browniano.

Una definición técnico-científica del movimiento browniano, desde la física molecular, es la siguiente:

El movimiento browniano, compatible con el equilibrio termodinámico, es una consecuencia de las fluctuaciones de la densidad del fluido, y en general los coeficientes cinéticos ( $D$ ,  $\zeta$ , etc.) de las ecuaciones termodinámicas o hidrodinámicas se expresan en términos de funciones de autocorrelación de fluctuaciones de variables microscópicas." (J. Santamaría, 2013)<sup>1806</sup>

La paradoja que encierra el fenómeno del movimiento browniano, entre la teoría cinética de fluidos y la termodinámica, llevó al debate filosófico entre L. Boltzmann y los energeticistas (E. Mach y W. Ostwald) para resolver la paradoja entre la reversibilidad y la irreversibilidad entrópica, que finalmente se resolvió en términos de estadística sobre el movimiento de las partículas individuales:

En la materia condensada y en Biología,... el movimiento browniano determina la dinámica de fluctuaciones que une lo microscópico rápido con lo macroscópico lento. El movimiento browniano explica las violaciones del segundo principio de la Termodinámica en sistemas a mesoescala y la posibilidad de la vida en general. (J. Santamaría, 2013).

Robert Brown, es quien da el nombre al fenómeno. Él, lo describió “como un movimiento irregular y agitado, que no era manifestación de vida”. En 1827, Brown estudiando microscópicamente partículas de polen (de la clarkia pulchella) en suspensión dentro de un líquido, analizó un movimiento errático de éstas a través del fluido: “Mientras examinaba la forma de estas partículas inmersas en agua, observé varias de ellas en un movimiento [...] Estos movimientos eran tales que... no provienen de corrientes en el fluido, o de la evaporación gradual de éste, sino que pertenecen a la partícula como tal” (Brown, R., 1827).

En 1887 L. Gouy después de realizar experimentos para comprobar el fenómeno browniano, llegó a las siguientes conclusiones:

- Trayectoria muy irregular, ya sea de traslaciones y/o rotaciones que no parecen poseer tangente.
- 2 partículas parecen seguir movimientos independientes sin llegar al contacto.
- Cuanto menor sea el tamaño de las partículas mayor será el desplazamiento de éstas
- La densidad y composición de las partículas no afectan siempre que no alcancen valores elevados.
- El movimiento es más agitado y nervioso, cuando aumenta la temperatura y disminuye la viscosidad
- Aunque se produzca una situación de equilibrio termodinámico, el movimiento nunca se detiene

En 1905, Einstein aporta una nueva perspectiva al estudio del fenómeno:

- El movimiento de los elementos atómicos (granos de polen) se produce en medio de un gran número de impactos de éstos contra el fluido en el que están inmersos.
- Cada movimiento individual de la partícula de polen es posible expresarlo matemáticamente de forma probabilística mediante cálculos estocásticos, que hagan un promedio de la multitud de movimientos particulares que componen la multitud.
- El movimiento browniano debe analizarse según dos niveles: el primero es el de cada partícula en relación a sus vecinas, cuando realiza un movimiento independientemente del movimiento de las demás; el segundo cuando cada partícula se mueve en relación a sí misma de forma independiente en intervalos de tiempo diferentes.
- Existe una relación entre lo macroscópico (coeficiente de difusión “D”) y lo microscópico (desplazamiento cuadrático medio), en función de la constante del número de moléculas de un gas ideal “R”, del número de Avogadro ( $N_A$ ), de la temperatura del fluido (T) y de la viscosidad ( $\eta$ )

$$D = \frac{RT}{6\pi N_A \eta r_{ef}} \quad \text{(Ecuación 1)}$$

Existe también una relación directa entre los movimientos brownianos y la teoría termodinámica (cómo se mueve el calor) con la teoría de la difusión:

En principio, la Teoría de la Difusión se desarrolló para tratar de resolver problemas de la conducción de calor, pero luego fue dirigida hacia el Movimiento Browniano que, en aquel momento, no se imaginaban si ciertos fenómenos de la naturaleza tan dispar tuvieran algo en común, o alguna relación con los fractales y los llamados vuelos de Lévy. (E. Jurado y Pablo Lam, 2007)

Joseph Fourier (1768-1830) escribe “Théorie Analytique de la Chaleur” (1822) estableciendo una ecuación diferencial parcial, para explicar el fenómeno de la difusión del calor usando series infinitas de funciones trigonométricas constituidas por lo que se conoce como las series de Fourier.

Einstein, posteriormente, demuestra que la función de distribución (f) de la posición de la partícula tenía que verificar la siguiente ecuación en derivadas parciales es:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D \frac{\partial^2 C}{\partial x^2}$$

donde  $x$  es la variable espacial,  $t$  la variable temporal y  $D$  es una constante adecuada. Esta ecuación, ya era conocida como la *ecuación de difusión*.

Ilustración 212. Fórmula de la ecuación del cálculo diferencial para expresar el fenómeno de la Difusión térmica. Fuente: E. Jurado y Pablo Lam, 2007. Una introducción a la difusión anómala.

- La Teoría de la Difusión guarda estrecha relación con las caminatas aleatorias; estas últimas permiten establecer las ecuaciones de Fick
- El Movimiento Browniano, según Einstein, puede expresarse como una Ecuación de difusión estandarizada.
- La Teoría de la “difusión anómala” será estudiada por Mandelbrot, a través de la geometría fractal y el exponente del tiempo (exponente de Hurst) para comprender cómo un movimiento molecular se modela según la “caminata de Lévy”. Por lo tanto el estudio de la difusión, sea standart o anómala, va ligado al estudio del azar en relación a la capacidad de memoria que tiene el proceso estocástico. (Lo veremos en el próximo bloque: 3.4 *Repetición de singularidades en el tiempo*).

Pero el movimiento browniano, además de ser definido como un fenómeno físico-molecular y físico-termodinámico, es también a la vez un modelo matemático-estocástico o probabilístico. Según esta disciplina el fenómeno browniano puede definirse como sigue:

- Es un proceso estocástico o camino aleatorio en tiempo continuo.
- Sigue una distribución de probabilidad según el modelo probabilístico de la campana de Gauss, que se asocia una señal de frecuencia denominada “ruido marrón” ( $1/f^2$ )
- Los desplazamientos son independientes respecto al pasado inmediato, por lo tanto la trayectoria no tiene memoria (esta característica, de no tener memoria, es la propiedad de Markov). La diferencia está en que en el movimiento browniano puro no hay memoria corta, sin embargo en las cadenas de Markov existe una mínima memoria referida tan solo al último paso, inmediatamente anterior, en la trayectoria.
- Esto se expresa probabilísticamente como la fórmula de una distribución denominada “Normal” según sigue:  $(B_t - B_s) \approx N(0, \sigma^2(t-s))$  siendo  $B_0=0$

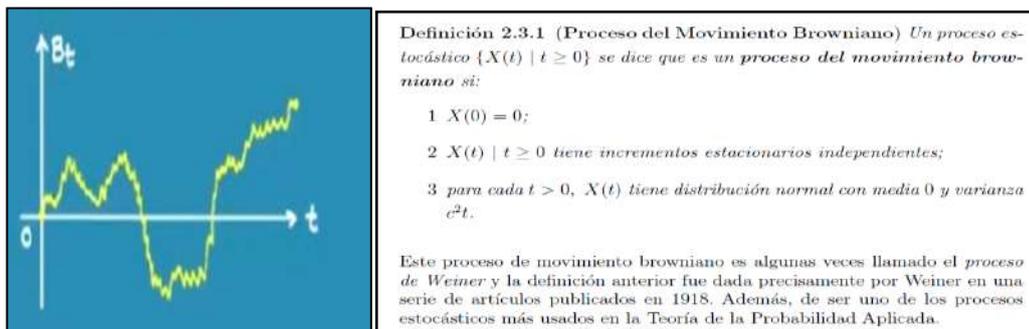


Ilustración 213 Modelo gaussiano del movimiento browniano, Fuente: E. Jurado y Pablo Lam, 2007. Una introducción a la difusión anómala.

- En el campo de la probabilidad, este movimiento también es llamado proceso de Wiener. La medida de Wiener es una medida de probabilidad  $W$  en el espacio de funciones continuas inducidas por el proceso de Wiener o movimiento browniano. (una forma de hacer integrable el recorrido de una función no integrable como es la del movimiento browniano). Los procesos de Wiener han dado lugar al estudio de “martingalas” en tiempo continuo.
- Por el Teorema de Donsker, el movimiento browniano puede ser considerado como el límite de convergencia para un recorrido de infinitos pasos (“ $n = \infty$ ”) de una función que expresa un “paseo aleatorio”. Este teorema nos dice que el camino del paseo aleatorio durante infinitos paso, está aproximadamente distribuido como el camino de tiempo que se inicia cuando  $t = 1$  de una partícula en movimiento browniano. **1807**
- La segunda forma de construir o modelar probabilísticamente un movimiento browniano es mediante la construcción de Kolmogorov. La teoría de Kolmogorov, ha estudiado la dinámica no

lineal y la noción de caos determinístico a partir de los estudios de Lorentz sobre fenómenos irregulares donde el número de constantes del movimiento es menor que el de grados de libertad, estableciendo una jerarquía del caos entre distintos modelos.

- Existe aún una tercera modelización para simular y representar un movimiento browniano, que será la del modelo de Pierre Lévy. Modelo denominado, “vuelo de Lévy” que será escogido por Mandelbrot para sus análisis bajo una versión de éste llamada “vuelo truncado de Lévy”. En cierto modo, los movimientos brownianos serian un caso particular de los procesos o vuelos de Lévy
- Un sencillo ejemplo de análisis probabilístico del movimiento browniano, o de un camino aleatorio, es el caso del “paseo del borracho”: podemos obtener el histograma de la distribución de 1.000 paseos de 16 pasos cada uno. Calculándose entonces el primer momento de la distribución de probabilidad (valor medio=16p pasos) , el segundo momento (la varianza=  $16p^2$  ), la desviación standart ( $\sigma=\sqrt{16 p^2} = 4p$ ). Si nos preguntaran ¿a qué distancia de una farola (posición inicial) se encuentra un borracho, después de estar deambulando alrededor de la zona, transcurrido un tiempo igual a 100 pasos? Según se muestra en el gráfico de probabilidades, según una modelo de distribución Normal (campana de Gauss), el borracho estará a una distancia aproximada de 10p respecto a la farola.

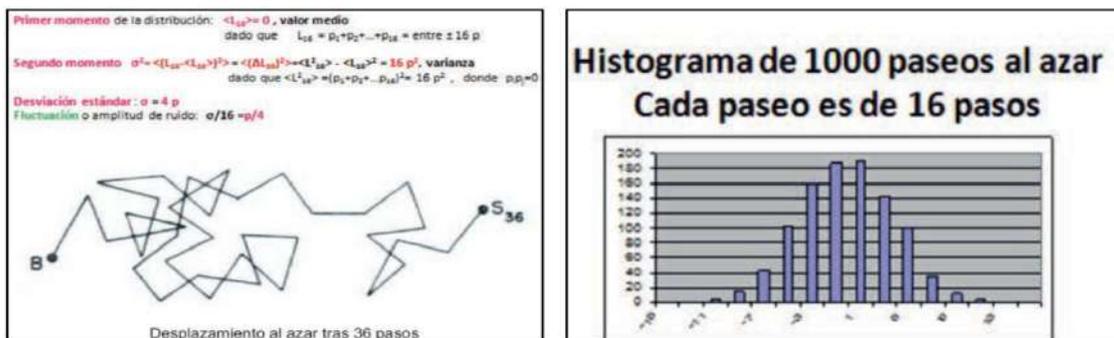


Ilustración 214. Cálculos y gráfico de probabilidades sobre ejemplo del caminar 16.000 pasos del borracho. Fuente: J. Santamaría (2013). El movimiento browniano: un paradigma de la materia blanda y de la Biología. Rev. Real Academia de Ciencias Exactas y Física Natural.

Finalmente podemos definir el movimiento browniano como un “objeto” específico de la geometría fractal:

- Tiene dimensión fraccionaria en su función de la trayectoria, que es similar a la que tendría las familias de curvas que llenan el plano: la curva de Peano o la de Hilbert. Si se trata de un proceso aleatorio o estocástico en tiempo continuo pero no derivable en ninguno de las posiciones de su trayectoria, es que es un “objeto fractal” de “dimensión fraccionaria”.
- El objeto fractal en el plano tendrá una dimensión fraccionaria entre 1 y 2, llegando a obtener una dimensión entera, si después n pasos hubiera recorrido toda la superficie del plano. Lo mismo sucederá cuando estemos en 3D, el movimiento browniano se iniciara con dimensión 2 para ir progresando fraccionariamente hasta llegado a un intervalo de tiempo tan grande que ocupe toda la dimensión del volumen.
- Tiene la propiedad de ser un paseo aleatorio, pero con invariancia por un cambio de escala.
- El movimiento browniano puede sr estudiado en 2D o en 3D, según el espacio dimensional que estemos observando. (Ver siguiente ilustración Ilustración 98).

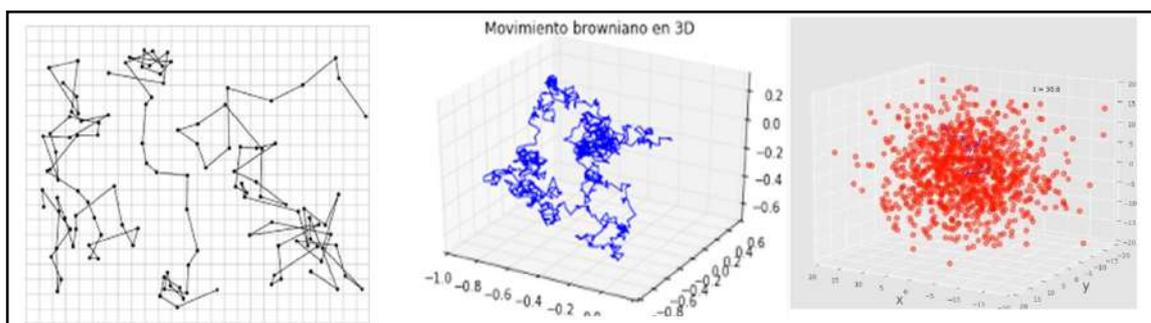


Ilustración 215. Gráficos en 2D y 3D del movimiento browniano. Fuentes: Wikipedia y Proyecto final de Física (Nariño, 2021).

**3 3.3 b) La quimera molecular de Perrin**

El primer protagonista de estos dos epígrafes finales del bloque 3.3, de dedicados al movimiento browniano, es Jean Perrin ( 1870-1942), cuyas investigaciones nos servirán para conectar con la teoría de Einstein sobre la idea fundamental del bloque 3.4, de que la desviación media de una partícula browniana es proporcional a la raíz cuadrada del paso del tiempo. Perrin obtuvo el premio nobel por sus experimentos alrededor del movimiento browniano. Sus observaciones le condujeron a teorizar también según dos direcciones fundamentales<sup>1808</sup> :

- 1) Analizar los procesos de difusión
- 2) Medir el número de Avogadro
- 3) Señalar la importancia en los fenómenos naturales de las funciones continuas no derivables
- 4) Formular que el desplazamiento browniano era función de la raíz cuadrada del paso del tiempo.

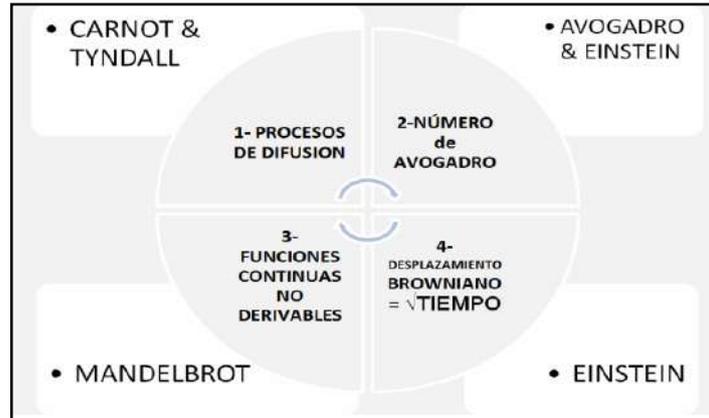


Ilustración 216. 4 conceptos de Perrin a partir de sus experimentos con el movimiento browniano.

1) Analizar los procesos de difusión.

En la física termodinámica, Perrin estudia el proceso de difusión en relación al principio de Carnot (la entropía irreversible de los sistemas térmicos), cuando señala en 1909 que las partículas flotando en un medio disolvente siempre acaban llegando al fondo del jarrón y una vez depositadas en el fondo, no empiezan a subir. Lo cual es una manera de comprobar empíricamente el principio de Carnot. Pero puede observarse dicho fenómeno bajo una nueva perspectiva, que no sea estática sino cinética. (J. Perrin, *Movimiento browniano y realidad molecular*. Anales de química y física, 1909). Perrin continúa describiendo lo que denomina *singular fenómeno descubierto por Brown*:

... permaneció además, ignorado durante mucho tiempo por la mayoría de los físicos, y podemos suponer que quienes habían oído hablar de él creían que era análogo al movimiento del polvo que vemos danzar en un rayo de sol bajo la acción de débiles corrientes de aire provocadas por pequeñas diferencias de presión o temperatura. El primer nombre que cabe citar a este respecto tal vez sea el de Wiener quien, al concluir sus observaciones, afirmó que el movimiento no podía deberse a corrientes de convección, que había que buscar la causa en el propio líquido, y que, finalmente, casi al comienzo del desarrollo de la teoría cinética del calor, supuso que los movimientos moleculares podrían proporcionar la explicación del fenómeno (J. Perrin, 1909).

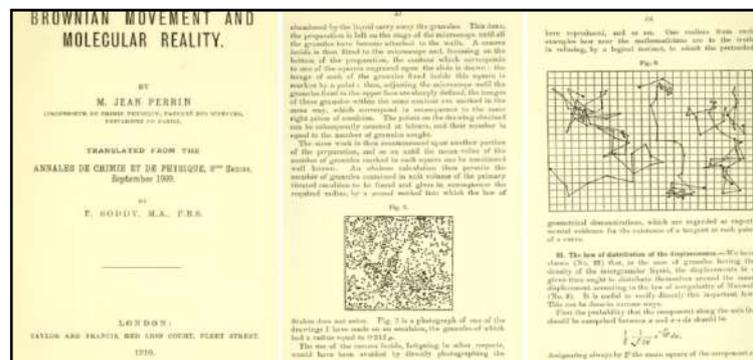


Ilustración 217. Libro original de Perrin 1909: Movimiento browniano y realidad molecular.

Tras este fragmento Perrin se desliga completamente de la visión lucreciana del primitivo movimiento browniano, visto como si fuera un efecto Tyndall (aquella descripción en *De rerum Natura*, con la que iniciamos este episodio):

Por tanto, debemos dejar de lado cualquier comparación entre el movimiento browniano y la agitación del polvo que vemos bailar en un rayo de sol. Además, en este último caso, es fácil ver que los polvos vecinos se mueven generalmente en la misma dirección,...,en lugar de que una de las características más llamativas del movimiento browniano sea la independencia absoluta de los movimientos de dos partículas vecinas (J. Perrin, 1909).

Perrin se da cuenta de que aquella propiedad profunda y eterna de un fluido en equilibrio: “sólo existe en promedio y para grandes masas: es un equilibrio estadístico. En realidad, todo el fluido se mueve de forma indefinida y espontánea en movimientos. La noción estática de equilibrio es completamente ilusoria.” (Perrin, 1909). Porque lo que aparece como fenómeno molecular es una agitación que continúa indefinidamente, sin ninguna causa externa y aunque esta agitación no contradice el principio de conservación de la energía (Carnot), también se demuestra que dicho equilibrio térmico es sólo un equilibrio estadístico”. (Perrin, 1909). Esta deducción de Perrin, en el campo de la termodinámica de fluidos, la comprueba fácilmente, “mezclando polvo de colores con el líquido, que adoptan movimientos cada vez más irregulares entre sí.” (Perrin, 1909). No obstante, dice, se nota un equilibrio en el mundo microscópico, entre la coordinación y la descoordinación de tales movimientos. Llegando a una conclusión que no deja con claridad expositiva de qué se trata realmente: “En resumen, el solo examen del movimiento browniano podría ser suficiente para sugerir que cualquier fluido está formado por moléculas elásticas, animadas por un movimiento eterno.” (Perrin, 1909). Es lógico preguntarse, después de esta argumentación ¿A qué se refiere Perrin, cuando dice que hay un equilibrio entre coordinación y descoordinación en los movimientos brownianos, que por otro lado afirma, son eternos? La respuesta la dará primero Einstein y luego Mandelbrot.

## 2) Medir el número de Avogadro.

En el campo de la realidad atómica, estudio por el que recibió el premio Nobel en 1926. Perrin observó, debajo del fenómeno browniano a escala micrométrica en un fluido, que se esconde una profunda problemática de la física estadística. Pero los experimentos de Perrin estuvieron ligados a las teorizaciones de Einstein sobre el movimiento browniano. La tesis doctoral de Einstein se refería al denominado “número de Avogadro” como constante cuantitativa de la teoría atómica de la realidad. Perrin, posteriormente, midió este número de Avogadro en el laboratorio apoyándose en distintas teorías científicas.

En la investigación de Perrin, cuando éste iniciaba su estudio (*Movimiento browniano y realidad molecular*, 1909) afirmaba que el efecto Tyndall no tenía nada que ver con el movimiento browniano, pero sin embargo, más adelante en el mismo libro argumenta a partir del movimiento que había despreciado antes, el fenómeno observado y teorizado por Lord Rayleigh (J. William Strutt, premio nobel de 1904), para calcular el número de Avogadro. Es decir el fenómeno de lo que se conoce como “dispersión de Rayleigh” que es un desarrollo del efecto Tyndall, en realidad Perrin lo usa para verificar una aproximación del valor del número de Avogadro (Perrin, 1909). Perrin añade que Rayleigh no se contentó con la descripción cualitativa del fenómeno y desarrollando la teoría elástica de la luz, calculó la relación entre la intensidad de la radiación solar directa y la de la luz azul. Encontró, dice Perrin, que la relación daba un valor de aproximadamente de 5 millones. A partir de este valor encontrado por Rayleigh, Perrin describe sus cálculos de modo que: “Así, en lo que respecta al orden de magnitud, se verifica la interesantísima teoría de Lord Rayleigh, y es razonable pensar que encontraremos en este sentido, a través de experimentos más completos, una determinación precisa del número de Avogadro.” (Perrin, 1909). Pero Perrin comprueba científicamente y más exactamente el valor del número de Avogadro, refiriéndose y apoyándose en los trabajos previos de Einstein:

en el año 1906 (...) basándose en los cálculos de Einstein, consiguió medir de forma exacta el número de Avogadro, es decir, el número de moléculas contenidas en un mol de gas en condiciones estándar. Para llevar a cabo su experimento, Perrin buscó un sistema físico donde las partículas tuvieran un tamaño lo suficientemente pequeño como para comportarse como un gas (debido a su movimiento aleatorio) pero que a su vez fuese lo suficientemente grande como para ser capaz de contarlas u observarlas. (N. Tognetti, 2012).

Perrin también se hace eco, para comprobar el número de Avogadro, de los experimentos del premio nobel De Broglie (quien recordemos, prologó el libro de Vendryès): “M. Ehrenhaft y M. de Broglie han verificado

independientemente estas concepciones mediante experimentos muy atractivos, no siguiendo el movimiento global de una nube de partículas, sino midiendo los movimientos individuales de estas partículas". (Perrin, 1909). Finalmente acaba también comprobando dicho número de Avogadro, a través de Rutherford y de Max Planck: "un trabajo admirable de Rutherford, que amplía aún más la noción de átomo eléctrico, permite obtener su tamaño, de varias maneras diferentes, a partir de observaciones relativas a los cuerpos radiactivos (...) Max Planck ya había llegado a la misma fórmula. La discusión de los resultados experimentales lo llevó a un valor ligeramente diferente:  $61,10^{\wedge}(22)$ ." (Perrin, 1909). Gracias a Perrin, la teoría cinética molecular del movimiento browniano quedará verificada de modo que el estudio cuantitativo de la ley de distribución de los granos de goma dentro de una emulsión o bien el estudio de la cinética browniana, conducen al valor exacto del número de Avogadro, El número de Avogadro es el valor de 1 mol que contiene  $6,022 \times 10^{23}$  moléculas o  $6,022 \times 10^{23}$  átomos.

El mol, como noción, es la unidad de la cantidad de sustancia, o lo que podríamos llamar en términos deleuzianos: cantidad extensa de una multiplicidad estriada. Deleuze hablará de la dicotomía entre lo molar y lo molecular, por ejemplo en el campo social: las máquinas de deseo que pueden ser o bien micro-máquinas moleculares, o bien grandes máquinas sociales molares. En otros términos, Deleuze enuncia las multiplicidades de masa y las multiplicidades de manada, las multiplicidades en espacios estriados y las multiplicidades en espacios lisos. Antes, a *Mil Mesetas*, Deleuze en *Diferencia y Repetición*, no menciona ni lo molar ni lo molecular, pero sí enuncia en la teoría estructural y diferencial de la Idea: las cantidades de intensidad y las cantidades extensivas. Lo molar cuantitativo y extenso sería simbolizado por el número de Avogadro, mientras que lo molecular intensivo sería representado por la cinemática browniana. Complementariamente, en psicología, Deleuze & Guattari nos hablaron de régimen paranoico o molar y régimen esquizofrénico o molecular. Recordaré tan solo una cita: "Un cuerpo sin órganos no es un cuerpo vacío y desprovisto de órganos, sino un cuerpo...que distribuye según fenómenos de masa, siguiendo movimientos brownianos, bajo la forma de multiplicidades moleculares." (MM, p.37)

3) Los fenómenos naturales de las funciones continuas no derivables.

En la introducción a su libro *Átomos*, Perrin plantea el problema de las curvas continuas sin tangente, después de observar la trayectoria del movimiento browniano, extrayendo la conclusión de que las funciones continuas sin derivada eran un problema común en la física: tanto para el micromundo de los átomos como para el macro de por ejemplo, la costa de Bretaña. Cincuenta años antes de que Mandelbrot se propusiera medir el perímetro fractal de la costa de GB, Perrin ya puso su atención en este problema. Y lo puso en común con el problema de medir la distancia de una trayectoria browniana:

Debemos tener en cuenta que la incertidumbre sobre la posición del plano tangente en un punto del contorno no es en modo alguno del mismo orden que la incertidumbre que implica, según la escala del mapa utilizado, fija una tangente en un punto de la costa de Bretaña. La tangente sería diferente según la escala, pero siempre se podría encontrar una tangente, ya que un mapa es un diagrama convencional..., también de la línea de costa cuando, en lugar de estudiarla como un mapa, observamos la línea misma a varias distancias de ella, por el contrario en cualquier escala que sospechemos, sin verlos con claridad, detalles que prohíben absolutamente fijar una tangente. Todavía estamos en el reino de la realidad experimental cuando, bajo el microscopio, observamos el movimiento browniano que agita cada pequeña partícula suspendida en un fluido.... Por tanto, un observador imparcial llegaría a la conclusión de que se trata de una función no derivada, en lugar de una curva a la que se podría trazar una tangente. (J. Perrin, 1913)<sup>1809</sup>

Ya antes en 1906, en el laboratorio (como hiciera Vendryes, años más tarde) a partir del estudio anterior realizado por Einstein, Perrin descubrió con sorpresa (que no debe venir de nuevo para el lector de esta tesis, ya que la hemos vivido con Weierstrass y Von Koch) que las curvas sin tangente son la regla, no la excepción, como recuerdan Jurado y Lam:

Jean Perrin se había dado cuenta de este tipo de comportamiento. En particular, había hecho notar que si uno toma un punto de la trayectoria que sigue una partícula browniana entonces, en rigor, no se puede trazar una línea tangente a ella, y apunta entonces: "usando lenguaje geométrico, las curvas que no tienen tangente constituyen la regla, y curvas regulares, tales como el círculo, son interesantes pero especiales". Nadie hizo caso a los comentarios de Perrin, y este asunto quedó en el olvido hasta finales del periodo 1960-1970, cuando Mandelbrot lo retoma, y después él mismo se dedicó a estudiar el mercado de valores usando las teorías de la difusión anómala. (E. Jurado y Pablo Lam, 2007).

Perrin asocia el fenómeno del movimiento browniano con las curvas continuas pero no diferenciables, lo que inspiró a su vez a Wiener, para desarrollar su teoría del proceso estocástico de Wiener. Esta línea histórica es reconocida por el mismo Mandelbrot:

Como vimos en el capítulo 2, Jean Perrin tuvo la brillante idea de comparar el movimiento browniano con las curvas continuas y no diferenciables. Con ello, hacia 1920, inspiró en el joven Norbert Wiener la definición y el estudio de una realización matemática conocida como *proceso de Wiener*. Mucho después se supo que el mismo proceso había sido considerado en detalle, aunque sin rigor, por Bachelier. (LGFN, p.329)

Perrin también hace uso, como lo hizo Vendryès del campo cinematográfico, para analizar el movimiento browniano:

Los enredos de la trayectoria son tan numerosos y tan rápidos que es imposible seguirlos y la trayectoria observada es siempre infinitamente más simple y más corta que la trayectoria real. Asimismo, la velocidad media aparente de un grano durante un tiempo determinado (cociente de desplazamiento por tiempo) varía enormemente en magnitud y dirección sin tender en modo alguno a un límite cuando el tiempo de observación disminuye, como vemos claramente al observar el posiciones de un grano en la cámara transparente de minuto en minuto, luego, por ejemplo, de cinco a cinco segundos, y mejor aun fotografiándolas de vigésima a vigésima de segundo, como hizo Víctor Henri para cinematografiar el movimiento. (Perrin, 1909).

Finalmente Perrin se muestra impotente ante esa trayectoria tan contraintuitiva, como también lo sintieron Weierstrass o Von Koch con sus funciones monstruosas características de una geometría fractal: "Por supuesto, no podemos fijar una tangente en ningún punto de la trayectoria, ni siquiera de la forma más burda. .... En resumen, la medición directa es imposible. (Perrin, 1909). Esto muestra una vez más, como la geometría fractal está ligada indisociablemente a una cinemática fractal, que dará lugar a una temporalidad fractal (exponente de Hurst). Perrin intuye que tales cinemáticas brownianas deberían entenderse a través de una intuición del espacio no-euclídeo, ni el del cálculo derivable leibniziano.

Uno de estos diseños contiene 50 posiciones consecutivas del mismo grano. Sólo dan una idea muy debilitada de la prodigiosa maraña de la trayectoria real. De hecho, si punteáramos de segundo a segundo, cada uno de estos segmentos rectilíneos se vería reemplazado por un contorno poligonal de 30 lados relativamente tan complicado como el dibujo aquí reproducido, y así sucesivamente. Podemos ver en tales ejemplos cuán cerca se han mantenido los matemáticos de la realidad al negarse por instinto lógico a admitir las llamadas demostraciones geométricas en las que consideramos como evidencia experimental la existencia de una tangente en cada punto de una curva. (Perrin, 1909)

4) Formular el desplazamiento browniano como una función de la raíz cuadrada del paso del tiempo. Perrin desarrolló un estudio de las trayectorias de las partículas y pudo confirmar que el desplazamiento cuadrático medio es proporcional a la raíz cuadrada del tiempo. Su experimento lo realizó para comprobar si la teoría matemática de Einstein era verdadera, o no. En esta controversia, Perrin comenta: "Me ha sorprendido mucho la facilidad con la que en aquel momento se suponía que la teoría se basaba en alguna hipótesis sin fundamento. Esto me convence de cuán limitada es en el fondo nuestra fe en las teorías; los consideramos instrumentos útiles para el descubrimiento más que demostraciones reales de hechos". (Perrin, 1909) Confiesa que se apoya en trabajos previos de Einstein y de Smoluchowski: "ya han visto que la distribución exponencial es una consecuencia necesaria de la equipartición de la energía." (Perrin, 1909). Esta distribución exponencial es la forma que toma el proceso en la distribución de la energía de los átomos en gases en equilibrio térmico. Perrin primero expone el planteamiento de Einstein, para luego llevar a cabo sus mediciones y comprobarlas con las mediciones que obtuvo Victor Henry. Finalmente Perrin comprueba que éste estaba equivocado y sus mediciones verificarán la teoría de Einstein: "En definitiva, hay que admitir que alguna complicación desconocida o alguna causa de error sistemático han distorsionado los resultados de Victor Henri, porque las mediciones que voy a resumir no pueden dejar dudas". (Perrin, 1909). Pero lo más importante es cuando Perrin afirma, sobre los cálculos de Einstein, que: "Aparte del hecho de que el desplazamiento medio en un tiempo determinado variaba aproximadamente como la raíz cuadrada del tiempo, todas estas mediciones parecían desfavorables para la teoría de Einstein." (Perrin, 1909). Es justo este dato, el importante: "un tiempo determinado variaba aproximadamente como la raíz cuadrada del tiempo", pero que aquí Perrin no parece darle mucha importancia, y sin embargo, como veremos (en epígrafe 3.4), Mandelbrot le dará muchísima importancia.

### 3.3.3 c) La Bolsa de Bachelier y de Regnault.

Los libros de historia económica afirman que fue en 1900, Louis Bachelier alumno de Poincaré, el primero que propone un modelo matemático basado en el movimiento browniano para el análisis de los precios en los mercados financieros. El libro de referencia de Bachelier es: *Theorie de la Spéculation*, 1900. Bachelier también escribió un libro divulgativo titulado: *Le Jeu, la Chance et le Hasard* (1914). Bachelier será reconocido como el pionero de la hipótesis eficiente de los mercados financieros, aunque él nunca utilizó dicha denominación. Según esta hipótesis, los precios de los activos financieros (bonos, acciones, índices generales,...) reflejan a cada momento, toda la información disponible entre compradores y vendedores, por lo tanto ningún inversor podrá beneficiarse de la especulación mediante la anticipación de los movimientos futuros de los precios. Dicho en términos de estadística matemática: la esperanza para comprador y vendedor es igual a cero, no siendo útil esta medida estadística. Situamos de esta manera, la aleatoriedad del mercado financiero o de la variación de los precios que lo componen, al mismo nivel que un sorteo a cara y cruz donde el 50% es la probabilidad de que suban y el 50% de que bajen los precios. Esto supone a su vez, apoyarse en la teoría del movimiento browniano ordinario en el campo probabilístico. Podríamos decir también, que estaríamos en una temporalidad propia o similar a la noción del “aión” griego y deleuziano. Donde el presente instante toma forma de “exaiphnés” o un “de repente” totalmente incierto. Y en el que el instante presente se divide en dos direcciones contrarias, la del pasado inmemorial y la del futuro inalcanzable.

Según esto, podemos considerar que Bachelier toma la noción de tiempo y movimiento del movimiento browniano, para aplicarla al tiempo especulativo de los mercados financieros. Dejando la especulación al ámbito de lo inútil. Pero es ya en 1973, cuando Fischer Black y Myron Scholes, inspirados por la teoría de Bachelier, proponen un modelo rediseñado que les proporcionará el Premio Nobel de Economía: el Modelo de Black-Scholes. Este modelo especulativo se basa en el modelo del movimiento browniano pero en la modalidad de movimiento browniano geométrico. Este modelo no es más que aplicar la herramienta (ya vista en otros epígrafes) del cálculo diferencial estocástico. Esto es usar una ecuación diferencial (como en la geometría de campos vectoriales de intensidad de Riemann) pero añadiéndole un componente a la ecuación diferencial que represente cierto grado de aleatoriedad, dando lugar a una ecuación diferencial estocástica. Para encontrar las soluciones sobre el valor de la desviación en los precios en un momento dado, dentro de esta ecuación diferencial browniana, es necesaria la herramienta de re-codificación que traduzca lo liso en lo estriado. Es decir que haga diferenciable un movimiento cuya trayectoria (como la browniana) no es derivable: la integral de Itô (que también se vio en epígrafes anteriores).

Pero años más tarde, Mandelbrot revisará esta tradición científica de las finanzas especulativas para criticarla. Pues es en su libro *The (mis) behavior financial Markets*<sup>1810</sup> recordando el legado de Bachelier, sin embargo tira abajo toda su teoría de los mercados eficientes, por medio de una nueva visión de los mercados financieros basada en sus estudios sobre el precio del algodón en el XIX. ¿Qué dice Mandelbrot en este planteamiento general de los mercados especulativos y el movimiento browniano? Mandelbrot en este libro *Finanzas, fractales y mercados* (en español), nos explica que desde el centro IBM donde trabajaba en los sesenta, se disponían de todos los miles de datos sobre los precios del algodón:

... y enseguida se confirmó la pesadilla de Houthakker; los cambios de precios diarios, semanales, mensuales o anuales, no actuaban como asumía el modelo de Bachelier. La varianza se comportaba de manera anómala (...) Además, había demasiados cambios de precio, anormalmente grandes, que no podrían conciliarse con una campana de Gauss. (Fractales y finanzas, p.174)

Esta idea de comportamiento anómalo resuena mucho al fenómeno deleuziano de “lo anomal” (que veremos en el epígrafe 3.5). Mandelbrot entonces, usará la teoría del movimiento browniano fraccionario, es decir la aplicación del movimiento browniano fractal a las series temporales de los precios en los mercados. Este movimiento browniano fraccional es el que dependerá de un exponente del tiempo: el exponente de Hurst. (Que desarrollaremos en epígrafe 3.4.) Mandelbrot recuerda que Henri Poincaré realizó unas notas sobre la relación de su teoría financiera y la teoría física de la difusión termodinámica, a la tesis doctoral de Bachelier, titulada como el libro (*Theorie de la spéculation. Thèse pour le Doctorat ès Sciences Mathématiques*, 29/03/1900):

La manera como obtiene la ley de Gauss es muy original y tanto más interesante cuando que el razonamiento podría ser extendido con algunos cambios a la propia teoría de errores».(...). «El autor ha recurrido, en efecto, a una comparación con la teoría analítica de la propagación del calor. Una pequeña reflexión muestra que la analogía es real y la comparación legítima. Los razonamientos de Fourier son aplicables casi sin modificación a este problema, tan distinto de

aquél para el que fueron inventados. Se puede lamentar que (el autor) no haya desarrollado más a fondo esta parte de su tesis». \_Poincaré se había percatado, pues, de que Bachelier había llegado hasta el propio umbral de una teoría general de la difusión. (LOF, p.150)

Pero Mandelbrot propondrá una teoría contrapuesta a la del mercado eficiente de Bachelier que luego fue continuada por el modelo del movimiento browniano geométrico de Fischer Black y Myron Scholes. Entre sus principales puntos destacamos los siguientes:

- Los mercados son afectados por movimientos violentos
- Los precios siguen patrones fractales de autosimilitud estadística en el tiempo
- El tiempo de los mercados es elástico: se comprime y se dilata
- Los precios no son representables por el modelo de la campana de Gauss.
- Los mercados muestran acontecimientos extraordinarios con la mayor frecuencia de la esperada (cisnes negros).

Después de realizar gráficos geométricos a partir de la base de datos de IBM, que mostraban ciertas anomalías respecto al modelo browniano normalizado, Mandelbrot en 1962 tomó en cuenta estas discontinuidades. Y afirma: “Las cuidadosas comprobaciones que realicé en 1963 deberían haber hecho estallar la teoría de Bachelier, pero desgraciadamente no fue así. Los economistas decidieron que mi trabajo era demasiado complicado y desconocido, un giro con implicaciones difíciles de aceptar.” (LFB, p.204) Finalmente explica que el modelo de Bachelier se basaba en el hecho de que las variaciones de precios seguían una antigua curva de frecuencia, conocida como la curva de Gauss. (LGFN, p.338)

Hemos visto como Bachelier es el referente de Mandelbrot en su estudio sobre mercados financieros asociados a los movimientos brownianos, pero según otros estudiosos como Jocabonic y Le Gall (1999)<sup>1811</sup> fue Regnault el pionero de los estudios sobre movimiento browniano aplicado a la Bolsa. Si seguimos la pista del libro de Regnault, junto al ensayo de Jocabonic y Le Gall (“¿Dios practica una caminata aleatoria? La física financiera de un precursor del siglo XIX, Jules Regnault”. 1999) podemos entender mejor la evolución de esta disciplina y llegar también hasta el núcleo del problema que nos ocupa: la raíz cuadrada del tiempo. Ambos autores, cuentan que “más de treinta años antes que Bachelier, Regnault se embarcó en la construcción de un modelo de comportamiento de precios sobre la base de nuevos tipos de supuestos, por ejemplo relativos a información”.<sup>1812</sup> Y aunque Bachelier en 1900 publicara sus estudios sobre el movimiento browniano en el mercado de bonos públicos franceses), sin embargo, ese papel dado a Bachelier como el iniciador de esta disciplina “es históricamente imperfecto y equivocado. En este artículo, efectivamente afirmamos que en su *Calcul des Chances et Philosophie de la Bourse* (1863), un economista francés olvidado, Jules Regnault, sentó las bases de los modelos estocásticos modernos de comportamiento del precio”.<sup>1813</sup>

Estos autores también afirman que Regnault siguió el programa de física social de Quételet, y según explican “numerosos temas tratados en el libro de Regnault deben entenderse como traducciones financieras del resultado de Quételet. Por ejemplo, mencionemos: la predilección por los valores medios; la búsqueda de leyes deterministas y de largo plazo; la interpretación de la variación como error, vicio o imperfección.”<sup>1814</sup> (En esta tesis, esto es un dato importante, la influencia de Quetelet, que veremos en el epígrafe del bloque 3.5 dedicado a los modelos de distribución estadística, donde Kant también toma un protagonismo importante.) Es importante la influencia de Quetelet sobre Regnault, porque para Regnault la especulación es como un juego de azar, pero del cual podemos conocer su determinación, pues su principio era: “nada puede suceder sin una causa previa” (Regnault, 1863). Donde la naturaleza y también la sociedad se caracterizan por “leyes generales e inmutables. El mismo principio de generalidad, al que Deleuze se opondrá como principio para elaborar su filosofía de la diferencia. Las leyes de la Providencia, para Regnault, debían ser expresadas por las leyes de la estadística:

Vosotros, reyes de las finanzas, que tenéis a vuestra disposición las riquezas y los créditos de las naciones, no sois más que frágiles y dóciles instrumentos en manos de Aquel que domina todas las causas y todos los efectos en un mismo orden, y quien, según la expresión de la Biblia, ha medido, calculado, evaluado y distribuido todo según un orden perfecto. Los hombres se agitan y Dios los gobierna (Regnault 1863, 512).<sup>1815</sup>

En este sentido, el valor medio (la media aritmética) sobre la que pivota la distribución Normal de la campana de Gauss, es el concepto que simboliza la ley de lo general. El valor medio de una multiplicidad de entidades, representaba el orden, la estabilidad y el determinismo. Además se constituye en el ideal de lo

moral. Este valor medio en una multiplicidad de datos, es lo opuesto a la desmesura o la hybris, para Regnault. Siguiendo la idea francés de “moyenne” en tanto lo mediocre, que alude a la teología de St. Tomas sobre la virtud del valor medio. Regnault consideraba que especular a corto plazo era amoral e incluso causa de errores estadísticos: “La frecuencia de las operaciones es un abuso; y como la única motivación de cada intercambio es y tiene que ser la utilidad, cada vez que esta utilidad desaparece, hay un error o un mal uso; a partir de esto podemos separar claramente el juego [agiotage] de la especulación” (1863, 105). Esta idea de Regnault conlleva a pensar según la teoría de los mercados eficientes, que el exceso de especulación a corto produce el caos bursátil: “Las leyes [estadísticas] no conciernen sólo a las cosas materiales (...). Lo más importante es que también conciernen, y con el mismo rigor, los hechos morales, aquellos que precisamente tienen menos probabilidades de pertenecer a un estado estable o normal” (Regnault 1863).

Por estas razones, Regnault considera que la inversión corto plazo en los mercados financieros conlleva a un juego sin razón pues hay un 50% de ganancia y un 50% de pérdida. Lo correcto es invertir a largo o medio plazo. En un plano matemático y probabilístico, Regnault consideraba que el modelado del comportamiento de los precios, a corto plazo, debía ser igual que un modelo probabilístico binomial de tirada de una moneda, a cara o cruz: “En el mercado de valores, todo el mecanismo del juego se reduce [se resumen en] a dos posibilidades [oportunidades] opuestas: aumentar y disminuir. Cada uno puede presentarse siempre con igual facilidad” (Regnault, 1863). Tras ello subyace la hipótesis de que se trata de un proceso estocástico puro, sin memoria sobre las tiradas anteriores (que los mercados financieros no poseen memoria y son independientes los precios de mañana respecto a los de ayer). Visto así consideramos que estamos ante un tiempo similar al aión deleuziano, en el que el instante presente se divide en un pasado inmemorial y un futuro inalcanzable. Pero Regnault va más allá de esta primera hipótesis y nos ofrece una idea sobre la que girará todo el problema del movimiento browniano y su relación con el tiempo. Como explican Jocabonic y Le Gall, Regnault investigó la forma en que los precios variaban a lo largo del tiempo y descubrió una relación entre la desviación media de los precios y el paso del tiempo. La desviación estandar o normal respecto a un valor medio del activo financiero, debía de estar relacionada mediante una función matemática con el intervalo de tiempo transcurrido. Y de esta hipótesis, extrajo la siguiente conclusión:

Existe pues una ley matemática que rige tanto las variaciones como la desviación media de los precios en la Bolsa; esta ley, que aparentemente nunca ha sido descubierta, se presenta aquí por primera vez: LA DESVIACIÓN DE LOS PRECIOS AUMENTA CON LA RAÍZ CUADRADA DEL TIEMPO. (Regnault, *Calcul des Chances et Philosophie de la Bourse* 1863).

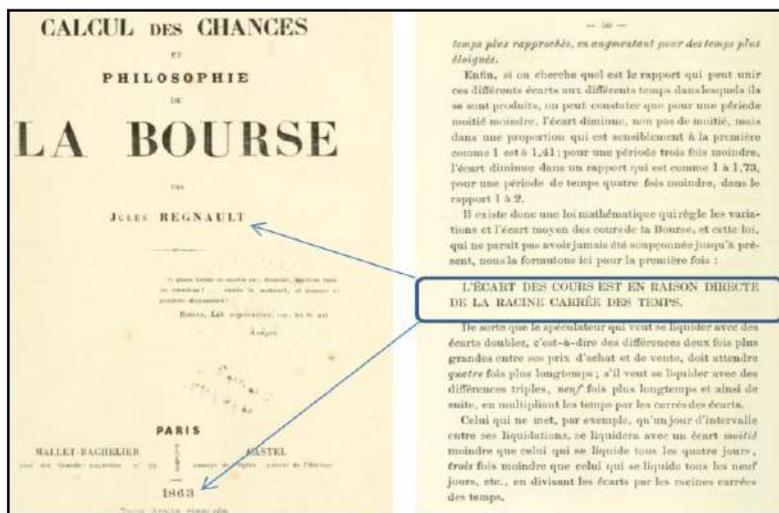


Ilustración 218. Original de *Calcul des Chances et Philosophie de la Bourse* (1863): “la desviación media es proporcional a la raíz cuadrada del tiempo”.

Es curioso leer el argumento que Regnault utiliza para justificar su teoría del caos en relación al paso del tiempo. Regnault afirma:

El valor, en sus variaciones, busca constantemente su precio verdadero, o un precio absoluto, que podemos representar como el centro de un círculo, cuyo radio representaría la desviación que puede aparecer igualmente en una u otra dirección, y en cada punto de la superficie, en un período

de tiempo por consiguiente igual a la superficie, y todos los puntos de su circunferencia representarían los límites de las desviaciones. En sus variaciones, el valor sólo se aleja o se acerca al centro, y por las nociones básicas de geometría sabemos que el radio o las desviaciones son proporcionales a las raíces cuadradas de la área o de tiempo. (Regnault, 1863, 51).

Dicho argumento se puede representar mediante fórmulas como sigue: si el area de una circunferencia es  $A = \pi \cdot (r)^2 \rightarrow$  su radio que mida la desviación respecto al valor medio (el centro del circunferencia)  $r = \sqrt{(A/\pi)}$  donde A =área o tiempo y r = radio o desviación respecto a la media. Entonces la

$$\text{desviación respecto a la media} = \sqrt{\text{tiempo}} \rightarrow \sigma = \sqrt{\text{tiempo}}$$

Luego, probó empíricamente la ley, utilizando datos mensuales relativos al precio del bono francés durante el periodo de 1825 a 1862. Él determinó la desviación media para varios periodos (un mes, un trimestre, un año): y encontró que la desviación media mensual fue 2,73 y que la desviación media anual fue 9,45. Comprobando finalmente la relación de la raíz cuadrada del tiempo.

Período	Unidades de Tiempo	Desviación del precio medio	$\sigma \times \sqrt{\text{tiempo}}$
Mensual	12	2,73 (mensual)	$2,73 \times \sqrt{12} = 9,45$ (anual)

Pero recordemos que Regnault seguía el principio filosófico (y estadístico-ontológico) de Quetelet sobre el retorno de todo fenómeno caótico hacia su valor medio. Por eso el mismo Regnault se ve obligado al final del libro, a argumentar en favor de una segunda ley que contrarrestara la primera: la de la progresión indefinida de la desviación respecto a la media, con el transcurso de la raíz cuadrada del tiempo. Y a este segundo principio, Regnault la denomina ley de atracción o ley de retorno centripeto (al valor medio): “El precio, en todas sus desviaciones, es atraído permanentemente hacia su precio medio, y esta atracción aumenta con el cuadrado de su distancia” (Regnault, 1863, 187). Por eso afirma que: “El tiempo siempre llevará el precio a su verdadero valor y corregirá las desviaciones de especulación” (Regnault, 1863, 205). Finalmente también propone un tercer principio con el que dar razón de las variaciones a muy largo plazo, desde un análisis histórico de las desviaciones respecto al precio probable. Entre las causas que aducía, para esta variación estructural de lo probable, encontramos las vinculadas a circunstancias históricas de tipo social y político. Regnault pone como ejemplo de estos cambios de fase en los precios, 4 periodos que dibuja en una gráfica. Regnault reconocía finalmente, desconocía la causa real que motivaba esos cambios de fase o de etapas a nivel estructural,

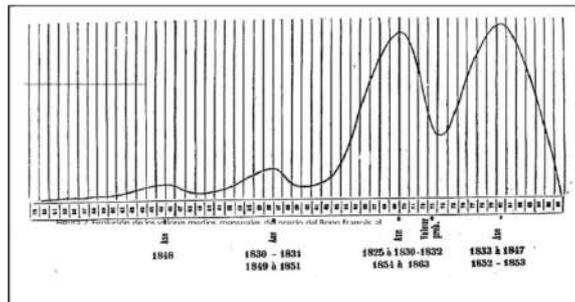


Ilustración 219. Gráfico sobre la evolución del valor medio del Bono francés, a lo largo de periodo histórico. Dibujo original en el libro de Regnault (1893).

### 3.4 Repetición de las singularidades en el tiempo

#### 3.4.1 El aión y el tiempo del movimiento browniano

Para plantear este epígrafe dedicado primero al movimiento browniano en Einstein y el segundo a Mandelbrot, presento este esquema sencillo que recoge la idea principal: señalar la distinción entre un movimiento browniano sin memoria y otro con memoria. El primero según la teoría de Einstein y el segundo teorizado por Mandelbrot y su geometría fractal en el tiempo. Queremos llegar hasta la noción de tiempo desde la perspectiva fractal. Para ello debemos partir del análisis del movimiento browniano desde la filosofía del tiempo que subyace al análisis del movimiento browniano en general, y al paseo aleatorio. Por eso partimos del siguiente planteamiento sobre las distintas nociones de tiempo que ya hemos visto cuando

en el *capítulo II* desarrollamos el concepto de aión griego junto al de la “durée” bergsoniana, dentro de la filosofía de la diferencia y la repetición de Deleuze. Intervendrán pues, tres elementos fundamentales en este planteamiento: el movimiento browniano, el tiempo y la memoria del proceso aleatorio. Consideraré que la noción de tiempo se clasifica en 4 tipos: cronos, kayrós, aión y durée. Y asociaré a estas 4, sus características fundamentales en relación a la fórmula exponencial del tiempo:  $(\text{Tiempo}^n)$ .

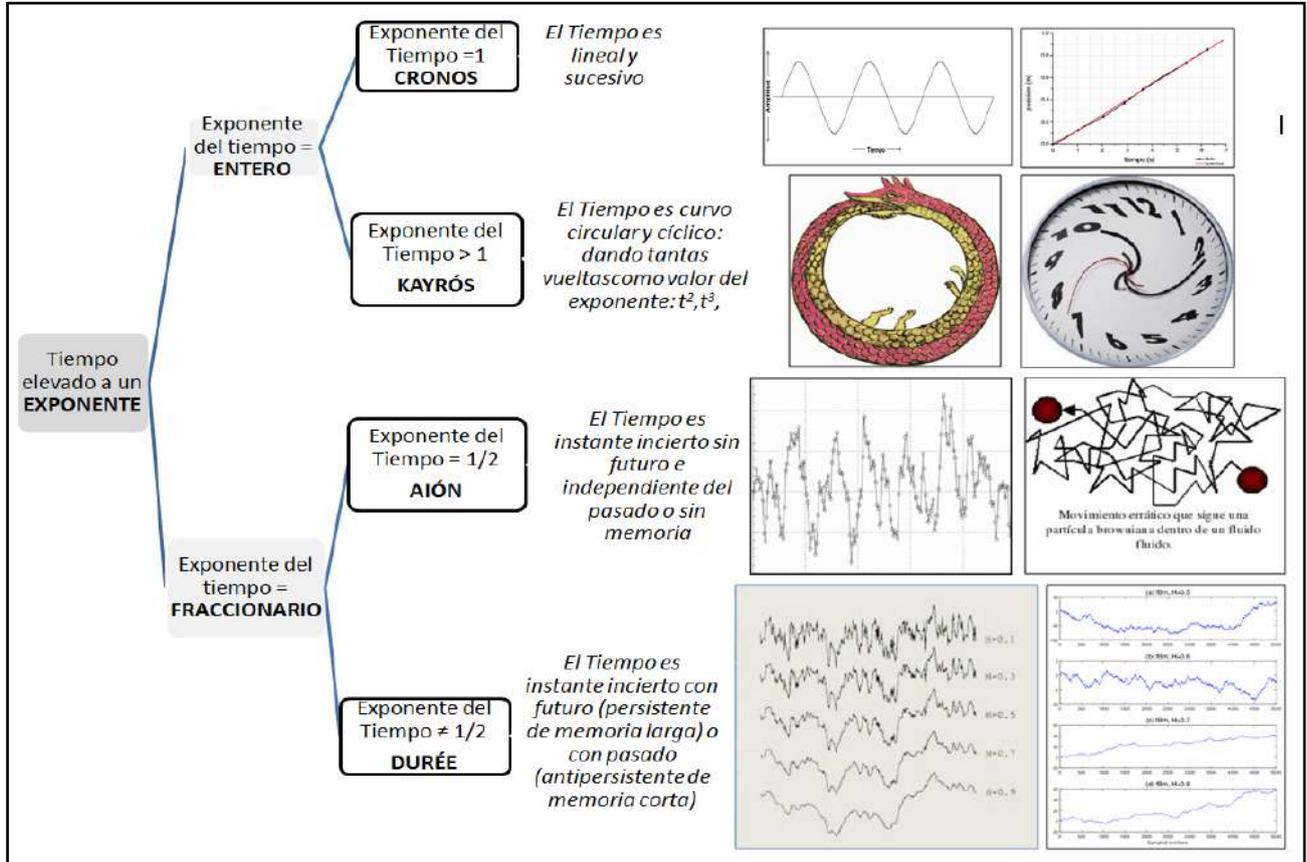


Ilustración 220. Esquema de las 4 temporalidades en función de la exponencial del tiempo.

Analizaremos qué sucede al tiempo del movimiento browniano, considerado como la temporalidad del proceso estocástico elevada a un exponente fraccionario (tal como ya vimos en el caso de Bachelier y Regnault). Tal exponente del tiempo ( $t^{a/b}$ ) se expresará a través de la teoría fractal de Mandelbrot apoyada en el exponente de Hurst.

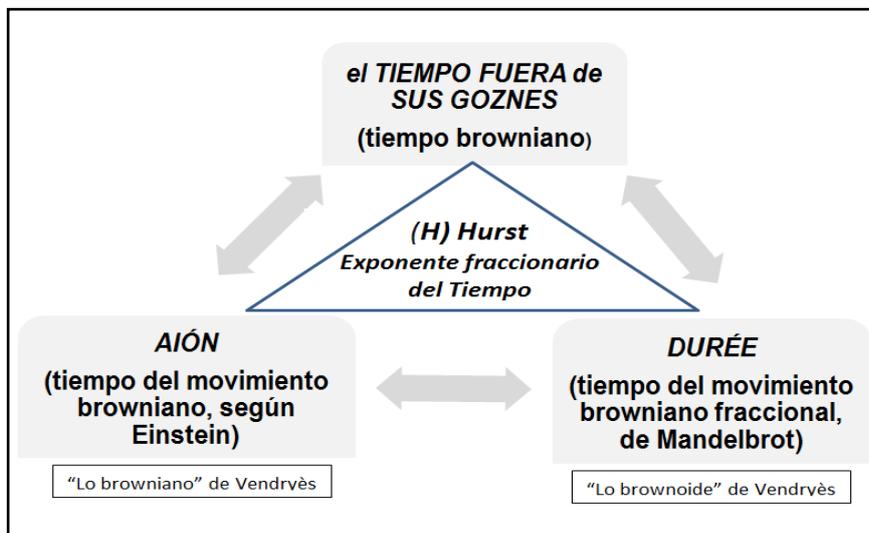


Ilustración 221. Esquema que distingue 2 movimientos brownianos en función de la memoria del proceso aleatorio.

### 3.4.1 a) Einstein sobre el mov. Browniano y la raíz cuadrada del tiempo

Einstein realizó una primera tesis doctoral que tituló *Sobre un punto de vista heurístico respecto de la generación y transformación de la luz*. Usó el término heurístico para protegerse de las críticas de otros investigadores y del jurado. Pero al recibir la nota de esta tesis, sobre el efecto fotoeléctrico, Einstein ya pensó en realizar otra tesis doctoral, puesto que se había disgustado mucho por las controversias suscitadas. Decidió ir a un café con su amigo Besso y comentar sobre el nuevo tema a investigar. De pronto pensó: “Cuando en el té, la viscosidad cambia, (mientras revolví con la cucharilla) me parece que la viscosidad podría estar relacionada con el tamaño de la molécula de azúcar y si conociéramos la viscosidad, podríamos determinar el tamaño de la molécula de azúcar”. Así fue como Einstein decidió realizar su segunda tesis dedicada a la determinación del tamaño de una molécula y la del movimiento de los átomos. Su planteamiento fue: si se conoce el coeficiente de difusión y la viscosidad de la solución azucarada, podrá determinarse el tamaño de la molécula de azúcar. Cuento esta anécdota porque está estrechamente vinculada al fenómeno del efecto Tyndall (que ya describimos en Lucrecio y Vendryès). Einstein además lo retomará en 1910 con su trabajo sobre el fenómeno de la opalescencia, publicada en Doc. 9 *Annalen der Physik*, con el título de *The Theorie of Opalescence of homogenous and liquid mixtures, near the critical state..* Además esta anécdota del azucarillo disolviéndose en el líquido del té, nos transporta a la anécdota de Henri Bergson, sobre el azúcar y su disolución, en *La evolución creadora* (1907): “

esta historia se desenvuelve poco a poco, como si ocupase una duración análoga a la nuestra. Si deseo prepararme un vaso de agua azucarada, por más que haga, debo esperar a que el azúcar se disuelva. Este hecho sin importancia está lleno de enseñanzas. Pues el tiempo que tengo que esperar no es ya ese tiempo matemático...¿Y no equivale a decir que el vaso de agua, el azúcar, y el proceso de disolución del azúcar en el agua son sin duda abstracciones, y que el Todo en el que están recordados por mis sentidos y mi entendimiento progresa quizá a la manera de una conciencia. (Bergson. EC, 1907).

En estos epígrafes vamos a analizar qué relación hay entre el tiempo de los átomos del movimiento browniano y el tiempo de la duración bergsoniana. Ambos mundos comparten la anécdota de la disolución del azúcar en estos dos grandes pensadores: Einstein y Bergson. A ellos deberemos añadir el contexto del filósofo Deleuze y del matemático Mandelbrot para cerrar el círculo del sentido.

En mayo de 1905, Einstein (1879-1955) publicó su artículo de investigación sobre el movimiento browniano. Pero quedó eclipsado en parte por otros trabajos del mismo año como: el del efecto fotoeléctrico (por el que le otorgaron el premio Nobel de Física), la teoría de la Relatividad Especial y el de la fórmula famosa de  $E=masa \times C^2$ . Solo vamos a tratar el primero de ellos: el del movimiento browniano. En dicho trabajo, Einstein contrasta las Leyes de la Termodinámica y procesos de difusión con la Teoría Cinética de la supuesta existencia de los átomos. En este marco de doble perspectiva (termodinámica de materia-flujo y atomismo browniano) es donde Einstein investigará. Por ello nos interesa analizar, brevemente, los dos marcos conceptuales: difusión del calor y movimiento browniano. Hasta esta fecha, se pensaba que el movimiento browniano se podía explicar por las colisiones entre las partículas brownianas y los átomos que componen el fluido en el que se mueven. Pero no era así, pues:

- las partículas del fluido no tenían, todas, la misma velocidad, es decir, tenían una distribución de velocidades.
- el número de colisiones que experimenta una partícula en un fluido es del orden de 1020 colisiones por segundo. Pero a pesar de esta infinidad de movimientos caóticos de cada partícula, su efecto global es medible.
- Aunque pudiera ocurrir que dos partículas choquen en forma opuesta, y el efecto global sea cero, sin embargo, es altamente improbable que suceda.

Einstein pretendía dar solución a la contradicción de los valores de la velocidad media de cada partícula según la teoría termodinámica y los valores según la teoría cinética. Ambas observaciones realizadas anteriormente no coincidían: la velocidad media obtenida por la teoría de difusión termodinámica (Leyes de Fick) era mucho menor que la obtenida por la teoría cinética y aplicando el principio de equipartición y fricción (Ley de Stokes). Einstein llega a las siguientes conclusiones para resolver la contradicción de observaciones según la diferencia entre las dos teorías:

- El movimiento de los granos de polen está causado por el gran número de impactos de éstos con las moléculas del líquido en el que flotan y se mueven.
- El movimiento de las moléculas es tan complicado que sólo se puede describir probabilísticamente en términos de un gran número de impactos independiente.

- Por lo que se debe asumir primero: que cada partícula se mueve independiente de todas las demás y segundo: que dos movimientos de la misma partícula en intervalos diferentes de tiempo son también procesos independientes

Por otro lado, en paralelo a Einstein, M. Smoluchowski (1906) encontró una solución equivalente a la de Einstein, basada en tres conceptos correspondientes a tres escalas:

- Macroscópica: el proceso de difusión térmica
- Microscópica: el movimiento browniano
- Mesoscópica: la variación de la concentración en el tiempo

Hay un enfoque filosófico detrás de los planteamientos de Einstein y de Smoluchowski, pues en la Naturaleza y en sus procesos físico-químicos, éstos no son aplicables a individuos sino a multiplicidades (atómicas de materia) o a poblaciones (de seres vivos). Por ello, son importantes las soluciones de tipo probabilístico o estadístico, donde imperan los principios y leyes de la generalidad: el teorema del límite central, la ley de los grandes números, o el modelo de distribución estadística Normal de Gauss. Este modelo gaussiano, se construye alrededor de un valor medio, del que se desvía la población según un valor de desviación standart que es proporcional al paso del tiempo:  $1/\sqrt{t}$ . Esto nos conduce hasta la solución encontrada por Einstein en el caso del problema para determinar la velocidad y las posiciones del movimiento de las partículas brownianas. La solución de Einstein es que el desplazamiento cuadrático medio se incrementa linealmente en el tiempo (como en Regnault).

Recordemos que el movimiento browniano podía representarse como un proceso estocástico, o como un camino aleatorio de pasos infinitamente pequeños y estacionario (en torno a una media) con un momento inicial de tiempo  $B_t = 0$ , donde cada movimiento se desvía respecto al anterior según una distancia (d) hacia la derecha hacia la izquierda, entonces podemos escribir:  $X_i(n) = X_i(n-1) + - d$

- Donde la media de todos los desplazamientos será la Suma de los  $X_i(n)$  dividida por (N)
- Pero dicha posición media será Cero, porque hay un 50% a la derecha que se desvían y un 50% a la izquierda. De hecho la gráfica de distribución de probabilidades del movimiento será simétrica.
- Si calculamos otra medida para conocer más del movimiento, por cuanto la posición media no nos aporta nada, debemos referirnos a la "varianza" que significa el "desplazamiento cuadrático medio". Al ser elevadas al cuadrado las diferencias en los desplazamientos a derecha e izquierda, no puede dar cero. Entonces obtenemos que  $[X_i(n)]^2 = [X_i(n-1)]^2 + (d)^2$

De la anterior fórmula de la medida estadística de varianza, a partir de operaciones algebraicas se obtendrá finalmente que: la raíz cuadrada del desplazamiento cuadrático medio es proporcional al tiempo y de ahí que finalmente:  $X(n) = \sqrt{\text{tiempo} \times d}$ .

Habiendo llegado hasta aquí, es necesario pensar en que el movimiento de partículas brownianas se rige por un modelo de distribución de probabilidades sobre su posición, tal que:

- La posición inicial sea  $B_t = 0$
- Los incrementos de las distancias en el tiempo, sean estacionarios (retornen al valor medio) e independientes (no tengan memoria de lo sucedido en el movimiento anterior).
- Siguen la distribución del modelo Normal gaussiano donde los tres parámetros de medición estadísticas son tales que: la media=0, la varianza=  $(d^2 \times \text{tiempo})$  y la desviación standart=  $(d \times \sqrt{\text{tiempo}})$

En este movimiento browniano gaussiano, la gráfica representa en el eje x los valores del desplazamiento de cada partícula, y en el eje y, el número de partículas que se han desplazado, obteniendo la forma de la campana de Gauss, que coincide con el resultado de Einstein. Sobre el eje (X) se representa el desplazamiento total de cada partícula desde su origen. En el eje (Y) se denota la frecuencia de partículas con ese desplazamiento. Cada curva gaussiana representa un tiempo distinto, de modo que podemos apreciar que cuando medimos posiciones, a mayor tiempo que pasa más partículas se acercan a los extremos de la campana (las colas) y menor es el número de partículas que siguen en las regiones centrales (más cercanas a la media).

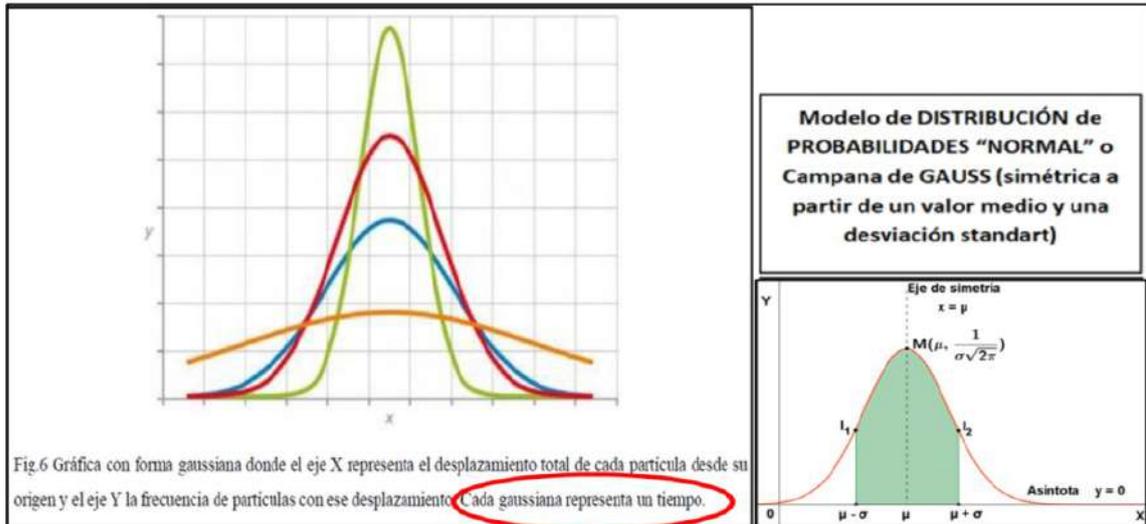


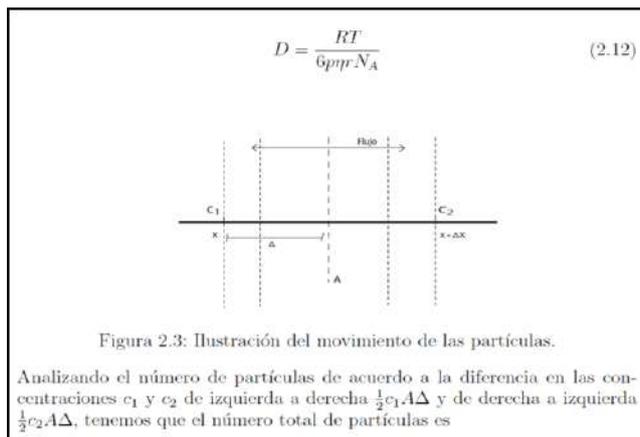
Ilustración222. Modelo de Distribución Gaussiano aplicado al Movimiento browniano.

Se da un proceso de difusión que tiende a aplanar la curva de distribución de las partículas brownianas. De modo que a medida que va pasando el tiempo, la curva se aplanan lo cual quiere decir que la desviación respecto al valor medio será mayor. Entonces llegamos a la pregunta fundamental, de ¿cómo se acrecienta la desviación de las partículas respecto a una teórica posición media? Pues lo hará en relación a la raíz

$$\sigma(t) \propto \sqrt{t} \Rightarrow \sigma^2(t) \propto t$$

cuadrada del tiempo, como concluyó Einstein:

Siendo ( $\sigma$ ) la desviación standart respecto a una valor medio de la posición y la varianza que es el cuadrado de esa desviación standart ( $\sigma^2$ ) que será proporcional al tiempo. Einstein todo este argumento lo realiza a través de la termodinámica, no a través de la estadística browniana. Es decir, Einstein parte de las leyes del fenómeno de difusión térmica en fluidos. Esas leyes son dos: las leyes de Fick. Pero además también usa la ley de Stokes de la Hidrodinámica (1851). Con estos instrumentos de la física de la difusión y de la hidrodinámica, y utilizando el instrumento de la ecuación diferencial estocástica (vista en anteriores epígrafes) Einstein primero llega a obtener una fórmula para el coeficiente de difusión y la correspondiente ecuación del fenómeno:



De la expresión anterior y de la ecuación (2.12) y, haciendo las sustituciones pertinentes, se llega a la fórmula que dio Einstein para el desplazamiento cuadrático medio:

$$\Delta = \sqrt{\langle x^2 \rangle} = \sqrt{\frac{RT}{3\pi\eta r N_A}} \sqrt{\tau} \quad (2.14)$$

con rango de validez  $\tau \gg \frac{m}{6\pi\eta r}$ .

2.5. Ecuación de difusión 31

como  $\langle x^2 \rangle = \langle y^2 \rangle = \langle z^2 \rangle$ , entonces  $\langle r^2 \rangle = 3\langle x^2 \rangle$ . De la ecuación (2.14) se concluye que

$$\sqrt{\langle r^2 \rangle} = \sqrt{3} \sqrt{\langle x^2 \rangle} = \sqrt{3} \Delta = \sqrt{\frac{RT}{\pi\eta r N_A}} \sqrt{t} \quad (2.15)$$

Ilustración 223. peraciones de Einstein sobre el principio de difusión para llegar al resultado, de la raíz cuadrada del tiempo. Fuente: Una introducción a la difusión anómala. Tesis Licenciatura Física y Matemáticas de Edith Jurado Galicia. Méjico, 2007.

Einstein entonces llega a la conclusión que el problema de la difusión termodinámica es equivalente al problema estadístico de la distribución de partículas en el movimiento browniano siguiendo ambos una distribución de tipo gaussiano.

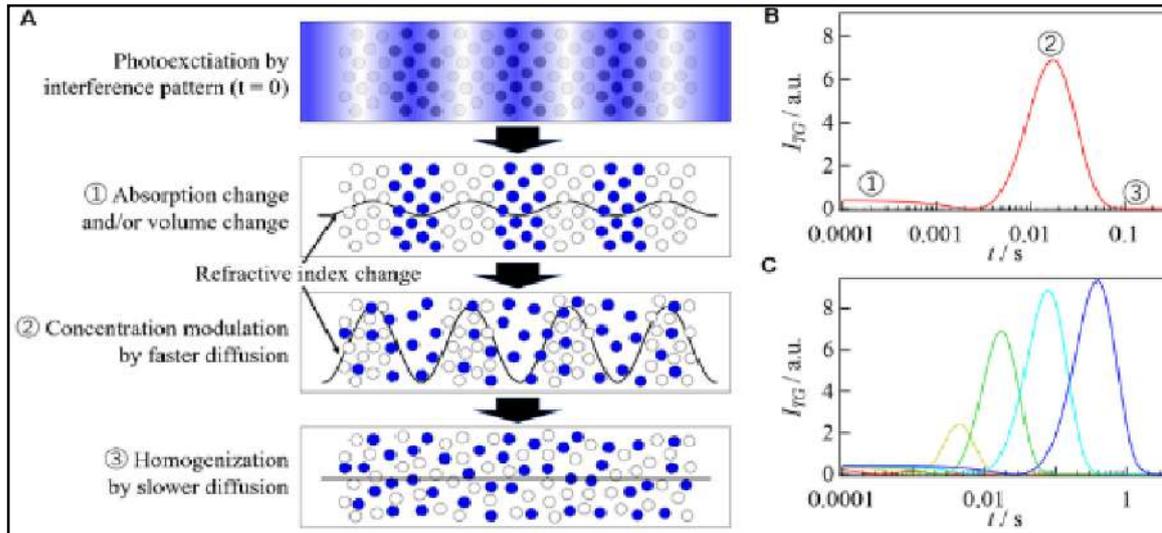


Ilustración 224. Gráfico sobre fases del proceso de Difusión molecular.  
Fuente [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net) (artículo *Frontiers in genetic*).

El artículo de Einstein de 1905 se tituló: “Sobre el movimiento postulado por la cinética molecular del calor, de pequeñas partículas suspendidas en un líquido estacionario”<sup>1816</sup>. Dicho artículo se estructuró en los siguientes puntos:

- 1- Acerca de la presión osmótica atribuible a las partículas en suspensión
- 2- La presión osmótica desde la teoría cinética molecular del calor.
- 3- Teoría de la difusión de esferas pequeñas en suspensión
- 4- Del movimiento irregular de partículas suspendidas en un líquido y el fenómeno de la difusión.
- 5- Fórmula para el desplazamiento medio de partículas suspendidas, como nuevo método para determinar el tamaño real del átomo.

De esta estructura que articula Einstein podemos extraer la conclusión de que en él se concilian o armonizan dos visiones: la estadística con el modelo de la distribución de Gauss y la físico-química con la ecuación diferencial del cálculo diferencial estocástico para expresar el fenómeno de la difusión. El movimiento browniano representaba, antes del ensayo de Einstein, un problema entre la termodinámica y la estadística.

### Una partícula en el campo estocástico de acción

- Una partícula libre intercambia acción con un campo de fondo que sigue una distribución gaussiana

$$F(s) = \frac{1}{\sqrt{2\pi h}} e^{-\frac{s^2}{2h}}$$

- El resultado es un movimiento browniano que puede ser modelado como una caminata aleatoria en una dimensión.
- La partícula puede realizar al hazar un desplazamiento hacia adelante +1 o hacia atrás -1. Así el promedio de su distancia respecto al punto de partida siempre es:

$$\langle d \rangle = \frac{+1-1}{2} = 0$$

La densidad  $\rho(x, t)$  de las partículas brownianas satisface la ecuación de difusión:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = D \frac{\partial^2 \rho}{\partial x^2}.$$

Suponiendo que N partículas empiezan desde el origen en el tiempo inicial  $t = 0$ , la ecuación de difusión tiene la solución

$$\rho(x, t) = \frac{N}{\sqrt{4\pi Dt}} e^{-\frac{x^2}{4Dt}},$$

que es una **distribución normal** de media  $\mu = 0$  y varianza  $\sigma^2 = 2Dt$ . La varianza es el desplazamiento cuadrático medio,  $\sigma^2 = \overline{x^2} = 2Dt$ . Al tomar su raíz cuadrada se observa que el desplazamiento de una partícula browniana no es proporcional al tiempo transcurrido, sino a la raíz cuadrada del tiempo.<sup>[7]</sup> Al hacer este tipo de

Ilustración 225. Las dos perspectivas para solucionar el problema de determinar el fenómeno del movim. browniano.

Como relata Alejandro Mayorga<sup>1817</sup>: “Desde la perspectiva de la termodinámica fenomenológica, pequeñas partículas suspendidas en un líquido debían, después de cierto tiempo, alcanzar un equilibrio térmico... Sin embargo, desde la perspectiva de la teoría cinético molecular, nada distingue estas partículas en principio de los átomos y moléculas sino su tamaño: éstas deberían, por consiguiente, estar expuestas a colisiones permanentes, asegurando el equilibrio térmico...” (Mayorga, 2012). En cualquier caso, el hecho relevante es que se muestra que el desplazamiento de una partícula browniana no es proporcional al tiempo transcurrido, sino a la raíz cuadrada del tiempo. Y esto a nuestro juicio supone una lectura deleuziana importante: el tiempo ya no se define por el movimiento en el espacio sino que es el movimiento en el espacio el que se definirá por el concepto de tiempo. Sucede que en el análisis del movimiento browniano, el tiempo adquiere otra naturaleza, que en nuestra tesis la asimilamos a la del aión griego, en el sentido que le da Deleuze: el tiempo fuera de sus goznes. ¿Por qué el tiempo ha quedado fuera de sus goznes?

- Porque está des-referencializado respecto al espacio euclídeo, ya que toda trayectoria del movimiento browniano supone una curva o función in-derivable (a priori) dentro del espacio liso de la geometría fractal.
- Segundo porque el tiempo ya no se define en función de la referencia de un espacio recorrido (como sucedía en según la fórmula velocidad= espacio / tiempo), sino que se trata de definir el espacio del movimiento browniano en función de un exponencial del tiempo. Es el tiempo el que define al espacio y no a la inversa. En este sentido, epistemológicamente y ontológicamente, se produce algo parecido a un “cambio de escala del tiempo y del espacio”, donde el tiempo concebido es pensado bajo el exponente fraccionario =  $1/2 = 0,5$ . El espacio, en realidad, es la raíz cuadrada del tiempo =  $(t)^{1/2} = \sqrt{t}$

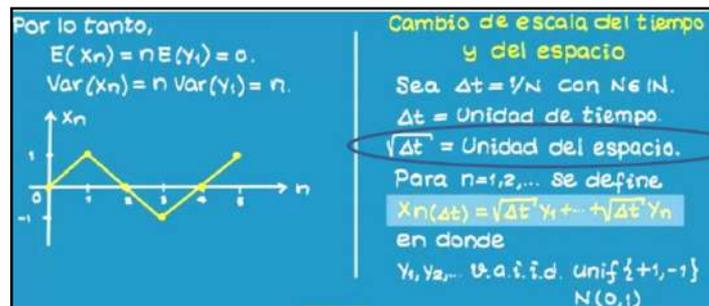


Ilustración 226. Fotograma de curso YouTube sobre el movimiento browniano.

**3.4.1 b) El movimiento browniano fraccionario (fractal)**

Hemos hablado hasta ahora del fenómeno de la difusión vinculado al del movimiento browniano, dando muestra de los lazos entre la matemática estadística y la física bioquímica. Ahora inicialmente debemos volvernos hacia esta difusión asociada a ese movimiento browniano ordinario con el que trabajó Einstein. Porque a partir del concepto original de difusión ordinaria, aparece la excepción del fenómeno de “difusión anómala”. Recordemos que la difusión involucra a la relación entre el desplazamiento cuadrático medio de la partícula y el paso del tiempo: entre  $(\sigma^2)$  y  $(t)$ . Pero en los proceso de difusión anómala (los fenómenos a-normales) dicha relación en lugar de ser lineal, es una relación que se expresa mediante una ley de potencia. Hay una relación exponencial entre  $(\sigma^2)$  y  $(t)$ .

De tal modo que el caso excepcional de la difusión anómala se convierte, en realidad, en la generalización que abarca el caso especial de la difusión normal o lineal. Ya que la formulación en un proceso de difusión podrá expresarse como una ley general de la función relacionada exponencialmente:

$\sigma r^2 \sim D \times t^\alpha$ <p>Sigma es la desviación recorrida respecto al valor medio (D) es el coeficiente de difusión; (t) es el tiempo; (α) es el exponente del tiempo</p>
---

La  $(\alpha)$  es el exponente de esta relación de la difusión, según leyes de potencia. Y dependiendo del valor de  $(\alpha)$  aparecerá el fenómeno como normal o como anomalía. De modo que para:

- $(\alpha)=1$  la difusión es un fenómeno que se comporta de forma lineal (progresiva), del tipo:  $(\sigma^2) = 4Dt$
- $(\alpha)>1$  la difusión es "superdifusión" que crecerá exponencialmente, del tipo:  $(\sigma^2) = D \times (t)^\alpha$
- $(\alpha)<1$  la difusión es "subdifusión" pues el fenómeno decrecerá exponencialmente:  $(\sigma^2) = D \times [1/(t)^\alpha]$

Actualmente los procesos de difusión anómalos, más estudiados, son los que involucran los fenómenos siguientes:

1. Generalizaciones del movimiento Browniano, ya sea como el movimiento browniano fraccional y el movimiento browniano escalado
2. Difusión en fractales y percolación en medios porosos
3. Caminatas aleatorias en tiempo continuo

Ahora vamos a centrarnos en la necesidad de diferenciar lo que propone Mandelbrot y otros científicos, para señalar la diferencia sustancial entre un movimiento browniano ordinario (como el de Einstein) y un movimiento browniano calificado de fraccionario (como el de Mandelbrot). Esta distinción obedece a un criterio similar al que acabamos de comentar, entre el proceso de difusión normal y la difusión anómala. Y ambas distinciones, en concreto la del movimiento browniano ordinario y la del browniano fraccionario, nos servirán para señalar la distinción filosófica entre dos temporalidades: el aión y la durée. La distinción entre lo browniano ordinario y lo browniano fraccionario, también puede relacionarse con aquella distinción que hizo Vendryès entre lo browniano y lo brownoide (como ya vimos). Por tanto esta cuestión incide directamente sobre la filosofía de la diferencia y la repetición de Deleuze, ya que desarrolla respecto a la diferencia de intensidad la noción de "durée" bergsoniana y respecto a la repetición la noción del aión griego. Dicho esto, debemos definir que es un movimiento browniano fraccionario y distinguirlo así del browniano ordinario, siguiendo la teoría de Mandelbrot. Para ello vamos a realizar dos análisis:

- (a) La diferencia estadística entre un proceso aleatorio browniano y uno browniano fraccionario
- (b) La dimensión fractal de un proceso aleatorio browniano según la geometría fractal.

(a) El movimiento browniano fraccional se designa como (MBF).

Originalmente fue pensado por Kolmogorov para definir en un espacio de Hilbert y posteriormente Mandelbrot lo denominará "browniano fraccional". Un movimiento browniano  $(W(t))$  en un espacio de probabilidad con tiempo  $> 0$  queda definido por las siguientes propiedades:

- i)  $W(0) = 0$
- ii) Si  $0 < t_1 < t_2 < \dots < t_n$ , entonces  $W(t_2)-W(t_1)$ ;  $W(t_3)-W(t_2)$ ;  $W(t_n)-W(t_{n-1})$  son variables aleatorias independientes.
- iii) Si  $(s < t)$  entonces  $W(t)-W(s)$  se distribuye como un modelo Normal Gaussiano tal que  $N(0; t-s)$ .  
Y en este caso el movimiento browniano coincide con el proceso Wiener.

En general el movimiento browniano no requiere independencia en los incrementos. Adicionalmente el movimiento browniano tiene la propiedad importante de la autosimilaridad. Un movimiento browniano fraccional MBF se representa por (BH), porque depende de la ley de potencial (antes comentada), más concretamente depende el movimiento del tiempo elevado a este exponente (H).

El valor de este exponente del tiempo ha de ser necesariamente entre (0) y (1). Y ahora viene la interpretación del espacio en sus distintos niveles de plegamiento o rugosidad, que da sentido a esta teoría fractal del movimiento browniano:

- Si el exponente del (BH) es  $H=0$  entonces la curva que representa la trayectoria es tan densa de pliegues que acaba ocupando todo el espacio euclídeo de un plano. Por tanto, tendrá una Dimensión=2
- Si el exponente del (BH) es  $H=1$  entonces la curva de la trayectoria browniana no tendrá ni un solo pliegue. Es decir sería una teórica línea recta sin inflexiones. Y entonces tal movimiento tendría Dimensión=1
- Si el exponente del (BH)  $H$  está entre 0 y 1 sin ser ni 0 ni 1, entonces se abre un abanico o umbral de dimensiones decimales, entre el plano y la recta, que representan los distintos grados de inflexiones que tendrá una trayectoria de la partícula browniana.

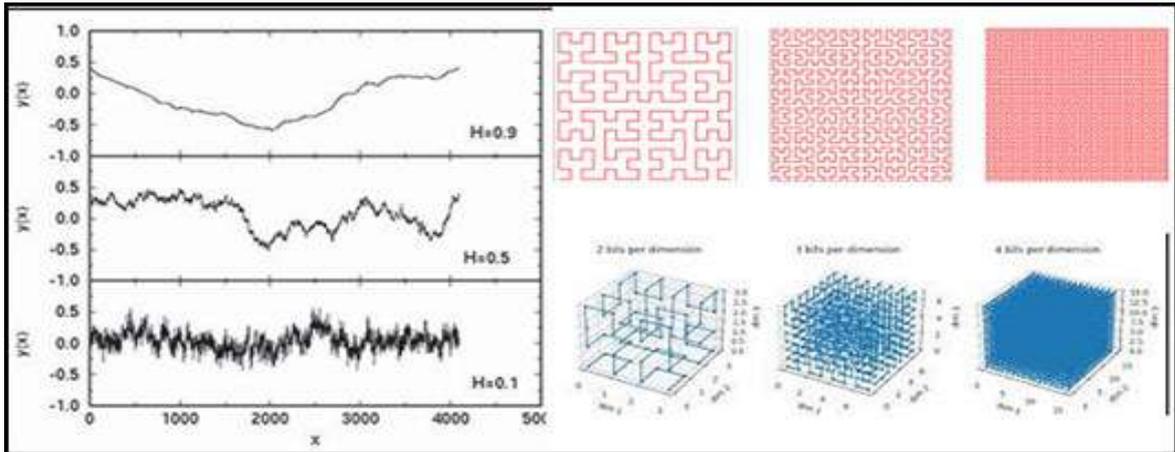


Ilustración 227 Trazabilidad del movimiento según el Exponente del Tiempo.

En este gráfico podemos observar cómo el movimiento de una partícula en dimensión 2, se arruga o se alisa, según el valor del exponente del tiempo (H). Si ocupara todo el plano mediante su trayectoria, entonces  $H=0,000001$  como ocurre con las curvas de Hilbert o de Peano. En el caso de dimensión 3 volumétrica, el movimiento ocupará con el paso del tiempo todo el volumen, lo cual significará que su exponente  $H=2$ . Esto, en expresión matemática de Estadística se expresa como un modelo Gaussiano con ley exponencial, según sigue:

- i)  $BH(0) = 0$  Se inicia en el instante cero.
- ii) La ESPERANZA:  $E[BH(t)] = 0$  para todo (t) perteneciente a los números Reales.
- iii) LA COVARIANZA:  $CH(t,s) = E[BH(s); BH(t)] = H(2H-1) \int_0^{\min(t,s)} (t-s)^{2H-2} ds dt =$

$$CH(t,s) = 1/2 [(s)^{2H} + (t)^{2H} - (s-t)^{2H}] \text{ para todo (s) y (t) pertenecientes a los números Reales.}$$

Esta es la formulación del MBF movimiento browniano fraccional. Quiere decir que todo movimiento browniano se generaliza pudiéndose definir bajo el exponente del tiempo (H) fraccionario. ¿Por qué? Porque este exponente del tiempo es siempre una fracción:  $1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, \dots$  Es una ley de potencias, fraccionaria. Es decir una potencia fraccionaria del tiempo siempre es una raíz del tiempo:  $\sqrt{t} = t^{1/2}$ . Esta idea se puede expresar como:  $BH(\alpha.t) = (\alpha)^H \cdot BH(t)$

Comprobando que el movimiento browniano determinado por Einstein, es un caso particular del movimiento browniano fraccional de Mandelbrot: cuando  $(s = t)$  y  $H = 1/2$  entonces  $Var H(t) = CH(t,s) = t$ . Es decir, se puede hablar de movimiento browniano einsteniano (u ordinario) cuando el valor del exponente del tiempo  $(H) = 1/2$ . Pudiéndose definir el movimiento browniano ordinario como un movimiento browniano fracciona de exponente  $= 1/2$ .

(b) La idea de la dimensión fractal de autosimilitud sobre el movimiento browniano  
Si dividimos una línea curva en un cierto número de trozos cada uno con una longitud uniforme (D) se calcula como

$$Dimensión\ fraccionaria = \frac{\text{Logaritmo (del número de trozos)}}{\text{Logaritmo (de la longitud del trozo)}}$$

Para la medición de una caminata aleatoria, troceamos la línea curva en N pedazos que es el número pasos que da la partícula. La longitud de cada pedazo es la distancia promedio que recorre la partícula, es decir "la raíz cuadrada de N". De aquí obtenemos la dimensión fractal del movimiento browniano:

$$Dimensión\ fraccionaria = \frac{\text{Logaritmo (N)}}{\text{Logaritmo}(\sqrt{N})}$$

$$Dimensión\ fraccionaria = \frac{\text{Logaritmo (N)}}{\left(\frac{1}{2}\right)\text{Logaritmo (N)}} = \frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)} = 2$$

La teoría de la fractalidad postula que la trayectoria de las partículas brownianas dibuja una curva fractal de dimensión fraccionaria, que cuando el tiempo transcurrido es suficientemente grande, será igual a la dimensión euclídea del plano ( $0=2$ ). Como sucedía con la familia de curvas fractales que rellenan el plano (las curvas de Peano y curvas de Hilbert).

Hemos llegado a la conclusión de que lo hace particular al movimiento browniano, de Einstein, es que:

- posee una desviación standart respecto a la media =  $\sqrt{t}$  tiempo transcurrido lo que quiere decir que su exponente de tiempo fraccionario =  $\frac{1}{2}$
- posee una dimensión fractal, cuando el tiempo transcurre infinitamente, igual a la dimensión euclídea del plano=2 , o igual a la dimensión euclídea del volumen=3.

Para comprender la importancia que tiene la noción de movimiento browniano fraccionario en la teoría fractal de Mandelbrot, basta revisar una de sus obras principales: *La geometría fractal de la Naturaleza*. Y comprobar como dicho término (movimiento browniano) aparece más de 400 veces. Además en la estructura del libro aparece en los siguientes capítulos específicos:

- Capítulo VII. Fractales aleatorios estratificados. Movimiento browniano y fractales brownianos
- Capítulo IX. Fractales brownianos fraccionarios. Caudales, ríos, redes. Relieves y costas,...

Durante todo el libro se hace referencia a esta idea de “browniano fraccionario”, por ejemplo en las siguiente citas, de las que muchas ya las hemos intentado explicar hasta ahora:

- 1) las curvas brownianas son conjuntos fractales, y el movimiento browniano físico es una fractal natural (LGFN, p.19)
- 2) Para dar más detalles acerca del carácter irregular o fragmentado de las costas, el movimiento browniano y otras estructuras naturales que trataremos en el presente ensayo, permítaseme presentar, en una traducción más o menos libre, unos extractos de Perrin (1906). (LGFN, p.22)
- 3) Una parte de este ensueño (la geometría fractal), la que se refiere al movimiento browniano, se hizo realidad en tiempos del propio Perrin. La reflexión de Perrin captó casualmente la atención de Norbert Wiener quien, con gran «sorpresa y placer», se animó a definir y estudiar con rigor un primer modelo no diferenciable del movimiento browniano. (LGFN, p.27)
- 4) Este ensayo comparte las inquietudes de Perrin, pero aborda la irregularidad desde un ángulo distinto. Nos fijaremos (capítulo 25) en que al examinar el movimiento browniano bajo aumentos crecientes, su longitud crece indefinidamente. Además, la traza del movimiento browniano acaba por llenar casi por completo el plano. ¿No resulta pues tentador concluir que, en cierto sentido aún no definido, este tipo peculiar de curvas tiene la misma dimensión que el plano? ... De acuerdo con la terminología que se introduce en este ensayo, la discrepancia entre estos dos valores determinará que el movimiento browniano sea un fractal. (LGFN, p.30).
- 5) Y la relajación total de la disciplina haría que la repetición indefinida de las auto-intersecciones fuera casi segura, pues un movimiento de Peano totalmente indisciplinado es el movimiento browniano, que hemos mencionado en el capítulo 2 y que estudiaremos en el capítulo 25.(LGFN, p.94)
- 6) El modelo (apara definir fractales y azar) podría mejorarse invocando otros algoritmos deterministas más complejos. Sin embargo, además de tedioso, este enfoque estaría condenado al fracaso, .... La tarea de conseguir una descripción completa es imposible, y no tiene sentido ni siquiera planteársela. En física, por ejemplo en la teoría del movimiento browniano, la salida a esta dificultad reside en la estadística. (LGFN, p.288)
- 7) El cambio de escala por  $(\sqrt{t})$  es una característica de muchos aspectos del movimiento browniano. Por ejemplo, la distancia recorrida en un tiempo (t) , medida en línea recta, es un múltiplo aleatorio de  $(\sqrt{t})$ . (LGFN, p.334)
- 8) La trayectoria browniana, por el contrario (a las curva de Peano), «no tiene pliegues». Dado un intervalo correspondiente a un lapso de tiempo f, no podemos adivinar cuál es la posición de dicho laso en el eje temporal. Los probabilistas dicen que la trayectoria browniana tiene «incrementos estacionarios».(LGFN, p.334).

Aquí Mandelbrot sorprende con la idea de que no tiene pliegues, pero en realidad Mandelbrot lo dice porque él considera “pliegue” como el ya realizado por una figura fractal construida por iteración (autosemejanza geométrica), a diferencia de los repliegues indeterminados del azar browniano (autosimilitud estadística). Si tiende al infinito en el tiempo, la línea de la trayectoria se transformará en la

ocupación de un plano de dimensión 2, con lo cual los pliegues desaparecerían. Finalmente recojo la cita de Mandelbrot sobre el movimiento browniano definido como una función inderivable y fractal, en relación a la necesidad matemática de volverla derivable o en este caso, integrable:

Si se parte del movimiento browniano, hay que añadirle la persistencia. Un método estándar consiste en integrar, pero esto añade más persistencia de la necesaria. Por suerte hay un modo de atenuar parte de los efectos no deseados de la integración. Para  $0 < H < \frac{1}{2}$  se puede hacer lo mismo con la derivada. La idea se esconde en uno de los rincones clásicos, aunque oscuros, de la matemática. Hay reminiscencias en Leibniz (capítulo 41) y fue desarrollada por Riemann, Liouville y H. Weyl. (LGFN, p.356)

Esta última cita hace referencia a la necesidad de recodificar las figuras del espacio liso de la geometría fractal, para poder tratarlas como figuras en espacios estriados mediante el cálculo de integrales y derivadas. Mandelbrot nos muestra el sentido profundo de toda su operación: convertir el movimiento browniano ordinario que investigó Einstein (donde  $\sigma = C \times \sqrt{t}$ ) en un caso particular de una ley general de los movimientos brownianos fraccionarios:

Recuérdese del cálculo ordinario que, si (m) es un entero positivo, la función ( $x^{1/2}$ ) se transforma en ( $x^{1/2-m}$ ) después de (m) derivaciones seguidas, y en ( $x^{1/2+m}$ ) tras (m) integraciones seguidas (con la adición en cada caso de un factor constante). El algoritmo de Riemann-Liouville-Weyl generaliza esta transformación a valores fraccionarios de (m). La integro-diferenciación fraccionaria de orden  $1/D-1/2$ , aplicada al movimiento browniano, nos da un Movimiento Browniano Fraccionario. (LGFN, p.356)

Es decir, Mandelbrot necesita de la herramienta de la “integro-diferenciación fraccionaria” (que ya vimos) para así considerar el movimiento browniano ordinario de Einstein, como un caso particular de la ley general del movimiento browniano fraccionario. Pero Mandelbrot añade, además, que: “De este modo, la típica fórmula browniana, desplazamiento es igual a (tiempo)<sup>1/2</sup> es sustituida por la generalización de: desplazamiento igual a (tiempo)<sup>1/D</sup> con  $(1/D) \neq (1/2)$ . ¡Hemos logrado nuestro objetivo!” En esta cita Mandelbrot, sin nombrar a Einstein, escribe “la típica fórmula browniana” para referirse a: la raíz cuadrada del tiempo de Einstein, Bachelard y Regnault.

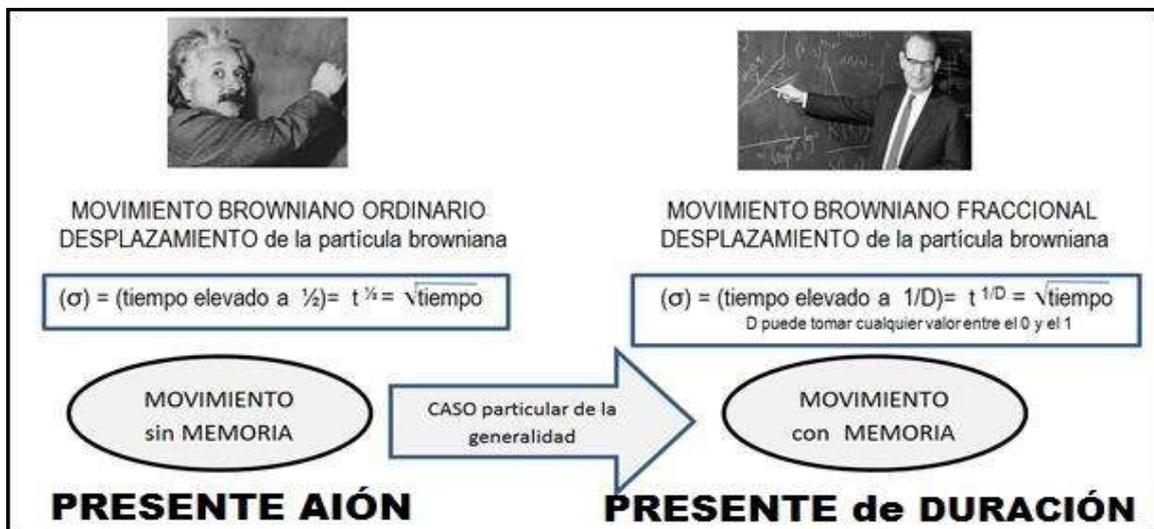


Ilustración 228. Diferencia entre Browniano ordinario de Einstein y MBF browniano fraccional.

### 3.4.2 El número numerante y el exponente fraccionario del tiempo (Hurst).

Gracias a la incorporación del factor memoria, en el movimiento de una partícula browniana, la teoría de Mandelbrot hace del tiempo aleatorio un tiempo elástico, que se contrae o dilata, y arruga o alisa la trayectoria, en correspondencia al valor obtenido del exponente del tiempo (exponente de Hurst). En realidad podemos afirmar que lo que Mandelbrot llama “movimientos brownianos fraccionarios”, son series de tiempo fractales dotadas de distintos grados de memoria.

### 3.4.2 a) El coeficiente de Hurst como exponencial del tiempo

E. Hurst fue un hidrólogo que trabajaba en la presa del Nilo, alrededor de 1907 y se quedó en Egipto los siguientes 40 años. Su estudio consistía en cómo controlar las reservas de agua en función de las descargas de lluvias y los aportes de afluentes, de tal manera que las reservas nunca se desbordaran ni se vaciaran. Comenzó con un modelo primitivo que aceptaba que la caída de agua por lluvia seguía una caminata aleatoria. Pero al mismo tiempo creía que el ecosistema del Nilo tenía muchísimos grados de libertad. Estudiando el ritmo de las lluvias y los caudales del Nilo durante años, Hurst elaboró un modelo basado en una nueva herramienta: el exponente de Hurst (H), que es un exponente del tiempo ( $t$ )<sup>HURST</sup> y tiene la capacidad de distinguir, si los fenómenos aleatorios siguen la distribución de probabilidad de Gauss o no, en función del grado de memoria del proceso temporal. Hurst encontró que la mayoría de los sistemas naturales no siguen una caminata aleatoria pura o gaussiana. Ya que Hurst midió cómo los niveles de la presa fluctuaban alrededor de su nivel promedio a lo largo del tiempo. El rango de la fluctuación cambiaba, dependiendo de la longitud del lapso de tiempo usado para medirlo (la partición que se hacía de la serie de tiempo: en días, meses, años, o en décadas). Si las series fueran aleatorias, el rango se incrementaría con la raíz cuadrada del tiempo: como teorizó Einstein al estudiar el movimiento browniano. Pero en el caso de las lluvias sobre el Nilo no era así. Hurst inventó un modo de medir cómo las fluctuaciones de las reservas mediante el método que se conoce como *Rescaled Range Analysis* o análisis del rango re-escalado E(R/S).

Este exponente (H) denominado exponente de Hurst, podrá tomar distintos valores nos mostrarán cómo se manifiesta el movimiento browniano: más o menos plegado, con mayor o menor memoria respecto al pasado. Y si el fenómeno manifiesta persistencia (con memoria larga) o de antipersistencia (con memoria corta). Así lo explica Mandelbrot:

El valor  $H=1/2$ , esto es, Dimensión fraccionaria=2, da el movimiento browniano ordinario, que como ya sabemos es un proceso sin persistencia (incrementos independientes). Los otros MBF pertenecen a una de las dos clases siguientes, muy distintas entre sí. Los valores ( $1/2 < H < 1$ ) corresponden a MBF persistentes, cuyas trayectorias son curvas de dimensión  $D=1/H$ , comprendida entre 1 y 2. Los valores ( $0 < H < 1/2$ ) corresponden a MBF antipersistentes (LGFN, p. 355)

Pero ¿Qué quiere decir metafísicamente, este exponente del Tiempo? Es la teoría de la memoria fractal donde la noción de aleatoriedad del proceso debe considerarse en relación a un grado de memoria del que es capaz el mismo proceso. De modo que el azar del paseo aleatorio se plantea como un problema de memoria. Dependiendo del valor estimado del número fraccionario, al que queda elevado el tiempo, la serie o el fenómeno poseerá más memoria o menos. Se dice entonces, cuando posee memoria interna, que los sucesos son dependientes a largo plazo y lo que sucedió en un presente lejano tiene repercusión en este presente, puesto que el proceso tiene memoria aunque ésta decrece lo hace muy lentamente. Sin embargo, puede haber procesos desmemoriados, que no recuerdan apenas el último suceso (o paso de caminante) anterior y entonces se les denomina cadenas de Markov de naturaleza prácticamente aleatoria. Hay otros procesos que recuerden constantemente su valor medio y estén retornando a ese valor en cuanto se alejan de él. Son los denominados procesos de memoria corta. Según esta perspectiva, debemos señalar la gran diferencia entre el movimiento browniano de Einstein (cuando el desvío es proporcional a la raíz cuadrada del tiempo o  $H=1/2$ ) y el movimiento browniano fraccionario de Mandelbrot (cuando el desvío es proporcional un exponente fraccionario del tiempo que puede tomar cualquier valor de fracción, entre 0 y 1, menos precisamente el de  $1/2$ ).

Van Ness, el colaborador de Mandelbrot, escribe en 1968 un artículo científico sobre esta nueva visión del movimiento browniano denominado fraccionario o de exponente fraccional y dice:

La característica básica de los MBF es que se puede decir que el "lapso de interdependencia" entre sus incrementos es infinito. En contraste, el estudio de funciones aleatorias se ha dedicado abrumadoramente a secuencias de variables aleatorias independientes, procesos de Markov y otras funciones aleatorias que tienen la propiedad de que muestras suficientemente distantes de estas funciones son independientes o casi independientes. Por el contrario, los estudios empíricos de fenómenos aleatorios a menudo sugieren una fuerte interdependencia entre muestras distantes. (Van Ness, 1968)

Es decir la memoria del proceso es la relación de dependencia, en el caso de que exista, o de independencia en el caso de que no exista, entre el pasado y el futuro en el instante presente. En terminología deleuziana podemos asociar a la interdependencia y a la interdependencia aleatoria, dos

nociones de tiempo: la dependencia a largo plazo, o la independencia que significa que el presente no depende del instante pasado:

Interdependencia	pasado → presente ← futuro	Con memoria	Presente de la DURÉE
Independencia	pasado ← presente → futuro	Sin memoria	Presente del AIÓN

Podemos esquematizar los sentidos que toma la memoria en el browniano fraccionario (MBF) según sean los valores estimados para el exponente del tiempo que afecta al proceso aleatorio. El coeficiente Hurst (H) determina el signo de la covarianza entre los eventos pasados y futuros, y dependiendo de su valor, su interpretación nos ofrece la posibilidad de detectar el grado de memoria del propio proceso aleatorio según la expresión de proceso autosimilar  $BH(\alpha, t) = (\alpha)^H \cdot BH(t)$

- Si  $H = 1/2$  y  $C(t, s) = 0$  entonces  $B(t)$  coincide con el movimiento browniano (ordinario) o caso definido por Einstein. una serie no correlacionada, de hecho aleatoria e impredecible.
- Si  $H$  está  $0,50 > H > 1,0$  y  $C(t, s) > 0$  entonces  $B(t)$  es persistente en el sentido que tiene una dependencia de largo plazo. una serie temporal con autocorrelación positiva a largo plazo, lo que significa que un valor alto en la serie probablemente será seguido por otro valor alto y que los valores en el futuro también tenderán a ser altos. El proceso muestra tendencias o bien crecientes o bien decrecientes.
- Si  $H$  está entre  $0 < H < 0,50$  y  $C(t, s) < 0$  entonces  $B(t)$  es antipersistente indica e indica que la serie temporal sufre conmutación a largo plazo entre valores altos y bajos en pares adyacentes, lo que significa que un solo valor alto probablemente será seguido por un valor bajo y que el valor después de eso tenderá a ser alto, con esta tendencia a cambiar entre valores altos y bajos. También se entiende qué en este caso, la serie de datos se mueve en un rango menor que en el caso del movimiento de Einstein con  $H=0,5$ . Se dice que posee una memoria corta de retorno a la media.

En los casos del movimiento browniano fraccionario con  $H \neq 1/2$ , el MBF no puede ser considerado como un proceso de “cadena de Markov”, ni tampoco como una caminata denominada “martingala”, con lo cual no puede ser analizado por la herramientas del cálculo diferencial estocástico tradicional.

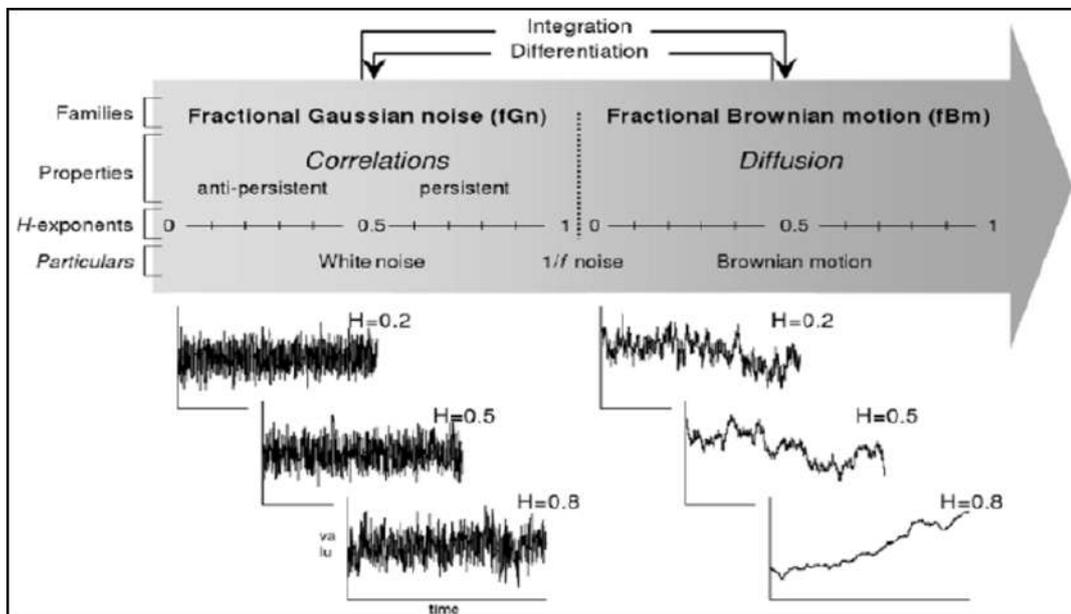


Ilustración 229. Grados de memoria de los movimientos brownianos fraccionarios

El exponente del tiempo sirve también para medir el grado de dependencia que tiene un suceso a lo largo de su trayectoria temporal. Este grado de dependencia, se denomina en terminología estadística “autocorrelación de las series temporales” y en terminología fractal se denominará “memoria de las series temporales”. Por lo tanto, el exponente del tiempo es un número numerante (como diría Deleuze) de los espacios lisos de las curvas fractales pero también de los tiempos asociados a esos espacios lisos. Es número numerante, el exponente de Hurst, porque es un exponente del tiempo y esto conduce a pensar en

que es la medida de cómo una partícula browniana va creando su espacio a través de su trayecto. Pero también el exponente del tiempo, en tanto número numerado, es el símbolo de cómo es el tiempo el que define al espacio y no a la inversa. Recordemos que Deleuze en *Mil Mesetas* describía la máquina de guerra de las multiplicidades nómadas, como un movimiento browniano: “El número numerante, es decir, la organización aritmética autónoma, no implica ni un grado de abstracción superior ni cantidades muy grandes. Tan sólo remite a condiciones de posibilidad que constituyen el nomadismo...”. (MM, p.392) Pues en nuestro caso, este número numerante del movimiento browniano será el exponente del tiempo o el coeficiente de Hurst. El exponente de Hurst es el que representa la rugosidad del trazo del movimiento aleatorio y el grado de memoria de esa naturaleza nómada:

Esos números (numerantes) aparecen desde el momento en que se distribuye algo en el espacio, en lugar de repartir el espacio o de distribuirlo. El número deviene sujeto. La independencia del número con relación al espacio no procede de la abstracción, sino de la naturaleza concreta del espacio liso, que es ocupado sin ser contado. El número ya no es un medio para contar ni medir, sino para desplazar: es lo que se desplaza en el espacio liso. Sin duda, el espacio liso tiene su geometría; pero es, ya lo hemos visto, una geometría menor, operatoria, del trazo. (MM, p.393)

Lo que dice Deleuze del número numerante, es ajustado a la definición del exponente de Hurst y al movimiento browniano en el espacio liso de geometría fractal. El exponente de Hurst expresa las dilataciones y contracciones de cronos, los grados de memoria persistentes a largo plazo y o por el contrario antipersistentes de corto plazo cuando retorna a su valor medio, deviene (como dice Deleuze) un principio que rige la ocupación de un espacio fractal y se despliega en él como sujeto, en lugar de medir un espacio euclídeo. (MM, p. 393). El exponente de Hurst es también el número numerante del espacio fractal por ser el ocupante móvil, el mueble en el espacio liso, por oposición a la geometría de lo inmueble en espacio estriado. Y que al contrario del número numerado que cuenta la extensión del espacio euclídeo, ya no está subordinado a determinaciones métricas del tiempo cronológico y lineal, pues “sólo mantiene una relación dinámica con direcciones geográficas: es un número direccional, y no dimensional o métrico”. (MM, p.394).

La ciencia fractal formula la relación entre la dimensión euclídea entera y dimensión fraccionaria fractal a través del concepto de tiempo (no cronológico) expresado por el exponente de Hurst:

$$\text{Dimensión fractal} = \text{Dimensión Euclídea de la línea} + 1 - H$$

El exponente de Hurst es el número numerante de una multiplicidad intensiva molecular organizada como distribución nómada, no sedentaria, que expresa el grado de desvío a derecha o a izquierda, imprevisible en sus inflexiones o pliegues de su trayectoria a lo largo del tiempo, y que progresa según un ritmo quebrado (es decir fracturado de naturaleza fractal):

La organización nómada es indisolublemente aritmética y direccional; siempre cantidad, decenas, centenas; siempre dirección, derecha, izquierda: el jefe numérico es también un jefe de la derecha o de la izquierda. El número numerante es rítmico, no armónico, no es de cadencia o de medida (...) Progresaba según el ritmo quebrado... (MM, p.394)

Deleuze nos señala un aspecto importante de este número numerante, que luego comprobaremos en el bloque final de esta tesis (3.5 *Distribución nómada y multiplicidad*, 3.6 *Anarquía y multiplicidad*): es el uso que se da a los números numerados, en contraste con los números numerantes de la estadística. Habrá una estadística de tipo gaussiano asociada al orden y a la media del número numerado con una desviación standart controlable. Pero hay otra estadística de tipo talebiano (Nicholas Taleb) o nómada, que expresa los cisnes negros y el desorden aleatorio dentro de los procesos. Es el fenómeno estadístico de las denominadas “colas gruesas” en la distribución normal de la campana de Gauss. Por eso, el número numerante del movimiento browniano fraccional y de los fractales aleatorios es afín a este modelo de estadística del caos. Habrá como veremos, una estadística de Estado y otra de revolución:

Es más, la utilización del número como cifra, como elemento estadístico, es propia del número numerado de Estado, no del número numerante. ...El número numerante se opone a la vez a los códigos de linajes y a la sobrecodificación de Estado. La composición aritmética va por un lado a seleccionar, a extraer de los linajes los elementos que entrarán en el nomadismo y la máquina de guerra; por otro, los dirigirá contra el aparato de Estado (MM, p.395)

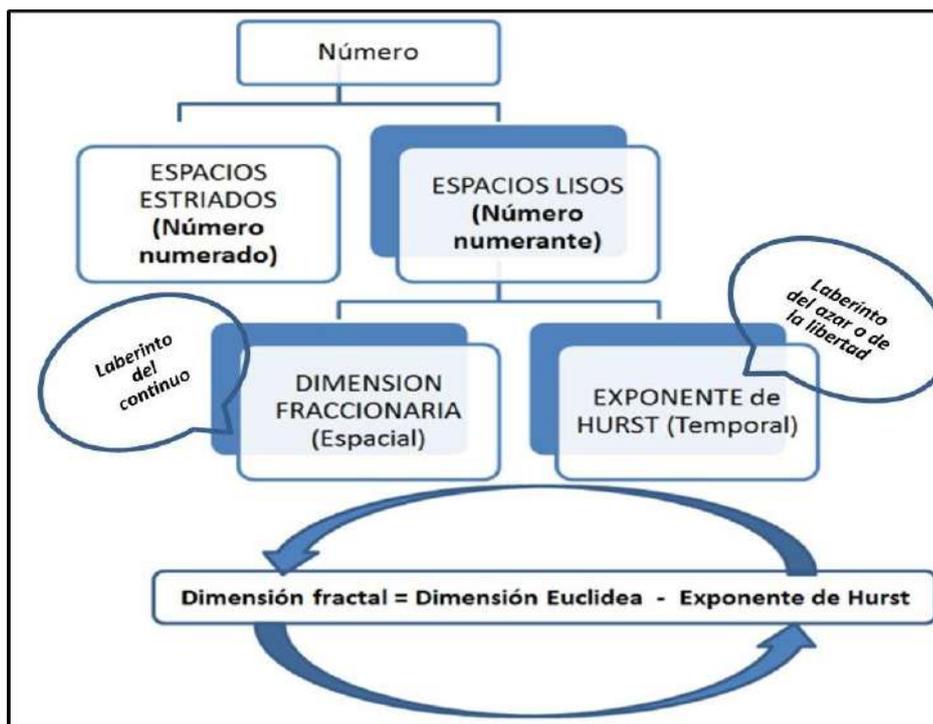


Ilustración 230. El número numerante y su doble aspecto: dimensión fractal y exponente de Hurst.

Deleuze en *Mil Mesetas*, sobre lo liso y lo estriado, nos aporta entre las 5 características esenciales de los espacios lisos representados, dice el propio Deleuze, por la geometría fractal de Mandelbrot (MM, p.495):

- (1) El espacio liso no métrico es una línea de dimensión fraccionaria
- (2) El número fraccionario de dimensiones es el índice de un espacio de variación continua de dirección, y sin tangente.
- (3) El espacio liso se define por la carencia de una dimensión suplementaria
- (4) El espacio y lo que ocupa el espacio tienden a identificarse, a tener igual potencia, bajo la forma anexa y sin embargo rigurosa del número numerante o no entero (ocupar sin contar)
- (6) El espacio liso, amorfo, se constituye...siendo más que una línea y menos que una superficie, menos que un volumen y más que una superficie.

Todos estos puntos de Deleuze son aplicables al movimiento browniano fraccional de Mandelbrot. Pero lo reseñable es que Deleuze denomina explícitamente como número numerante, al número que designa la dimensión fraccionaria de los objetos fractales: "bajo la forma anexa y sin embargo rigurosa del *número numerante o no entero* (ocupar sin contar)". El número numerante, en palabras de Deleuze, es el número en tanto "cifra", que simboliza el movimiento de las multiplicidades nómadas y de las cantidades intensivas, de la máquina de guerra. ¿Podemos sugerir entonces, que el movimiento browniano fraccional es la máquina de guerra nómada, en el campo de la ciencia matemática-física-química?

Pero fijémonos, que Deleuze como tantos otros espectadores de la geometría fractal, no saben o no descubren la perspectiva del tiempo fractal, como tampoco la de la memoria fractal. Esa perspectiva no nos la da la dimensión fractal, en tanto número numerante de los espacios lisos (como sí muestra Deleuze) sino que nos la dará nuestro exponente de Hurst. Según nuestra tesis, en realidad habría dos números numerantes en esa ciencia menor, que describen Deleuze y Guattari en *Mil Mesetas*.

Pero ambos números numerantes, de la Mathesis fractalis, son sin embargo dos aspectos del mismo número numerante: el espacial de la dimensión fraccionaria de Hausdorff y el temporal del exponente fraccionario de Hurst. Y Mandelbrot ofrece la fórmula:  $\text{Dimensión fraccionaria} = 2 - (\text{Hurst})$ .

Es decir para el movimiento browniano fraccional, podemos obtener su dimensión fractal o fraccionaria si aplicamos la fórmula anterior, en función de un valor previamente calculado del exponente de Hurst. El hecho de que el número numerante posea dos caras (dimensión fraccionaria del espacio y exponente fraccionario del tiempo), viene determinado porque para estas series temporales autosimilares, (H) está directamente relacionado con dimensión fractal, según la fórmula  $D = 2 - H$ , siendo  $H = 1/n$  para  $t^H$

Mientras que los valores del exponente de Hurst varían de modo fraccionario, entre 0 y 1, con valores más altos cuando aparece una tendencia más suave, menos volatilidad y menos rugosidad. Y para valores bajos, el fenómeno será más rugoso y por tanto más volátil en sus posiciones.

Exponente fraccionario del Tiempo (H)	Dimensión fraccionaria del Espacio (Df)	Trayectoria browniana (grado de arrugamiento)	Memoria del proceso aleatorio
0,1	1,9	Línea laberíntica que ocupa el plano	Memoria corta
0,3	1,7	Línea muy rugosa con antipersistencia	Memoria corta
0,5= 1/2	1,5	Línea aleatoria del movimiento einsteniano	Sin memoria
0,7	1,3	Línea con claras tendencias ascendentes o descendentes	Memoria larga
0,9	1,1	Tendencia a trayectoria línea recta (alisada)	Memoria larga

Finamente cabe decir que las series temporales de los procesos aleatorios, desde este análisis del espacio-tiempo fractal, son series que siguen leyes de potencia. En realidad, son series de ruidos de azar o señales de aleatoriedad que vienen representadas por cociente exponencial inverso  $(1/f^\beta)$  denominado "exponente espectral  $\beta$ ", con el que se mide la pendiente del espectro de potencia, dese un análisis multifractal en la serie temporal.<sup>1818</sup> La serie de tiempo puede analizarse también como si en ella aparecieran diversos periodos de fractalidad distinta. Entonces hablaremos de fenómeno multifractal. Según esta perspectiva tenemos la fórmula que relaciona el espectro fractal con el exponente del tiempo:

$$\text{Exponente de Hurst} = \frac{\beta - 1}{2}$$

Los valores que puede tomar ( $\beta$ ) el exponente espectral son entre 1 y 3. Depende de estos valores de espectro de señal, concluiremos que la serie fenoménica manifiesta diversos tipos de ruido o de naturaleza aleatoria. Pero esta teoría sobre los ruidos en relación a los tipos de azar, la desarrollamos en los epígrafes del 3.4.4

### 3.4.2 b) El método de Mandelbrot: el rango re-escalado

En el análisis de la temporalidad y la aleatoriedad de las series de tiempo fractales, Mandelbrot se hace suyo el método diseñado por Hurst, que utilizó para medir los ciclos de inundaciones en el río Nilo de Egipto. Este método se llama "de rango reescalado" y se simboliza como E(R/S), siendo su utilidad precisamente determinar el coeficiente Hurst (H) asociado a una serie temporal. Intervienen en dicha fórmula dos elementos de cálculo estadístico: el rango de la serie en el intervalo de tiempo considerado y la desviación standart respecto a la media. El rango es la diferencia entre un valor máximo alcanzado y el valor mínimo durante ese lapso de tiempo que denominamos (n). Esta (n) es el valor de la longitud del intervalo de tiempo considerado. La fórmula del método del rango reescalado es la siguiente:  $(R/S)n = c \cdot n^H$  Dónde:

- (c) es un número real propio de cada serie temporal considerada que funciona como una constante
- (R) el Rango= diferencia entre valor máximo y mínimo
- (S)=  $\sigma$  desviación standart de los valores del intervalo respecto al valor medio de ésta
- (Tiempo)= n= unidades discretas, del tipo "días", "meses", "semanas", número de datos por intervalo
- (H)= exponente de Hurst de la forma  $(1/x)$  que es el número fraccionario al que se eleva el tiempo.

Si leemos la fórmula del siguiente modo, veremos cómo el método (R/S) es una ley general de la fórmula de la "raíz cuadrada de Einstein": (Valor Máximo- Valor Mínimo) = (Desv. Standart) x (tiempo)<sup>0,5</sup>  
 O también: Desviación de la trayectoria = Constante x (Tiempo)<sup>(1/a)</sup> que si a=2 entonces es el caso del movimiento ordinario browniano de Einstein.

L formulación del rango-reescalado es la siguiente:

$$RS_m = \frac{1}{d} \sum_{i=1}^d \frac{R_i}{S_i}$$

Resumiendo el método, sin formulas, el (R/S) consiste en elegir un número de escalas de partición de la serie temporal, calcular sus valores medios, determinar la diferencia de cada dato respecto a su valor medio y finalmente hacer una suma acumulativa de ellos. Después se calcula el rango que varía la serie, entre

los valores máximo y mínimo. Entonces una vez tenido (Rango) y (S; desviación standart acumulada) tenemos el coeficiente buscado (R/S).

El exponente de Hurst también se puede definir en términos del comportamiento asintótico del rango reescalado, asociado a una serie de tiempo. Esto lo podemos apreciar según el gráfico siguiente, que es una representación de los valores obtenidos por (R/S) en el eje “y” en relación a las escalas de tiempo o particiones de toda la serie temporal de datos (n) en el eje “x”, dándonos una curva asintótica. El estudio fue realizado sobre diferentes mercados bursátiles y activos financieros especulativos: oro, plata, NASDAQ, Down Jones, IBEX 35,... durante un periodo de los últimos 20 años.<sup>1819</sup> En el caso por ejemplo de IBEX 35 (mercado bursátil español), se tomaron periodos de partición sobre una serie total temporal de 6.996 días de cotización bursátil. Dicha serie temporal, se partió en intervalos o escalas de tiempo de: 3.498, 1.749, 874 días,...hasta el intervalo más pequeño de 109 días. Se calcularon Tango y Desviaciones estándar acumuladas, para cada una de las particiones de la serie total. Luego se aplicó logaritmos para obtener los datos de la regresión lineal.

Los valores obtenidos en función de la ecuación fractal del exponente del tiempo, son aquí representados de forma lineal, según  $y = \text{Constante} \times \text{Tiempo}^H$  siguiendo el axioma de Einstein sobre la desviación de las partículas del movimiento browniano proporcional a la raíz cuadrada del tiempo.

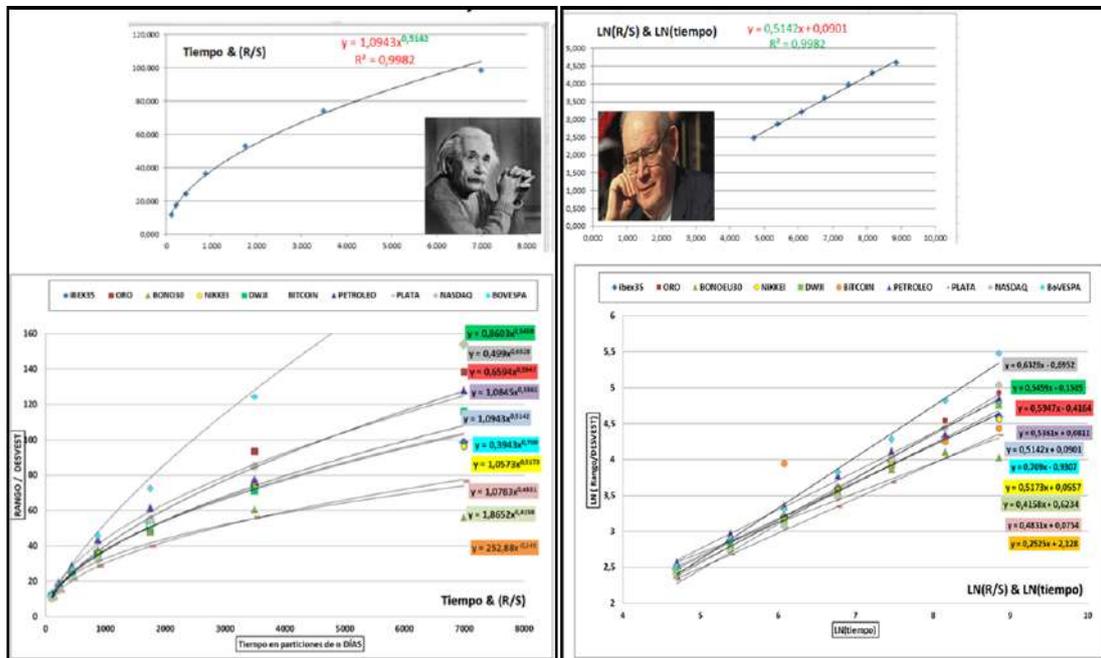


Ilustración 231. Gráficos del método del rango re-escalado y relación entre (R/S) y el Tiempo (escalas o particiones), para distintos mercados y activos financieros.

Mandelbrot opera o trata matemáticamente, aplicando logaritmos a la ecuación:  $(R/S)n = c \cdot n^H$   
 $\text{Log}(R/S)n = \text{Log} c + H \text{Log} (n)$  de modo que representa gráficamente los valores obtenidos de  $\text{Ln}(R/S)n$  para el eje “y”, mientras que en el eje “x” representaremos los valores de  $\text{Ln} (n)$  para las distintas particiones o escalas de tiempo que hemos analizado. Y resulta finalmente la ecuación lineal:  
 $y = \text{Hurst} (x) + \text{Constante}$  que es la representación de una recta con pendiente “m”:  $y = m \cdot x + C$

Esta operación del logaritmo aplicado a la ecuación del rango re-escalado, en terminología deleuziana es una recodificación de lo liso para traducirlo en lo estriado: “la complejidad de los medios gracias a los cuales se traducen intensidades en cantidades extensivas, o, más generalmente, las multiplicidades de distancia en sistemas de tamaños que los miden y los estrián, en el papel de los logaritmos a este respecto.” (MM, p.494)

De la gráfica anterior se deduce que teóricamente, la autosimilitud del movimiento browniano fraccional vincula los espacios temporales muy pequeños y muy grandes, de modo que se escala el comportamiento en conjunto, y su memoria, dimensión fractal y relación de aspecto de autosimilitud están controlados por el mismo parámetro (H).<sup>1820</sup> Este método aplicado a los movimientos brownianos fraccionarios, que generan los precios de cualquier índice bursátil o activo de inversión en los mercados, fue explicado por Mandelbrot

(*Fractales y Finanzas*, 2004) <sup>1821</sup>. Por otro lado, el economista Peters (1994) afirmó que: “La teoría del caos y la estadística fractal nos ofrecen un nuevo modo de comprender como funcionan los mercados y las economías. No hay garantías de que nos hagan más fácil la posibilidad de hacer dinero. Sin embargo, nos permite mejorar el desarrollo de estrategias y el establecimiento de los riesgos para actuar en el mercado”. <sup>1822</sup>

### 3.4.3 El tiempo del Aión y los ciclos no-periódicos de fractalidad

#### 3.4.3 a) Ciclos no periódicos y el eterno retorno: ritmo, ritornelo y repetición.

En este apartado queremos plantear la naturaleza de los procesos aleatorios brownianos en relación al fenómeno de la repetición, desde la idea fractal de la invariancia de escala en el tiempo. La geometría fractal (como ya vimos) se caracteriza por dos caras de un mismo principio:

- La autosemejanza (u homotecia) que es la invariancia de escala en el espacio. Y se simboliza por la geometría de dimensión fraccionaria y los procesos de iteración.
- La autosimilitud que es la invariancia de escala en el tiempo. Y se simboliza por el análisis de series temporales a través de su partición temporal con el método del rango reescalado, para estimar el valor del exponente de Hurst. Por eso Mandelbrot titula en su artículo (ciclos no periódicos): (Mandelbrot, 1972) *Statistical methodology for nonperiodic cycles: from covariance to R/S analysis*, Annals of Economic and Social Measurement, 1, 259-290.

Cuando hablamos de ciclos no periódicos lo contextualizamos en la característica fractal de la autosimilitud o invariancia de escala en el tiempo. El ritmo del movimiento browniano fraccional no depende de la dimensión del espacio, sino que es la dimensión del espacio la que depende de ese ritmo que es la dimensión del tiempo. Este principio rige el análisis fractal del tiempo de acuerdo con la filosofía deleuziana de la repetición (aión, eterno retorno, ritornelo, ritmo no pulsado,...). Vimos en el capítulo II, sobre la filosofía deleuziana entorno a la repetición, que tanto la metafísica como la ciencia occidental siempre se fijaron en buscar regularidad a través de los ciclos periódicos (astronómicos, estacionales, cosmológicos,...) desde Hesíodo con los ciclos agrícolas hasta Galileo con los ciclos planetarios, incluyendo a las metafísicas de Platón y Aristóteles. Pero con la matemática y la física de finales del siglo XIX y principios del XX, vimos también que las observaciones filosóficas y científicas comenzaron a fijarse en fenómenos irregulares (como las funciones sin derivadas) y en ciclos no periódicos (como ejemplo el fenómeno de inundaciones del río Nilo observado por Hurst o la volatilidad de los precios en los mercados bursátiles analizado por Regnault y Bachelier).

Por otro lado, analizamos los tres modos de temporalidad clásicos: el Cronos lineal, el Kayrós cíclico y el Aión como tiempo que se salía del marco lineal y del circular. Por ello pensamos que también los ciclos no periódicos están vinculados al tiempo del aión. De hecho la potencia del método del rango reescalado es la de encontrar ciclos no periódicos, es decir repeticiones irregulares en el tiempo que no siguen una repetición circular. Pero es difícil evitar la idea en el pensamiento, de una periodicidad de ciclo, y pensar en una ciclicidad no periódica. Para ello, disponemos del análisis fractal de las series de tiempo, donde podemos encontrar esos ciclos no periódicos e irregulares, en numerosos fenómenos de la Naturaleza, ya sea química, biológica, física o meteorológica. Desde el ritmo circadiano, la respiración, los ciclos de lluvia o los periodos de alcistas y bajistas de los mercados financieros. Todos ellos manifiestan periodos cíclicos pero irregulares, es decir periodos no cíclicos. Como describen los biólogos (*Biological time is fractal: early events reverberate over of a life time*. Springer, 2022) y los médicos cuando estudian procesos temporales biológicos esenciales para los seres vivos, afirman que hay caos pero tampoco hay anarquía, ni aleatoriedad salvaje. Como dirá Deleuze, tanto en *Diferencia y repetición* (p.408) como en *Mil Mesetas* (p. 320) podemos hablar de un fenómeno de caosmosis.

Por su parte Mandelbrot, en su artículo de 1963, “Metodología estadística para ciclos no periódicos: desde la covarianza al análisis R/S” (Anales de medición económica y social, volumen 1, nº 3) enuncia que “el comportamiento cíclico no periódico es importante y peculiar, suficiente para ser visto como un “fenómeno” distinto, las matemáticas disponibles (tanto probabilidad como estadística) que no lo habían estudiado de lleno”. Mandelbrot mediante sus observaciones empíricas se da cuenta de que hay formas de captar intuitivamente y a través de los primeros ordenadores, el concepto de ciclo a largo plazo pero no periódico. Y que es incomparable este fenómeno de los ciclos no periódicos a largo plazo, con los ciclos ya conocidos de memoria a corto plazo en las cadenas de Markov. Esta diferencia, dice Mandelbrot, es como la que existe entre los distintos estados de la materia: sólidos, líquidos, gases y cristales. De ahí que Mandelbrot,

ya desde 1963 proponga nuevas herramientas como el análisis del (R/S) y la noción de “ruidos fraccionarios”.

En las funciones normales, curvas suaves sin ángulos, sin arrugas no derivables, inflexiones dulces como la función sinusoidal por ejemplo que tiene un ciclo fijo de  $2\pi$ , se observan fácilmente los periodos cíclicos con periodo regular. El componente cíclico de estas series es el de movimientos periódicos a largo plazo que tienen forma de ondas continuas. De modo que sus ciclos constan de máximo, mínimo, depresión euforia, repitiendo la oscilación siempre regular. El aspecto peculiar del movimiento browniano fraccional es que no cumple con la condición de tener una media periódica.

Pero debemos reconsiderar que el método de Rango Reescalado (R/S) permitirá la distinción entre grados de azar y también entre series de ciclos periódicos y series de ciclos no periódicos. El método de R/S entonces, es una herramienta que nos ofrece Mandelbrot para estimar los distintos ritmos del ciclo. En esta idea cabe señalar el artículo de S. Ruiz Fargueta (*El ritmo justo del azar*. Revista Aleph Zero n°. 85) cuando se refiere al movimiento browniano: “El azar, el puro azar tiene su ritmo justo de cambio. Ni más, ni menos. Lo podremos tentar ofreciéndole más y más grados de libertad... él los tomará, pero no conseguiremos ni retrasar, ni acelerar su ritmo bajo ningún concepto”. Podemos añadir que el ritmo es el fluir del azar hacia estados con distintos niveles de repetición (ryhtmos del griego proviene de la raíz rheo que es originariamente ese fluir de Heráclito donde uno no puede bañarse dos veces en el mismo río). Algunos autores hablan de que ley del tiempo fractal es la conexión con los ritmos de la vida y de la cultura asociados a periodos desiguales (C. Fabián Guevara, 2012): “Los polinesios miden las horas del día por periodos desiguales, porque no las relacionan con el tiempo mecánico del reloj occidental, sino con la cantidad de actividades contenidas en cada momento del día.”

¿Qué dice Mandelbrot, sobre los ciclos no periódicos, en *La geometría fractal de la Naturaleza*?

Explica que el exponente de Hurst (H) es un parámetro que mide la intensidad de la persistencia. Y la persistencia es una repetición de tendencia. El exponente del tiempo es por lo tanto, la medida de la intensidad de la repetición, a largo plazo. Pero los fenómenos brownianos fraccionales o fractales son series de datos en el tiempo, cuyas intensidades son independientes de su duración cuando el ruido (azar) es puramente estocástico (cuando  $H=0,5$ ). En la mayoría de series de tiempo hay un ruido estocástico superpuesto a un fondo que realiza varios ciclos. (LGFN, p.357). Ciclos que no son periódicos pues no se pueden extrapolar a muestras de datos de mayor duración. De modo que si hay una ausencia de dependencia estadística no periódica, entre los pasos del pasado y los del futuro, puede comprobarse si la hipótesis de una caminata aleatoria es aceptable cuando solamente el exponente de Hurst (H) sea igual a  $\frac{1}{2}$ . (GFN, p.538)

El principio de invarianza escalar en las particiones de la serie de tiempo incorpora las dos características características de todo fenómeno fractal en el tiempo: “su marcada discontinuidad, y su ciclicidad no periódica.” (LGFN, p.588). Estas dos características, las observa tanto en fenómenos de la económica financiera y sus mercados, como en los fenómenos de la física del calor y molecular. Mandelbrot, en su otro libro titulado *Multifractals and 1/f noise* (MNOISE) plantea el problema de los fenómenos cíclicos no periódicos en términos de la estacionariedad estadística condicionada a la capacidad de memoria del propio fenómeno:

Muchos procesos temáticamente estacionarios no lo son intuitivamente. En general, esos procesos ejemplifican una aleatoriedad salvaje, una circunstancia que proporciona una justificación genuina para distinguir una visión más estrecha y una visión más amplia de la estacionariedad. De hecho, (el artículo M196ScN7) muestra cómo las investigaciones de la variabilidad salvaje condujeron a una generalización aún más amplia y salvaje, a saber, la estacionariedad condicional. (MNOISE, p 117)

También hay un enfoque propiamente mandelbrotiano de los ciclos no periódicos, basado en la noción de “multifractalidad”, dentro de una misma serie fenomenológica. Este método de generalización tiene que ver con el análisis espectral con el que se pretende encontrar las periodicidades ocultas, definiendo estos fenómenos como “estacionarios de segundo orden”. (MNOISE, p.7).

De Mandelbrot pasamos a Deleuze, pues ¿ qué vínculos podemos encontrar entre la filosofía de la repetición de Deleuze, inspirada por la imagen del eterno retorno nietzscheano y el análisis fractal de las series temporales manifestadas como fenómenos de ciclicidad no periódica?

Deleuze nos presenta la noción del aión como la del tiempo de un juego divino, donde el mundo estaría gobernado por un niño-dios que juega:

El jugador-artista-niño, Zeus-niño: Dionisos, al que el mito nos presenta rodeado de sus juguetes divinos. ..Y este juego del devenir, lo juega también el ser del devenir con sí mismo: el Aión, dice Heráclito, es un niño que juega,... El ser del devenir, el eterno retorno.... Porque el eterno retorno es el retorno distinto del ir,... el retorno de la acción: a la vez momento y ciclo del tiempo. (Nietzsche y la filosofía, p.40)

La imagen que nos presenta de Deleuze la podemos traducir por ejemplo a los mercados financieros, donde la economía ya no es el fenómeno movido por la "mano invisible" de un anciano Dios según Adam Smith (1723-1790), sino que sería la mano lúdica de un niño-divino que mueve los mercados financieros según los ciclos no periódicos de Mandelbrot. Adam Smith aclara, en *La riqueza de las Naciones* (1776), que la "mano invisible" distribuye la riqueza de un modo justo y normalizado (como en una curva de Gauss se distribuyen los datos) pese a la avaricia de los especuladores en la economía, pero Mandelbrot afirma que el modelo de distribución de probabilidad de Gauss no se ajusta a la realidad (como veremos en epígrafe 3.5) de los ciclos no periódicos y de las colas marginales gruesas de la curva de probabilidad.

Deleuze cita a Nietzsche, cuando recuerda que: "El caos universal, que excluye cualquier actividad de carácter final, no se contradice con la idea del ciclo" (Nietzsche y la filosofía, p.45). Pues para Deleuze, la hipótesis cíclica no es capaz de explicar dos cosas: la diversidad de los ciclos coexistentes, y la existencia de lo diverso en el ciclo. Y por ello, dice, sólo podemos comprender el eterno retorno como expresión de un principio que es la razón de lo diverso y de su reproducción, "de la diferencia y de su repetición". (Nietzsche y la filosofía, pp. 72-73). Vamos entonces, a buscar ese doble principio del eterno retorno en *Diferencia y repetición*. Si el fenómeno es el eterno retorno, la razón del fenómeno serán por un lado la diferencia y por otro la repetición. Esto conduce a pensar en un fenómeno donde el tiempo contenga tanto la diferencia interna como la repetición. Y este fenómeno del eterno retorno ontológico es semejante al fenómeno fractal de los ciclos no periódicos, regidos por un principio llamado: invarianza de escala en el tiempo.

Si acabamos de ver cómo Deleuze enlaza, el eterno retorno de *Nietzsche y su filosofía* con *Diferencia y repetición*, también comprobaremos a partir de ahora, como Deleuze enlaza este eterno retorno de *Diferencia y repetición* con el de *Mil Mesetas*. Al comienzo de DF, afirma: "La generalidad presenta dos grandes órdenes: el orden cualitativo de las semejanzas y el orden cuantitativo de las equivalencias. Los ciclos y las igualdades son sus símbolos." (DR, p.21). El ciclo es una de las dos nociones de la ley de la generalidad sobre la que se funda la filosofía de la identidad. Deleuze nos explica que según la Metafísica o esta filosofía de la identidad, la Naturaleza se concibe bajo la imagen de "vastos ciclos de semejanza" (DR, p.24), en forma de los ciclos estacionales del año (DR, p.28) o ciclos que llama revolutivos contrapuestos a otros ciclos denominados evolutivos (DR, p.50). Los primeros, revolutivos son los ciclos que repiten lo mismo, mientras que los segundos los revolutivos son ciclos que repiten lo otro. Lo mismo es la identidad repetida en un ciclo periódico del tipo como "kayrós". Lo otro es aquello que se repite en un ciclo no periódico. Los ciclos periódicos tiene como imagen geométrica la circunferencia, los ciclos no periódicos tienen a la espiral como imagen (pensemos en la geometría de las espirales de Ghyka (1881-1965) que cita Deleuze numerosas ocasiones. Deleuze continúa describiendo ambos tipos de ciclicidad, definiendo a la periódica como ritmo aritmético y a la segunda como ritmo tónico (DR, p.50), hasta que resuelve definir esa repetición de lo diferente dentro de una tríada clasificatoria del fenómeno de la repetición (DR, p.152):

- Una primera repetición como repetición del presente que es la del "habitus" donde el instante presente se repite sucesivamente, como si habláramos de una serie aleatoria sin memoria (cuando  $H = \frac{1}{2}$ ) propia de una camina aleatoria o un proceso browniano cuya desviación se relaciona con la raíz cuadrada del tiempo, según la teoría del movimiento browniano de Einstein.
- Una segunda repetición como repetición del pasado más inmemorial y originario que sirve de fundamento metafísico al ciclo. Es la repetición gobernada por la figura de "Mnemosine". Podríamos asociarla a las series de tiempo fractales donde el exponente de Hurst  $> 0,5$  y su dimensión fraccionaria se acercará a una línea lisa sin pliegues, que denota una tendencia (ascendente o descendente) pero que en todo caso muestra que estamos ante un proceso con memoria a largo plazo.
- Una tercera repetición, que según Deleuze, debe luchar contra las otras dos (la del Habitus y la de Mnemosine). Es la repetición autentica pues incorpora en ella la idea de diferencia. Sería lo que en terminología de Mandelbrot sería los procesos cíclicos no periódicos en series de tiempo con invarianza de escala temporal pero con multifractalidad.

Esta tercera repetición, como describe Deleuze, se trata de una repetición que explicaría a las otras dos. (DR, .431). Deleuze piensa en esta tercera repetición como la repetición más potente de naturaleza ontológica. Cuya importancia radica en que no tiene por misión suprimir las otras dos. Sino que su comprensión radica en que permite comprender la diferencia dentro de la propia repetición (ciclicidad no periódica) y al mismo tiempo permite producir la ilusión de ciclicidad periódica en las dos primeras. ¿Cómo puede hacer todo eso la tercera repetición? Porque es capaz de explicar diferentes órdenes de repetición, que serán también diferentes niveles de aleatoriedad y de capacidad de memoria del proceso estocástico: habrán repeticiones sin memoria, repeticiones de memoria corta e instantánea o antipersistente con una voluntad del proceso por retornar a la media constantemente y finalmente, repeticiones de memoria larga que dibujan una tendencia persistente a largo plazo. Esta función del tercer modo de repeticiones precisamente la de desvelar la repetición oculta que se encuentra en procesos aparentemente aleatorios, que sin embargo mediante el método del rango reescalado y el exponente de Hurst podemos observarla bajo ciclos no periódicos fractales.

Finalmente, Deleuze también en *Diferencia y repetición*, enlaza este modo de la tercera repetición con la noción del eterno retorno de Nietzsche. En este contexto, la repetición del eterno retorno de lo otro se contrapone a la repetición del ciclo periódico, que el personaje del enano enuncia en *Así habló Zaratustra*: “el enano dice \_toda verdad es curva, el tiempo mismo es un círculo\_ Zaratustra se enoja y tiene una pesadilla tan terrible.” (DR, p.437). Deleuze nos confirmará seguidamente, que el eterno retorno es la teoría de una repetición cuya fuerza “consiste en distribuir la repetición en los tres tiempos del pseudo-ciclo, pero también en hacer que las dos primeras repeticiones no vuelvan, que sean una vez por todas, y que únicamente por todas las veces, por la eternidad, vuelva la tercera repetición que gira sobre sí misma. (DR, p.437). Esta idea la podemos entender otra vez, como la idea de Mandelbrot sobre los ciclos no periódicos fractales que nos sirve para distribuir el fenómeno de la repetición según tres niveles de memoria y sus tres estimaciones del exponente del tiempo:

Repetición del HABITUS	Memoria corta	Hurst <0,5	Antipersistente y retorno a la media
Repetición de MNEMOSINE	Memoria Larga	Hurst >0,5	Tendencia persistente
Repetición de ETERNO RETORNO	Sin Memoria	Hurst = 0,5	Aleatoriedad de Einstein

Si Mandelbrot asociará a los tres tipos de movimiento browniano en las series de tiempo, según el valor del exponente de Hurst, con los tres tipos de caos o de aleatoriedad, Deleuze también observa que es en su análisis de las tres repeticiones que lo que está en juego es el azar y el caos. Y del mismo modo como Mandelbrot trata de encontrar periodicidades ocultas que sean un modo de orden dentro del caos, también Deleuze afirma la misma idea bajo la noción de “caosmos”. Hay que anotar que esta noción de “caosmos” aunque Guattari escribe un libro titulado precisamente “Chaosmos”, el término como tal ya aparece en 1968 en la obra de Deleuze *Diferencia y repetición*: “la identidad inmanente del caos con el cosmos, el ser en el eterno retorno, un círculo —por el contrario tortuoso”. (DR, p.199). El eterno retorno, ya en *Diferencia y repetición*, es para Deleuze una ontología del caos que en realidad se concibe como un proceso de caosmos en el que dentro del azar se puede apreciar ciertos grados de orden emergente. (DR, p.301). Deleuze también define al eterno retorno como “El eterno retorno no es el efecto de lo idéntico sobre un mundo devenido semejante, no es un orden exterior impuesto al caos del mundo; el eterno retorno es, por el contrario, la identidad interna del mundo, y del caos, el Chaosmos DR, p.439)

Al inicio de este breve análisis, sobre el eterno retorno y la ontología del caosmos expresada en *Diferencia y repetición*, decía que enlazaríamos con la misma idea de caosmos que encontraremos en *Mil Mesetas*. Ahora ya para finalizar, es el momento de seguir esta pista del caosmos en MM. El criterio de interpretación para Mil Mesetas, será el del vínculo de enlace entre el caosmos, el ritmo no periódico y el ritornelo. Deleuze & Guattari dedican el capítulo XI a la idea de ritornelo. El ritornelo es la imagen poética del canturreo de un niño cuando pasea o el gorgojeo de una pájaro aposentado en una rama. Pero lo que nos interesa es la ontología y la fenomenología del fenómeno ritornelo. En cualquier caso, el ritornelo es algo más que un estribillo de repetición (MM, p.302). No es una repetición cíclica periódica. La periodicidad del ciclo viene a ser, en *Mil Mesetas*, como una reterritorialización del fenómeno. Cuando definen, D&G, que el ritornelo es una máquina de gorgear, en realidad podemos leer que es una máquina de generar ruidos. Y hay una teoría de los ruidos en la geometría fractal de Mandelbrot, que como veremos es una teoría de los tres azares.

En el ritornelo hay una improvisación, es decir una aleatoriedad. Pero además D&G dicen que el ritornelo “es una línea de errancia, con bucles, nudos, velocidades, movimientos, gestos y sonoridades diferentes

(MM, p.318). Esto nos reintroduce de lleno en las líneas de errancia de las partículas brownianas. ¿No es el ritornelo, el movimiento browniano fraccional de Mandelbrot?

Deleuze & Guattari configuran una estructura trádica del fenómeno caosmótico del ritornelo (MM, pp. 318-319):

- 1°\_ caos como agujero negro y punto crítico
- 2°\_ caos como el afuera que rodea al lugar seguro del hogar
- 3°\_ caos como puerta de salida línea de fuga al encierro

Estos tres modos del ritornelo caosmótico se ponen en comparación con los tres conceptos del caos en la pintura de Paul Klee (1879-1940):

- 1°\_ caos no dimensional de líneas aberrantes, no localizables
- 2°\_ caos que salta más allá y se transforma en espacio dimensional
- 3°\_ caos como punto negro que se difunde y propaga al exterior como mancha

A qué se refieren Deleuze & Guattari con estos tres niveles del proceso de caosmosis, sino pudiéramos relacionarlo con la teoría de Mandelbrot sobre los tres grados de aleatoriedad que hemos visto ya en otras ocasiones. Y hacer corresponder los tres modos del ritornelo con: los procesos aleatorios brownianos de Einstein, los procesos brownianos fraccionales con memoria corta de retorno a la media (a casa) y los procesos brownianos fraccionales con memoria larga de tendencia a largo plazo persistente.

Finalmente, D&G contextualizan la teoría del ritornelo caosmótico en el marco de una teoría de sistemas, donde el sistema se constituye por dos elementos: el medio y el ritmo. Ellos afirman que “del caos nacen los medios y los ritmos”. Siendo el ritmo (ritornelo) la respuesta que manifiesta todo medio frente al azar. (MM, pp. 319-320). (MM, p.320).

Esta doble configuración del sistema (medios y ritmos) constituye la idea de caosmos entendida como “ritmo-y-caos”. Según una interpretación contextualizada en la teoría fractal de Mandelbrot, podemos leer que los dos elementos del caosmos se vinculan a los dos tipos de ciclo de repeticiones. Con lo cual los tres modos del ritornelo que son tres fases del caosmos, podrían resumirse en términos de ciclicidad y repetición como sigue: 1°\_ caos aleatorio o ruido puro de azar; 2°\_ caos ordenado en ciclos periódicos, generado dentro de cada medio interno (o sistema); 3°\_ caos ordenado en ciclos no periódicos generado entre medios (o sistemas).

El primer estadio del caosmos se correspondería con un sistema totalmente aleatorio (como el movimiento browniano de Einstein), el segundo con un sistema de memoria repetitiva periódica (como las funciones seno o coseno) y el tercero se correspondería con sistemas de memoria fractal y multifractal donde se observa distintos niveles de memoria.

Y es en *Mil Mesetas* que se cierra el círculo deleuziano, pues con este tema de la repetición y el ritmo presente en *Mil Mesetas*, Deleuze vuelve a los orígenes de *Diferencia y repetición*. Comprobamos así que el ritornelo como proceso de caosmosis es una noción propiamente deleuziana ligada al tema principal de diferencia y repetición:

Es la diferencia la que es rítmica, y no la repetición, que, sin embargo, la produce; pero, como consecuencia, esa repetición productiva nada tenía que ver con una medida reproductiva. Esa sería la solución crítica de la antinomia. (MM, p.320).

Esta teoría deleuziana del ritornelo, el ritmo, la repetición, y el eterno retorno como ciclo no periódico donde es la diferencia la que se produce en un fondo de repetición, se elabora en paralelo con los análisis fractales de los fenómenos aleatorios, donde el tiempo de las particiones es la diferencia de escalas que sin embargo se repite como ciclos no periódicos en una invarianza de una memoria fractal.

### **3.4.3 b) Hurst, las crecidas del Nilo y el efecto José-Noé**

Decía Deleuze que el diluvio es el acontecimiento que más temen las sociedades (Derrames, 1971). Mandelbrot se inspira en el relato del diluvio bíblico de Noé, para teorizar sobre los fenómenos fractales y el método del rango reescalado (R/S) para estimar el nivel de azar de un proceso en una serie de tiempo.

Mandelbrot tiene sus motivos, ya que el primero en estudiar la posible invarianza de escala en el tiempo fue Harold Edwin Hurst (1880-1978). Hurst fue llamado, en su estancia en Egipto, Abu Nil o el padre del Nilo. Posteriormente Mandelbrot utilizará su método para construir su teoría del tiempo fractal y del azar. Mandelbrot junto a Wallis escriben un primer artículo científico (1968) sobre el tema y en él introducen el origen histórico de los análisis de Hurst sobre el Nilo. (Mandelbrot & Wallis, (1968). "Noah, Joseph, and operational hydrology". Water Resource. Res. 4 )

Hurst se preguntó cuánta capacidad debería de tener la presa para que fuera realmente eficaz, según la dependencia del volumen de agua que el Nilo era capaz de recibir de otras fuentes y de transportarla hasta el mar. Realizó un informe para conocer los registros históricos que pudieran haber (desde el IV ad C hasta el XV dC) del caudal que era capaz de llevar el río Nilo. Se dio cuenta que la serie temporal de datos que había recogido, mostraba una gran variabilidad de caudal. Pero al mismo tiempo, al representar los datos en una gráfica de la serie temporal, observó que la serie estaba constituida por periodos de enorme caudal, que eran seguidos de etapas con aun mayor caudal, pero que de repente aparecía una etapa de mínimos a la que seguía otra aun de menor caudal. Toda esa variabilidad de caudal dependía de la historia sobre el ritmo de las lluvias en Egipto.

Fue Heródoto (430 ad.C) uno de los primeros que se pregunta y reflexiona sobre las causas de las crecidas del Nilo, en su libro "Historias" (Libro II). Allí dedica un punto específicamente al problema de conocer las oscuras causas del crecimiento del Nilo cuando incluso llegaba a inundar el delta:

Yo deseaba ferviente averiguar por los sacerdotes egipcios, por qué el Nilo baja crecido durante cien días partir del solsticio de verano y, una vez alcanzado ese número, vuelve a su cauce y baja el nivel de su corriente, de manera que durante todo el invierno continua bajo hasta un nuevo solsticio de verano. (Heródoto, Libro II, 19,20).

La descripción de Heródoto hace referencia directa al problema de los ciclos de inundaciones y sequías, pero en ningún caso lo plantea como ciclos no periódicos, sino como periódicos según el orden astronómico de los solsticios. Es pues un tiempo si no circular, sí elíptico y más acorde al tiempo del kayrós que no al del aión. Sin embargo, a ojos de Hurst, parecía que esa serie histórica de siglos, estaba formada por muchos ciclos, pero que éstos no tenían una periodicidad constante: formaban una serie temporal de ciclos no periódicos. Por otro lado, Hurst conocía el estudio que acabada de realizar Einstein (su segunda tesis) sobre el movimiento browniano. La historia parece entrar en una sincronización histórica: la presa del Nilo de Hurst y el movimiento browniano de Einstein. Si Einstein estimó la desviación de la partícula browniana respecto a su posición inicial era proporcional al tiempo elevado a 0,5; Hurst consiguió estimar que la desviación de las lluvias respecto a la media, era proporcional al exponente del tiempo igual a 0,72.

Es Mandelbrot, muchos años después en los años 60 del siglo XX, que recoge los estudios de Hurst para investigar más desde la perspectiva de las series fractales de tiempo, que luego cuando esté totalmente acabada, las aplicará a la volatilidad de los precios en los activos de los mercados financieros. Mandelbrot nos comenta en *Multifractals and 1/f noise*, (p.244) que en 1969 escribió un artículo, para una revista de economía, donde relacionaba los ciclos no periódicos del Nilo y con los ciclos no periódicos de los precios en los mercados financieros. El propio Mandelbrot presenta uno de los gráficos originales de Hurst sobre las lluvias y caudales sobre el Nilo, en su libro *La geometría fractal de la Naturaleza* (1978):

Se hace difícil no tomar el relato de Noé como una parábola acerca de la desigualdad de las precipitaciones en el Oriente Medio y el relato de José como una parábola sobre la tendencia que presentan los años secos y los años húmedos a agruparse en periodos de sequía y periodos lluviosos. En mis lecciones sobre Nuevas formas de azar en las ciencias (1968 y 1973), apliqué a estos relatos los nombres de efecto Noé y efecto José. Como se puede confirmar con datos controlables, los «siete y siete», bíblicos son una simplificación poética de la realidad,... (LGFN, p.353)

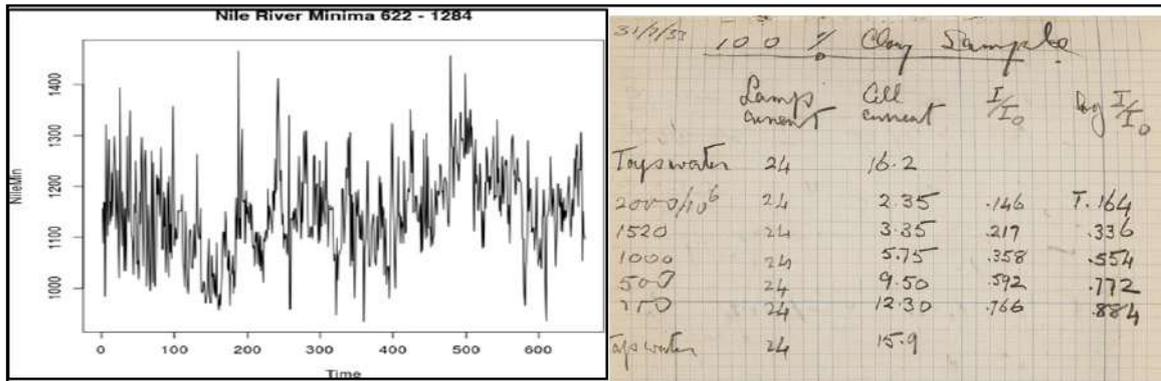


Ilustración 232. Registro gráfico de Edwin Harold Hurst, sobre la serie temporal de niveles mínimos de caudal del río Nilo. Fuente: recogido por Mandelbrot en su libro "La geometría fractal de la Naturaleza". Imagen de manuscrito original de los datos sobre (R/S) de E. Hurst (31/12/1933).

Mandelbrot enseguida advierte que cualquier apariencia de periodicidad en el comportamiento real de los caudales del Nilo es ilusoria. Al mismo tiempo, observa que esa no periodicidad cíclica comporta por otro lado, un fenómeno de persistencia (de tendencias más o menos largas): "es un hecho bien comprobado que los caudales y las crecidas anuales sucesivas del Nilo y de muchos otros ríos son extraordinariamente persistentes". (LGFN, p.353). A estos ríos, Mandelbrot los denominará en otros artículos: ríos brownianos fraccionarios. Como por otro lado, Mandelbrot afirma sobre el análisis de los mercados financieros que: "El equivalente de una inundación puede ser de dos tipos: un cambio de precio hacia arriba o hacia abajo, que algunos pueden domar y otros considerarán catastróficos" (Mandelbrot, 1972. *Metodología estadística para ciclos no periódicos: desde la covarianza al análisis R/S*. Anales de medición económica y social, volumen 1, n°3)

El fenómeno de la persistencia no periódica es un factor relevante y crítico para los ingenieros que se dedican a proyectar embalses. Pero la hidrología, como ciencia, no pudo utilizar las herramientas de la estadística y en concreto del método del rango reescalado (R/S) hasta la aparición de Edwin Harold Hurst. En cierto modo, se realizaron presas sin saber cómo de grandes debían de ser, como cuenta Mandelbrot: (LGFN, p.353). En otro libro de Mandelbrot, éste describe más claramente los fenómenos naturales basados en ciclos no periódicos, con la historia que él denominó: el efecto José y Noé. Concretamente al comportamiento cíclico pero no periódico, Mandelbrot lo llamó "efecto Joseph":

Diversos fenómenos que exhiben variabilidad cíclica no periódica en todas las escalas de tiempo. El ejemplo más antiguo registrado se refiere a la descarga anual del río Nilo y está asociado con la historia bíblica de José, hijo de Jacob. Por lo tanto, me refiero a la ciclicidad no periódica como el Efecto Joseph (MNOISE, p.35)

Esta idea extraída de la Biblia, Mandelbrot la aplicará al análisis de la volatilidad de los mercados (como vimos) pero interpretando el efecto José/Noé en los movimientos de precios en las bolsas, podemos resumirlo así: "Su modelo se mueve en dos direcciones. En primer lugar, relaja el supuesto de varianza finita, introduciendo el llamado "efecto Noé", o de aluvión, en que las cotizaciones pegan saltos bruscos sin pasar por estadios intermedios, ... En segundo lugar, relaja la hipótesis de independencia, dando lugar al "efecto José". (A.F. Barviera, 2016.).

Mandelbrot en su artículo científico "El problema de la realidad de los ciclos lentos y el síndrome de Joseph" (a raíz de una Conferencia en el Collège de France, 1973) confirma que: "De esta relación causal se desprende que es razonable que las variaciones de los precios y de los caudales del Nilo sean similares y que deben realizarse esfuerzos paralelos para, por una parte, describirlas y, por otra, controlarlas y regularizarlas." Y en el desarrollo de este artículo, Mandelbrot afirma que la primera similitud entre el Nilo y los mercados financieros es el comportamiento cíclico no periódico. Además Mandelbrot considera que estos dos fenómenos están vinculados a el movimiento browniano fraccionario.

Todo lo que hemos dicho sobre la multiplicidad de ciclos diferentes se aplica textualmente a las trayectorias de paseo aleatorio, un ejemplo de las cuales (debido a Feller) se reproduce en Mandelbrot (1973d). Así pues, una posible fuente de carácter cíclico no periódico se encuentra simplemente en la acumulación de cambios impredecibles y puramente aleatorios." (Mandelbrot, 1973).

Mandelbrot recuerda que este comportamiento anómalo ya se podía leer en la Biblia:

Este comportamiento fue históricamente y de manera especulativa descrito en la Biblia (Génesis 41, 29 - 30): “Vendrán siete años de gran abundancia en toda la tierra de Egipto, y detrás de ellos vendrán siete años de escasez, que harán se olvide toda la abundancia en la tierra de Egipto, y el hambre consumirá la tierra”. Como consecuencia histórica además de los estudios y resultados obtenidos por Hurst, y posteriormente por Mandelbrot & Wallis (1969) se denominó a este fenómeno efecto Joseph. (Mandelbrot, Wallis (1968). “Noah, Joseph, and operational hydrology”).

Este efecto doble (José y Noé), propuesto por la teoría fractal del tiempo de Mandelbrot nos conduce a establecer dos ejes directrices de reflexión: El efecto José se corresponde con ciclos no periódicos de marcada tendencia persistente, donde o bien se repite un crecimiento del caudal durante años o bien se repite un descenso a mínimos del caudal también durante años. Son las series denominadas persistentes, en términos de aleatoriedad, que se simbolizan cuando el exponente del tiempo (Hurst) está entre valores: mayor que 0,5 y menor que 1. ( $0,5 < H < 1$ ). El efecto Noé, sería el efecto de inundación repentina, donde los ríos se desbordan o las cotizaciones bursátiles pegan saltos bruscos sin pasar por estadios intermedios. Esto implica un análisis de distribuciones probabilísticas con “colas pesadas” (o colas gruesas) cuyo fenómeno es denominado por Nicholas Taleb como “cisnes negros” (que veremos en el epígrafe 3.6)

### 3.4.4 La duración y la memoria larga fractal

En este epígrafe 3.4.4 vamos a describir el horizonte en el que desde los conceptos de la teoría fractal de la temporalidad dibujan un territorio común a Mandelbrot, Deleuze y Bergson. Lo hacemos en dos subapartados que podemos esquematizar visualmente en los siguientes dos gráficos:

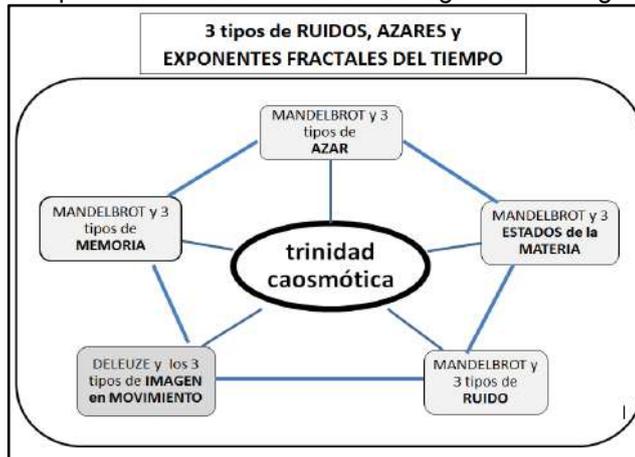


Ilustración 233. Los 3 tipos de ruido, azar y memoria, según la teoría de Mandelbrot y los tres tipos de imagen-movimiento según Deleuze. Para el subapartado (3.4.4 a)

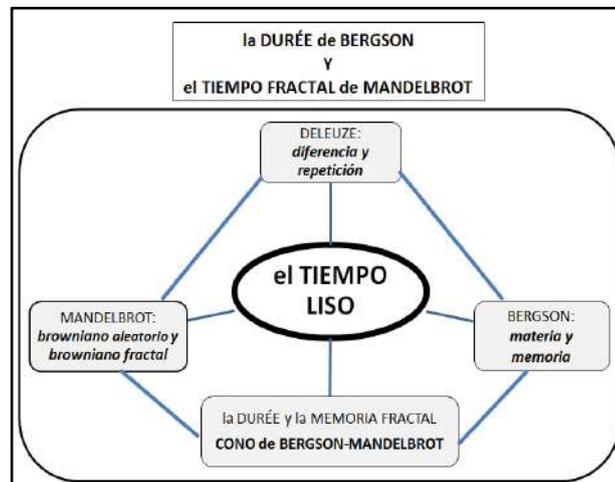


Ilustración 234. El tiempo liso, la durée de Bergson y la memoria fractal de Mandelbrot. Subapart. (3.4.4 b)

### 3.4.4 a) Los tres tipos de ruido y de azar fractal

En este subapartado trataré de detallar la ontología del caosmos deleuziano, vinculado a las imágenes en movimiento, en correspondencia con la teoría de Mandelbrot sobre los tres niveles de azar.

Mandelbrot en numerosas ocasiones (tanto en libros como en artículos), siempre recuerda su conferencia de 1964, dentro del Congreso Internacional de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia, que se celebró en Jerusalén. Por ejemplo en su obra sobre finanzas, Mandelbrot nos cuenta lo siguiente:

Un punto clave en mi obra es que la aleatoriedad tiene más de un estado o forma...no, que llamaré dócil... Es la aleatoriedad del lanzamiento de una moneda o de la estaticidad de una radio mal sintonizada. Su expresión es la campana de Gauss,... En el extremo opuesto está la aleatoriedad que yo llamo salvaje, mucho más irregular e impredecible. Es la variación de la costa de Cornish...La fluctuación entre un valor y el siguiente es ilimitada y súbita. Entre ambos extremos hay un tercer estado, que lo llamo azar sereno.(FyF, p.55)<sup>1823</sup>

Mandelbrot desde entonces ha ido ampliando la teoría y demostrando su importancia a la hora de analizar los mercados financieros (pero está claro, que no solo se aplica a éstos sino a fenómenos de biología, química, física, sociales,...) A continuación, de la anterior cita, muestra la asociación entre estos tres estados del azar y los tres estados de la materia: el sólido, el líquido y el gaseoso:

Entonces el azar dócil es como la fase sólida de la materia: energías densas, estructuras estables, volúmenes bien definidos...El azar salvaje, en cambio, es como la fase gaseosa de la materia: energías sutiles, sin estructura ni volumen. No sabemos qué puede hacer, ni adónde irá. El azar sereno sería como el caso intermedio de los anteriores, el equivalente al estado líquido. (FyF, p.55).

Queda claro de entrada que la ontología del caos en Mandelbrot es trídica: el azar salvaje de los estados gaseosos, el azar leve de los líquidos y el azar dócil de los estados sólidos. En realidad podemos comprender esta ciencia del azar como una fenomenología de la caosmosis: de cómo de grados de azar salvaje se pueden transformar en estados más domesticables de orden. Este planteamiento pretende explicar la necesidad de un cambio de orientación epistemológica respecto al problema del azar. Y es así como comenzaba Mandelbrot su conferencia:

Desde principios de siglo, la aceptación de las teorías estocásticas indeterministas en la ciencia se ha extendido espectacularmente. Como resultado, ha surgido una nueva epistemología que reemplaza a la epistemología construida sobre teorías causales deterministas. (...)El presente artículo propone atribuir esta diferencia a la existencia de un profundo contraste cualitativo entre la naturaleza de las fluctuaciones observadas en las *ciencias desarrolladas y menos desarrolladas*.<sup>1824</sup> (Mandelbrot, 1964)

El título original de su conferencia fue: "La epistemología del azar en ciertas ciencias más nuevas". Y cuando habla de "ciencias desarrolladas" y "nos desarrolladas" está enjuiciando los principios más básicos del método científico. Por eso, su discurso se enmarca en un Congreso sobre: lógica, metodología y filosofía de la ciencia. Deleuze en *Mil Mesetas*, señalaba que los espacios lisos pertenecían a una llamada "ciencia menor" respecto a la "ciencia mayor" u oficial o ciencia de Estado. Mandelbrot en 1964, estaba avisando a la comunidad científica de un nuevo saber propio de esta "ciencia menor" nómada, de las multiplicidades de intensidad y de los espacios lisos, pero sobre todo en este caso concreto: un ciencia menor de los tiempos lisos y el azar. El propio Mandelbrot califica esta conferencia de "texto del manifiesto fractal prematuro de 1964". Entre estos aspectos fundamentales para el cambio de perspectiva epistemológica, Mandelbrot señala la actual división (en 1964) entre el azar de fenómenos macro y de los microscópicos. También advierte de que a nivel estadístico, la conocida ley de los grandes números que según la ciencia gobierna la probabilidad de casi todas las fenomenologías existentes, debe ser abandonada. En este último punto, sucede cómo cuando se descubrieron que las funciones inderivables (los monstruos para el cálculo leibniziano) no eran fenómenos marginales o anómalos de la Naturaleza, sino que en realidad simbolizaban de un modo más ajustado que las funciones derivables, a la mayor parte de las fenomenologías. Y en este sentido, Mandelbrot escribe que: "Mis investigaciones me llevan a creer que las ciencias menos desarrolladas son precisamente aquellas para las cuales el teorema central clásico del límite o incluso la ley de los grandes números no se cumplen".<sup>1825</sup>

La preocupación de Mandelbrot entonces, era explicar qué papel juegan los modelos anticuados del azar respecto a los nuevos que surgirán:

... los nuevos modelos necesariamente diferirán en especie de los antiguos. En otras palabras, marcarán el comienzo de una nueva etapa de indeterminismo en la ciencia. El cambio no sólo afectará los detalles de las respuestas sino también la caracterización misma de lo que hace que una pregunta esté bien planteada o sea capaz de ser respondida. (Mandelbrot, 1964)

Esta nota de Mandelbrot es similar al planteamiento que Deleuze hizo en 1968, en *Diferencia y repetición*, sobre la ciencia. De hecho, se puede leer este libro (DR), también como una teoría de los problemas (vista ya en el capítulo II) que tiene un apartado del capítulo 4, titulado así: "Teoría de los problemas: dialéctica y ciencia". Por otro lado, en el terreno del azar y la distribución de multiplicidades, en una ocasión, Deleuze afirma que: "el logos y el nomos obedecen a problemas de distribución" (DR, p.72-73). Es el mismo problema que años más tarde explicita en *Mil Mesetas*. Desde la perspectiva de Mandelbrot, el logos es a la estadística de modelos envejecidos como la campana de Gauss o la ley de los grandes números, mientras que el nomos será a esta nueva teoría del azar fractal. O cuando Mandelbrot señala que "el indeterminismo de primera etapa falla cuando la distribución de  $X(t)$  es excesivamente de cola larga" (Mandelbrot, 1964), mientras que Deleuze afirmará en 1968: "El salto es prueba, en este caso, de las terribles complicaciones que las distribuciones nómades introducen en las estructuras sedentarias de la representación" (DR, p.74). Es decir, las distribuciones nómades son distribuciones de probabilidad cuya representación no es la campana de Gauss sino una curva donde los extremos marginales de probabilidad se hacen largos y/o gruesos: los cisnes negros aparecen con más frecuencia de la teórica en los modelos estadísticos. (Esta idea la desarrollaré en los epígrafes .3.5.1. y 3.5.2).

Otro ejemplo de esta coincidencia a finales de los años 60, entre Mandelbrot y Deleuze, es cuando el primero en su conferencia advierte que: "La búsqueda de patologías interesantes por parte de los matemáticos concibió estas posibilidades hace mucho tiempo, .... Pero sólo recientemente mi trabajo demostró que estas posibilidades no son patológicas, sino prácticas e incluso indispensables. Se dan ejemplos en economía: la ley de distribución del ingreso de Pareto; la variación de los precios especulativos..." (Mandelbrot, 1964). Esa hybris griega, como la califica Deleuze, que deja de ser condenable, es la de la función inderivable, la de las distribuciones de colas gruesas y también como decía, en la última cita, Mandelbrot: la ley de Pareto: "estas posibilidades no son patológicas, sino prácticas e incluso indispensables". La ley de Pareto en Mandelbrot expresa el mismo sentido que la potencia del Ser en Deleuze (también lo veremos en último bloque de esta tesis, el punto 3.6).

Ahora es el momento de retomar lo que dejamos en el epígrafe (3.3.2 d): "Sobre la imagen-movimiento, lecciones bergsonianas sobre el cine" (19/3/1982). Deleuze aquí, propone una tríada semejante a la que propuso Mandelbrot sobre los tres estados del azar en analogía con los tres estados de la materia. Deleuze inicia el tema señalando que "necesario distinguir tres tipos de imágenes en movimiento...tres especies de grandes diagramas".<sup>1826</sup> Deleuze esquematiza estas tres clases de imágenes entendidas como percepciones en sentido bergsoniano (según aclara Deleuze), como sigue:

- Imagen- percepción subjetiva del movimiento: según una definición nominal es la imagen subjetiva. Es algo visto por alguien que forma parte del conjunto. Es un sistema en el que todas las imágenes varían en relación a una imagen supuestamente privilegiada: la del propio cuerpo. Deleuze lo llama sistema subjetivo. Ejemplo de ello es la imagen-drama. La percepción subjetiva. es la variación de imágenes en relación a un centro privilegiado fijo –supuestamente fijo o que se supone está en proceso de inmovilización
- Imagen- percepción objetiva del movimiento: según una definición nominal es la imagen donde ya no hay un punto de vista personal o privilegiado. El punto de vista en todo caso sería extrínseco. Donde las imágenes en movimiento varían, cada una para sí misma y entre sí. Es una dinámica de las imágenes de naturaleza mecanicista. Deleuze lo llama sistema objetivo. Ejemplo de ello, es la imagen-documental. La percepción objetiva y total es la percepción de variación universal e interacción universal.
- La tercera imagen-percepción será la de imagen-tiempo.

Recuperamos ahora el esquema con el que, en el *capítulo II* de esta tesis, arrancábamos a pensar el pensamiento deleuziano, en base a sus argumentos presentes como una confesión de propósitos de mismo Deleuze en *Diferencia y repetición*:

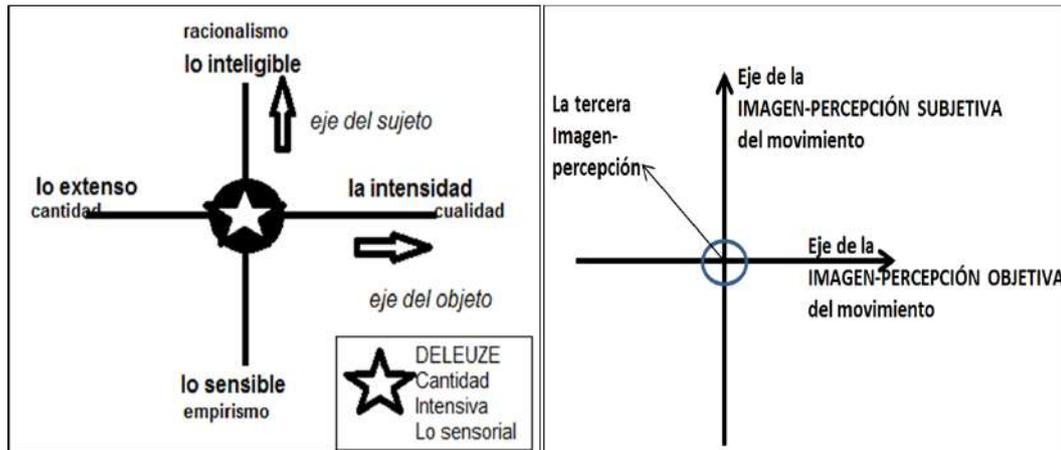


Ilustración 43 (pág.228). Posicionamiento del pensamiento deleuziano, en el momento de iniciar su proyecto. En la imagen de la derecha, el posicionamiento de Deleuze respecto a la tríada de la imagen-percepción.

Junto a este marco general del plano objetividad-subjetividad, cabe recordar la reflexión de Deleuze en *Crítica y Clínica* (1993) que nos da una visión integral de las pretensiones deleuzianas en sintonía con las de Bergson. Cuando Deleuze en sus estudios sobre el Cine y la imagen nos remitía a la concepción de las imágenes entendidas como percepciones en sentido bergsoniano: “Este ser del fenómeno es el «epifenómeno»,.... No es el ser sino el fenómeno lo que es percepción, percibir o ser percibido, mientras que Ser es pensar. (Crítica y Clínica, pp.128-129)<sup>1827</sup>. Deleuze nos remite a la figura de Heidegger, llamada “Ereignis”. Deleuze nos explica que según Heidegger el Ser se muestra dos veces: una vez bajo la perspectiva de la metafísica en la forma temporal de un pasado fundador e inmemorial, la otra vez bajo la perspectiva de la técnica (y de la ciencia tecnológica) en la forma de un futuro inasignable o de una pura posibilidad. Según Heidegger la ciencia da un vuelco a la línea de temporalidad (pasado-presente-futuro) para “dar paso a la co-presencia o simultaneidad del ser pasado, ser presente y ser del futuro” (Crítica y Clínica, p.133).

Es importante contextualizar esta clasificación triádica de Deleuze, sobre la imagen-movimiento, en la filosofía de Bergson y concretamente del libro *Materia y Memoria*, como el propio Deleuze explica: “¿Existe una definición real posible de la imagen objetiva y de la imagen subjetiva como los dos polos de la percepción de la imagen en el cine? ... ya lo tenemos gracias a nuestros estudios previos sobre Bergson y el primer capítulo de *Materia y Memoria*. Porque el primer capítulo de *Materia y Memoria* nos ofreció...dos sistemas de percepción. Y estos dos sistemas de percepción, sin duda, coexistían.(Deleuze, 19/3/1982). Es importante subrayar que los tres tipos de imagen-movimiento no son fases o etapas, sino que son coexistentes. Pues hay un libro de Bergson (que vimos en capítulo I de la tesis) *Duración y Simultaneidad* (comentando la teoría de relatividad de Einstein). Según Bergson, la teoría de la relatividad de Einstein invierte la subordinación tradicional de las figuras de la luz a las figuras geométricas sólidas Precisamente Deleuze, seguidamente a esta referencia, nos remite esta traducción entre Einstein y Henri Bergson:

De modo que la máquina empieza por transformar la sucesión en simultaneidad, antes de alcanzar la última transformación «en reversión», cuando el ser del tiempo en su totalidad se convierte en poder-ser, en posibilidad de ser como porvenir. (...) La duración (de Bergson) es la transformación de una sucesión en reversión, es decir: el devenir de una memoria.(Crítica y Clínica, p.133)

Volviendo a la tríada de Deleuze sobre los tres tipos de imagen-percepción, éste detalla así la imagen-líquida y la imagen-sólida:

Esta es la imagen líquida. Bien. La imagen líquida. ¿A diferencia de qué? A diferencia de la imagen terrenal. Tiene una imagen sólida. Los dos sistemas coexistirán. .... Antes hablaba de dos sistemas, uno de interacción universal y el otro de variación en relación con un centro privilegiado. Y ahora, hemos caído – pero todavía no entendemos bien por qué, cómo – hemos caído a dos sistemas: el sistema líquido, el sistema sólido. La imagen líquida y la imagen sólida. (*Sobre la imagen-movimiento, lecciones bergsonianas sobre el cine*, 19/3/1982).

Deleuze asocia los dos primeros tipos de imagen-movimiento con dos estados de la materia: el sólido para la imagen-objetiva del documental y el estado líquido para la imagen-subjetiva del drama. Deleuze continúa su descripción de la imagen-líquida:

La imagen líquida es un problema completamente diferente. Es un problema del estado de la materia en relación con la percepción. No es un problema de espacio, es un problema de materia, de materia que llena el espacio.(...) ¿Por qué la imagen líquida...? ¿Por qué lo que llamé antes el sistema objetivo de interacción universal se realiza en la imagen líquida?... el reflejo mismo, pertenece al otro sistema. Pertenece al sistema de interacción universal y variación universal. (*Sobre la imagen-movimiento, lecciones bergsonianas sobre el cine, 19/3/1982*).

Estamos ahora en la díada entre la imagen-percepción constituida de dos imágenes coexistentes: la imagen-sólida y la imagen-líquida. Son, según Deleuze, dos sistemas distintos de percepción fenomenológica. Pero enseguida Deleuze nos señala que ambos tipos de percepción son distintos en cuanto a sus condiciones a priori de percepción: mientras que la imagen-sólida remite a un problema de espacio por el contrario la imagen-líquida es un problema completamente diferente: del estado de la materia en relación con la percepción. La imagen-sólida es a la filosofía del objetivismo por cuanto remite al espacio como condición a priori, mientras que la imagen-líquida es a la filosofía del subjetivismo por cuanto remite a una materia primera que ocupa un espacio. Deleuze entonces, en su argumento, da un giro total para decirnos que en realidad el sistema del objetivismo total es el de la imagen-líquida, y sin explicarlo apenas nos remite a la imagen de Heráclito y a ese río cuya corriente fluida evita que uno pueda bañarse dos veces en el mismo río: (Deleuze, 19/3/1982). La imagen-sólida finalmente, la define como aquella imagen de percepción donde el movimiento será aprehendido como imágenes que varían simplemente desde un punto de vista privilegiado. De modo que la imagen-sólida es la imagen-subjetiva con una percepción que nace de un punto de vista privilegiado. Deleuze amplía la explicación cuando afirma que el líquido y el sólido no son sólo dos sistemas perceptivos: son dos estados, dos estados de la materia.: el sólido (con un punto de vista privilegiado y subjetivo) y el líquido (con un marco de percepción o sistema de referencia universal y objetivo).

Deleuze ahora nos explica que se ha intentado definir primero nominalmente y segundo realmente, estos dos tipos de imagen-percepción, pero que ahora busca un tercer modo de definición, que podría llamarse genética. Entonces Deleuze nos habla de un cineasta llamado Vertov, en el que lo importante del cine ya no es la imagen percibida por la cámara (subjetivamente u objetivamente) sino el trabajo en el estudio de edición mediante operaciones de trabajo sobre la imagen que definen el montaje. Deleuze con este nuevo método de edición, de extraer el fotograma, nos remite otra vez a la filosofía de Bergson: “¿Recuerdan el viejo tema bergsoniano? No reconstruiréis el movimiento con posiciones en el espacio... ¿Y por qué? Porque el movimiento siempre se produce en el intervalo.” (Deleuze, 19/3/1982). Deleuze confirma que la teoría de Vertov sobre la edición de películas a través de extracción de fotogramas, es como la teoría del tiempo en Bergson cuando afirmaba que: “la realidad tal como es, está en el intervalo entre movimientos”. (Deleuze, 19/3/1982)

Deleuze al final nos ha conducido a la idea bergsoniana de movimiento y de tiempo. Según la cual el tiempo es un intervalo entre dos movimientos. Idea justamente inversa a la tradicional de la física mecánica que afirma que el tiempo es un intervalo entre dos posiciones (inicial y final). Deleuze asimila la teoría bergsoniana de la duración, a la teoría de Vertov sobre la edición de películas (serie de imágenes-movimiento) a través de extracción de fotogramas que determinarán la respuesta al fotograma anterior en un tiempo de duración. Éste es un vínculo extraño y rebuscado, según el mismo Deleuze confiesa. Pero lo que Deleuze quiere hacernos ver es que “el cine es incapaz de reconstituir el movimiento, sólo da una ilusión de movimiento, no da movimiento real.... La imagen cinematográfica en movimiento es una ilusión”. (*Sobre la imagen-movimiento, lecciones bergsonianas sobre el cine, 19/3/1982*). ¿Por qué entonces nos ha estado entreteniendo Deleuze con su teoría de las tres clases de imagen-percepción? Si la imagen-en-movimiento, propia del cine, no da cuenta del fenómeno como realmente se aparece. Es ahora cuando Deleuze nos presenta el tercer modo de ser de la imagen-percepción. Un tercer tipo de imagen-movimiento que dará cuenta fidedigna del epifenómeno (en términos de Jarry) o de la verdadera percepción del tiempo (en términos de Bergson):

La imagen-movimiento sólo debe plantearse para ser trascendida hacia otra cosa, ¿qué es qué?... Primero: Superar la imagen en movimiento, que es un promedio, hacia el fotograma... Segundo punto: ir más allá del movimiento hacia el intervalo entre movimientos. Tercero: ir más allá de la propia cámara y de la mesa de montaje ordinaria hacia una edición que concierne a la imagen misma, al trabajo del fotograma con la determinación del punto singular donde el movimiento sufrirá todas las manipulaciones. (*Sobre la imagen-movimiento, lecciones bergsonianas sobre el cine, 19/3/1982*)

Es decir, el tercer estado de la imagen-movimiento ya la trasciende. Y no será propiamente considerada como tal, como imagen-movimiento, sino como imagen-tiempo y supera a los otros dos estados de imagen-movimiento (la imagen-sólido y la imagen-líquido):

Comparada con la imagen en movimiento que es un promedio, tantos fotogramas por segundo, y luego el fotograma... ¿cuál es la relación? Yo también diría: ¿es una metáfora o más que una metáfora? Yo también diría que el fotograma es la imagen molecular. Es la imagen molecular del cine, es la imagen cinematográfica molecular. La imagen media es la llamada imagen molar. Es un promedio. (*Sobre la imagen-movimiento, lecciones bergsonianas sobre el cine, 19/3/1982*)

Hemos llegado al final de la clase, donde Deleuze distinguía dos imágenes-movimiento (la del sólido, subjetiva y la del líquido, objetiva) pero que ahora añade la distinción molar y molecular. Con ella, define también el tercer estado de la imagen-movimiento que es ya una imagen-tiempo: la imagen-molecular que no es el promedio de una serie, no es tampoco el valor medio estadístico (simbolizado por  $\mu$ ). La edición por fotogramas es el método de percepción más fiel a la noción de un tiempo entendido como duración bergsoniana, representada por la imagen-tiempo, que además es calificada como imagen-molecular por oposición a la imagen-molar propia de lo sólido y lo líquido. ¿No podemos deducir entonces, que la tercera imagen-percepción, es la imagen-gaseosa? Hemos llegado al movimiento molecular: ¡al movimiento browniano! La tercera imagen-percepción, que no es ni imagen-sólido ni imagen-líquido es la imagen más fiel del tiempo: la imagen-tiempo ahora llamada imagen del movimiento molecular. La imagen-percepción que supera las dos imágenes-movimiento (de sólidos y de líquidos) es la imagen-del-movimiento browniano.

Es verdad que luego estas tres clases de imágenes, en su libro "La imagen-tiempo" se desdoblaron en otras tres, conformando un sistema de seis imágenes: la imagen-percepción, la imagen-afección, la imagen-pulsión (intermediaria entre la afección y la acción), la imagen-acción, la imagen-reflexión (intermediaria entre la acción y la relación) y finalmente la imagen-relación (*La imagen-tiempo, p.53*). Pero aun así, Deleuze vuelve a la tríada en el campo de los signos: el "dicisigno" que se corresponde con la imagen-sólido, el "reume" con la imagen-líquido y finalmente el "engrama" con la imagen-gas. (*La imagen-tiempo, p.53*). Lo fundamental es que Deleuze a través del estudio cinematográfico, afirma una percepción molecular de la imagen, más realista del movimiento y el tiempo. Pues de la imagen-gaseosa se traspasará a la imagen-cristal. En términos bergsonianos podemos expresar la materia y la memoria como si fueran la imagen-movimiento-gaseosa y la imagen-tiempo-cristal. Cuando uno percibe molecularmente, se acerca al movimiento browniano. Entonces, como explica Deleuze, el nexo sensorio-motor que une imagen y movimiento o imagen y tiempo indirecto, se rompe al invertirse la relación de subordinación entre movimiento y tiempo. Aparece entonces una imagen-tiempo irreductible a la imagen-movimiento, pero no carente de relación con ella. Surgen la relación directa con el tiempo a través de (no ya un nexo sensorio-motor) un nexo óptico-sonoro puro. (*La imagen-tiempo, p.38*). Es la percepción molecular (del movimiento browniano) lo que fundamenta la imagen real y directa del tiempo como duración bergsoniana en el cine. Pero es esa misma percepción molecular, la que aparece en *Mil Mesetas* como la percepción específica del cuerpo sin órganos (no del organismo): "Un cuerpo sin órganos...se distribuye según fenómenos de masa, siguiendo movimientos brownianos, bajo la forma de multiplicidades moleculares". (MM, p.37).

Esta es nuestra interpretación de la tríada fundamental de la imagen-percepción (sólido, líquido y gas) sobre el movimiento y el tiempo cinematográfico, que liga directamente con los tres estados del azar que la teoría de Mandelbrot transmitía ya desde su conferencia de 1964 en Jerusalén. Pero no solamente es nuestra interpretación, también es el propio Deleuze el que nos conducirá hasta ella:

¿Qué es el estado sólido? Lo entenderás todo a partir de las imágenes... Un estado sólido es cuando las moléculas no tienen libertad para moverse... ¿por qué? Por la acción de otras moléculas. En otras palabras, se mantienen en un área pequeña. Están confinados en un pequeño dominio por la acción de otras moléculas. Allí realmente estoy haciendo física de bajo nivel... Y en este estado, están animados por vibraciones rápidas alrededor de una posición media de la que se desvían poco. Ahí la tienes, la fórmula del estado sólido. Entonces, se mantienen en sus pequeños dominios, cada molécula se mantiene en su dominio por la presión de las otras moléculas. Están confinados a esta pequeña área. Están animados por vibraciones, porque son parte del universo. (*Sobre la imagen-movimiento, lecciones bergsonianas sobre el cine, 19/3/1982*)

Es así como, Deleuze a través del estudio de la imagen en el cine, nos conduce hasta la física molecular del movimiento browniano y con ésta nos revela los tres estados de la materia y del tiempo. Todo ello en un

contexto de la ontología del epifenómeno y la filosofía bergsoniana de la “durée”. Estamos muy cerca de la tríada de Mandelbrot sobre los tres estados del azar, en un contexto nuevo de la nueva epistemología de la ciencia en relación a la caduca estadística de los promedios (teoría del límite central, modelo Normal de distribución de probabilidades de Gauss y la Ley de los grandes números).

Deleuze sigue describiendo la imagen-líquido, esta vez en el contexto del movimiento molecular y del azar, más propio de Mandelbrot y su teoría del movimiento browniano fraccional:

El estado líquido, ¿qué pasa? Libertad de moléculas. ... En el líquido, las moléculas tienen un grado adicional de libertad, es decir, se mueven. Las moléculas se mueven, permanecen en contacto, mientras se mueven -lo que no ocurre en absoluto en un sólido- .... En los líquidos, las moléculas se definen por esto: que han adquirido un grado adicional de libertad. Sólido es el grado más bajo. (Deleuze, 19/3/1982)

Pero nos queda comprobar cómo Deleuze califica a la tercera naturaleza de esta tríada de la imagen-percepción: la imagen-gas:

Tercera etapa, el estado gaseoso. Tercer grado de libertad de las moléculas. Ah, entonces ¿qué es esto? Cada molécula adquiere y conquista el estado gaseoso. Adquiere y conquista lo que llamamos, lo que los físicos llaman un “camino libre medio”, que varía según los gases obviamente, que también varía según la presión, finalmente que varía según mil cosas. ¿Y cómo llamamos el camino libre medio de una molécula? Es la distancia promedio recorrida por una molécula entre dos choques sucesivos. Ejemplo famoso: el movimiento browniano. (Deleuze, 19/3/1982)

Deleuze escribe: que ese tercer estado de la imagen-percepción es ¡la imagen-gaseosa ejemplificada por el movimiento browniano! Y al final de la memorable clase, se pregunta filosóficamente: “¿Por qué nos preocupa esto? ¿Por qué este es nuestro tema final de hoy? ¿Es eso de qué hemos estado hablando desde el principio? De tres etapas de percepción: percepción sólida, percepción líquida y estamos a punto de descubrir una extraña percepción gaseosa”. (*Sobre la imagen-movimiento, lecciones bergsonianas sobre el cine*, 19/3/1982).

Por otro lado, ahora el de Mandelbrot, recordemos la cita de su artículo “Del azar benigno al azar salvaje” (publicado en la revista “Investigación y Ciencia”, diciembre 1996):

Desde el punto de vista que me interesa, el cálculo de probabilidades ofrece analogías cada vez más inquietantes con la teoría de la materia. La aplicación de leyes generales a contextos heteróclitos revela la existencia de varios “estados” muy distintos. Dos de los estados de la materia han sido conocidos desde siempre; las palabras “sólido” y “líquido” proceden del griego y del latín; “gaseoso” data del siglo XVII. (...) He vivido un fenómeno análogo de “diferenciación” en el caso del cálculo de probabilidades. Mi concepción actual del azar le permite adoptar diversos “estados”, tan distintos entre sí como lo es un gas de un sólido. Para facilitar su comprensión lo mejor será que reconstruyamos la historia. (Mandelbrot, 1996)

En otro libro, sobre finanzas, publicado también en castellano (*Fractales y finanzas. Una aproximación matemática a los mercados: arriesgar, perder y ganar*, 2004) Mandelbrot inicia su escritura con la siguiente nota: “Desde hace tiempo se conocen tres estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso. Una distinción análoga entre tres estados de aleatoriedad (leve, lenta y salvaje) surge de las matemáticas de la geometría fractal”.<sup>1828</sup> En Mandelbrot además, los tres grados de azar se corresponden con una teoría de la comunicación (y las interferencias en las redes de comunicación e información, de la teoría de Claude Shannon). Mandelbrot recuerda en su libro autobiográfico póstumo, que estando en el MIT le comentó a un colega su intención de probar la audaz teoría de Shannon (Mandelbrot, 2012. *La fórmula de la belleza*).

En el siguiente gráfico esquematizaré el paralelismo entre el análisis del azar de Mandelbrot en la teoría fractal y la tríada de Deleuze sobre las imágenes-percepción en el Cine y las nociones de movimiento y tiempo:

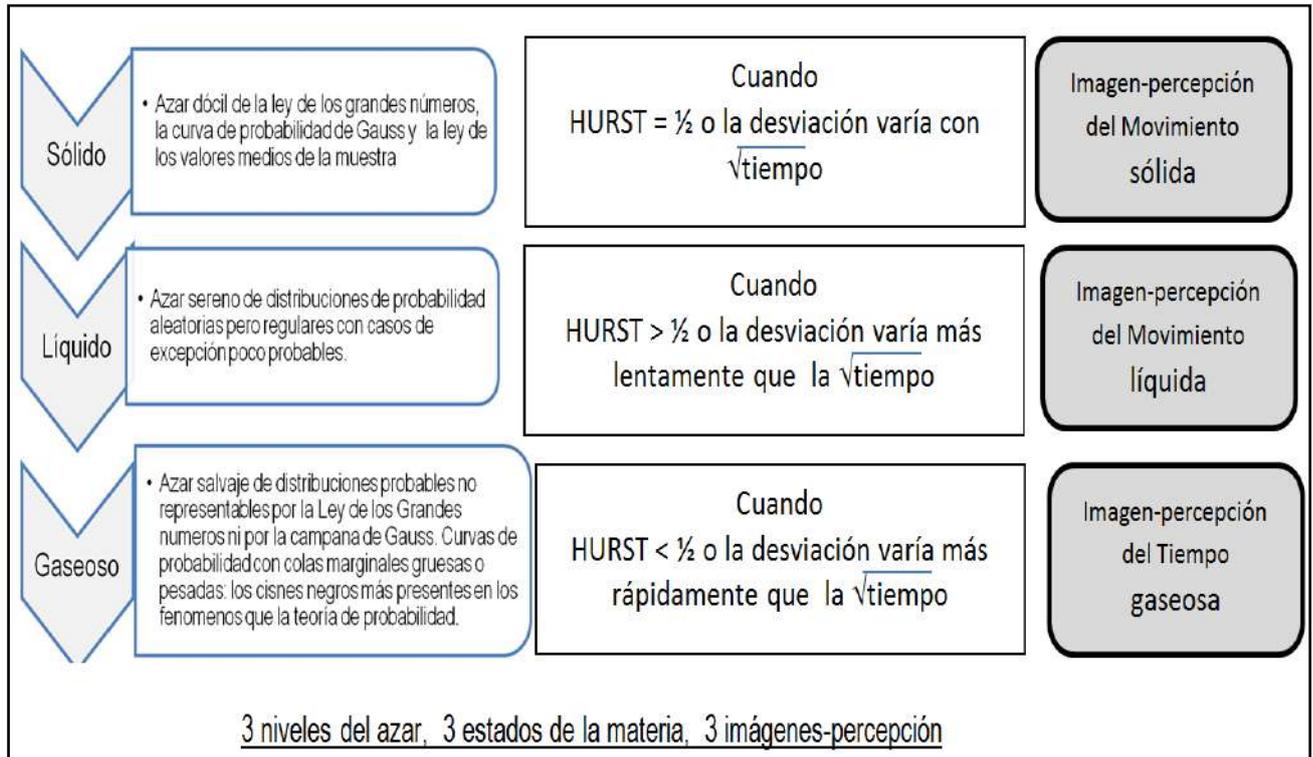


Ilustración 235. Paralelismo entre los 3 azares de Mandelbrot y las tres imágenes-percepción de Deleuze sobre el Cine.

La teoría que enuncia la tríada de la naturaleza del ruido (ruido blanco o marrón, ruido rosa y ruido negro) está vinculada al valor del exponente de Hurst y al grado de memoria que manifiesta la serie temporal de datos. Mandelbrot se refiere también cuando habla de “ruidos” a los ruidos térmicos. En concreto: “la corriente eléctrica que atraviesa un hilo con ductor de cobre puede quedar afectada de un “ruido térmico” muy audible. ...En el estudio de los ruidos térmicos suelen intervenir dos términos: la distribución gaussiana y el movimiento browniano”. (*Del azar benigno al azar salvaje*, 1996).

En el caso concreto del primer tipo de ruido (de aleatoriedad), Mandelbrot lo denomina “ruido blanco” pero en realidad es casi indistinguible del “ruido marrón” o “ruido browniano”, es decir del ruido aleatorio generado por un proceso estocástico como el del movimiento browniano de Einstein (la raíz cuadrada del tiempo). Este ruido marrón correspondería entonces, al estado sólido. Según un resumen de la teoría de ruidos y azares en base al método del exponente Hurst (H) del tiempo en las series de datos, podemos denominar a los tres tipos de ruido como sigue:

- Ruido blanco o marrón (de browniano-einsteiniano). Es azar dócil o benigno según la ley de la raíz cuadrada del tiempo. El exponente de Hurst (H) =  $\frac{1}{2}$  = 0,50. Podemos hacer una distinción fina entre ruido blanco (cadenas de Markov) y ruido marrón (browniano de Einstein). Mandelbrot afirma: “El punto H = 0,5 corresponde al ruido blanco”. (*El problema de la realidad de los ciclos lentos y el síndrome de Joseph*). Conferencia en el Collège de France, 1973).
- Ruido rosa: aleatoriedad mixta entre dócil y salvaje. Se considera que el proceso tiene memoria corta denominada antipersistente porque insiste en retornar a su valor promedio. Pero sin embargo, la amplitud o el rango de valores es muy alto o amplio. El exponente de Hurst toma valores para estas series de memoria corta (H) entre  $> 0$  y  $< 0,50$
- Ruido negro: aleatoriedad salvaje. Cuando la serie posee memoria fractal a largo plazo que muestra cierta tendencia de persistencia (sea creciente o decreciente) pero de repente puede romperse por un evento inesperado. Son los ciclos no-periódicos de naturaleza fractal: los efectos José y Noé. Las series temporales con este ruido poseen valores de Hurst (H) entre  $0,50 >$  y  $< 1,00$ . Mandelbrot nos confirma que: A este comportamiento generalmente se le conoce como el efecto José, en este se refleja la tendencia de tener “siete años” de fortuna seguidos de siete años de hambre.”

Los tres tipos de ruidos o de azar, también son expresados en términos de espectro de frecuencia, del modo  $(1/f^{\beta})$  como comentábamos en el epígrafe (3.4.2 a *El coeficiente de Hurst como exponencial del*

tiempo), donde mostramos la ecuación que relaciona el exponente del espectro de potencia ( $\beta$ ) con el exponente del tiempo (Hurst) tal que:  $Hurst=(\beta-1)/2$ . De aquí que podemos describir los tres tipos de ruido según el criterio de Hurst, como tres ruidos según el espectro de potencia:

- Ruido blanco o marrón (browniano-einsteiniano). Por el espectro de potencia se define cuando  $\beta=0$  tal que  $f = 1/f^0$  entonces la frecuencia =1 y es constante. Cuando  $\beta=2$  la  $f = 1/f^2$  y se vuelve marrón o browniano ordinario.
- Ruido rosa: aleatoriedad mixta entre dócil y salvaje. Desde el criterio de espectro de potencia, cuando  $\beta=1$  entonces  $f = 1/f^1$  tal que  $f = 1/f$
- Ruido negro: aleatoriedad salvaje. Desde el criterio de espectro de potencia, cuando  $\beta=1$  entonces  $f = 1/f^\infty$  tal que  $f = 0$ .

Mandelbrot lo explica de este modo: “La ecuación general de Hurst posee una característica de la geometría fractal: su escala está en concordancia con una ley de potencia. ... la función R/S crece como una potencia de H. El valor de H está en el intervalo cerrado [0,1]. Ahora bien, si  $H=0,5$  el sistema sigue una trayectoria aleatoria, recuperando el escenario original de un movimiento browniano. En caso contrario, las observaciones no son independientes y cada una lleva consigo una “memoria” de eventos que le han precedido.” (Movimientos brownianos fraccionales, ruidos fraccionales y aplicaciones, Mandelbrot & Van Ness, 1968).<sup>1829</sup>

**1. Un ejemplo de azar benigno: el ruido térmico blanco**



La teoría de las fluctuaciones benignas reposa sobre los siguientes pilares:

- La ley de los grandes números, también llamada teorema ergódico:
 
$$\frac{\sum_{t=1}^T X(t)}{T}$$
 Tiende hacia un límite no aleatorio, que se designa  $EX$ ,  $MX$  o  $\langle X \rangle$  según las disciplinas.
- El teorema central límite, llamado clásico o, más correctamente, “gaussiano en  $\sqrt{T}$ ”:
 
$$\frac{\sum_{t=1}^T [X(t) - EX]}{\sqrt{T}}$$
 tiende hacia un límite gaussiano.

El teorema límite central puede descomponerse en varias afirmaciones:

- $\frac{\sum_{t=1}^T [X(t) - EX]}{A(T)}$  Posee límite
- Este límite tiene una distribución gaussiana.
- El coeficiente de ponderación es de la forma  $A(T) = \sqrt{T}$ .
- Por último, un pasado y un futuro suficientemente alejados son asintóticamente independientes.

**3. Otro ejemplo de azar salvaje: el ruido en  $1/f$**



Los ruidos en los que la amplitud de una frecuencia es inversamente proporcional a esta frecuencia, denominados ruidos en  $1/f$ , poseen, al igual que los procesos de Cauchy, la propiedad de que “tomar la media” no tiene ningún efecto sobre ellos. No les son aplicables ni la ley de los grandes números ni el teorema central límite clásico.

El fracaso de los teoremas habituales se debe en este caso a la presencia de “ciclos” muy largos y muy lentos, ejemplos de lo que he denominado “fluctuaciones de José.”

Ilustración 236. Gráficos y explicaciones de Mandelbrot sobre ruido blanco o marrón o benigno y ruido salvaje. Fuente: artículo de Mandelbrot 1996 “Del azar benigno al azar salvaje”.

Los ruidos son la simbolización de la densidad espectral, que se puede medir en los colores o en los sonidos (cantidades intensivas en Deleuze). Cuando escuchamos una melodía hecha de notas cuya posición y duración no depende de las notas anteriores, se dirá que no hay memoria en el proceso, es decir que es como un camino aleatorio browniano ordinario. Entonces, su ruido será un ruido blanco. El ruido blanco de una melodía no tiene ninguna periodicidad regular ni patrón reconocible. En terminología matemática, el espectro depende de la frecuencia  $(1/f)^0$  y cuando se cumple que  $f^0 = 1$  entonces estamos ante un ruido blanco, ante el que escucharíamos una música totalmente desestructurada sin melodía y llena de improvisaciones (como ejemplo las nuevas músicas de Cage). El jazz en este sentido podríamos considerarla una música rosa, a medio camino entre el azar dócil y el azar salvaje. Se puede establecer la analogía del azar en las músicas, la luz y los sonidos, hasta las series de tiempo fractales donde los ruidos también son: blancos, brownianos, rosas y negros.

Cuando el espectro depende de la frecuencia, de modo que  $(1/f)^2$  representa el ruido marrón asociado con el movimiento browniano. Finalmente hay el ruido negro (como la música de Manfred Schroeder), que

refleja un dominio de las frecuencias bajas sobre las altas, y muchas fluctuaciones de tamaño grande y pocas pequeñas.<sup>1830</sup> Estos ruidos (blanco, marrón, rosa y negro) tienen espectros que disminuyen como gráficamente lo muestran las hipérbolas  $(1/f)^{\alpha}$ .

La teoría de los ruidos y el azar es aplicada por Mandelbrot también a las series de tiempo de precios (en realidad, los datos tomados son de rendimientos diarios) en los mercados financieros. Mandelbrot expone en su libro *Fractales y Finanzas* (2006) esta aplicación de los tres azares fractales a la matemática financiera.

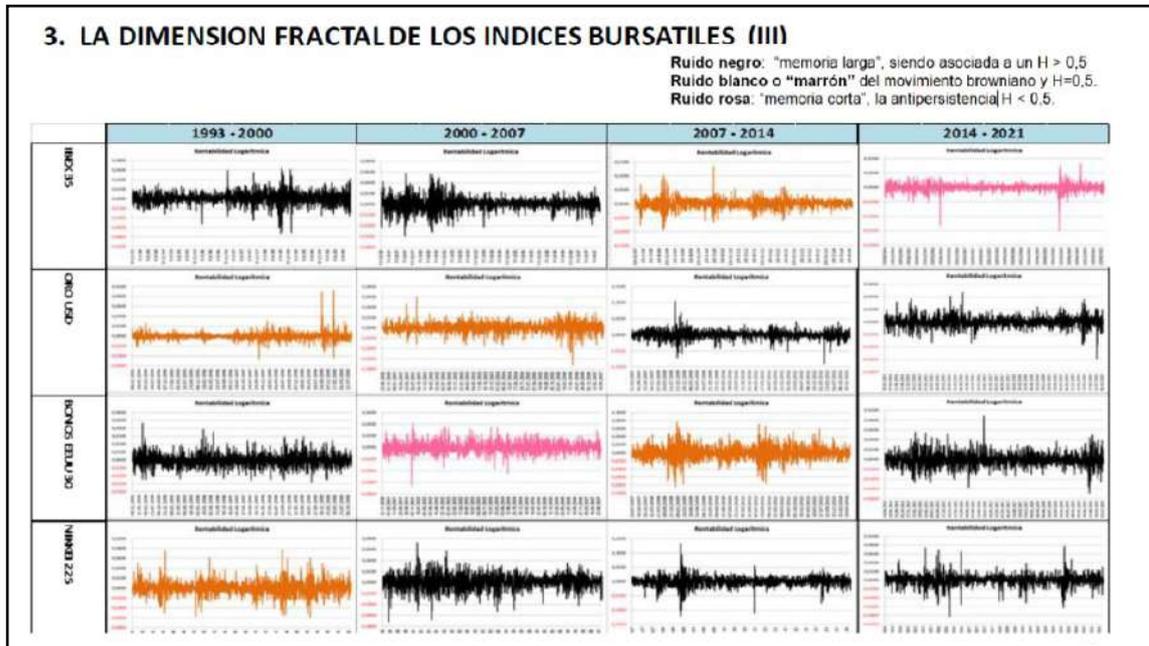


Ilustración 237. Gráficos de ruidos aleatorios según precios de los mercados bursátiles (IBEX 35, NASDAQ, DWJONES,...) en el tiempo de 7 años. Fuente: E. Rillo. TFG. Máster en dirección financiera, *La naturaleza fractal de los mercados financieros*, 2020.

**3.4.4 b) La durée de Bergson y la memoria del tiempo fractal**

Hemos llegado a una de las ideas nucleares y más arriesgadas de esta tesis, donde quiero mostrar la relación íntima que existe entre la concepción científica de la teoría fractal de Mandelbrot sobre tiempo y memoria, y la teoría filosófica de Bergson en *Materia y Memoria*. De la relación entre Bergson y Deleuze, pasamos ahora al vínculo entre Mandelbrot y Bergson: La duración es memoria y la memoria es fractal. Por extensión confirmaremos que si el espacio liso de Deleuze era el de la dimensión fraccionaria de Mandelbrot, en lo que respecta al tiempo: el tiempo no-pulsado de Deleuze será el tiempo escalante de Mandelbrot.

La referencia única y explícita sobre Bergson en toda la documentación bibliográfica de Mandelbrot, está en una entrevista al *Diario de Mallorca* (Matías Vallés, 9/9/2006), cuatro años antes de su muerte. Bueno, en realidad, hay una cita más en un libro suyo de carácter autobiográfico y en otro testimonio de Nicholas Taleb. La primera cita es de carácter autobiográfico:

En mi primer día en la Normale, el subdirector de la clase de ciencias se detuvo a hablar conmigo en la puerta de su oficina. Hablamos de mi estatus formal como ciudadano extranjero que había aprobado el examen y esperaba naturalizarse. "No hay ninguna dificultad", me aseguró. ... Su situación es rara, pero no única". Recordó el caso de un filósofo entonces en el apogeo de su fama, Henri Bergson, a quien «esta complicación inicial no le causó ningún daño». Estuvimos de acuerdo en que era un precedente halagador y prometedor. (LFB, p.95).

En la entrevista de 2006, en *Diario de Mallorca*, Mandelbrot a la pregunta del periodista, sobre la teoría fractal en los mercados financieros, contesta lo siguiente:

- ¿No se extralimita, al aplicar sus ideas matemáticas a la Bolsa?

- Al contrario, son los economistas quienes simplificaban en exceso sus análisis. La Bolsa tiene fases de evolución lenta y momentos de exuberancia, con la misma distinción que el filósofo Henri Bergson establecía entre el tiempo del reloj y la durée. La noche es muy corta si duermes bien.<sup>1831</sup> (Mandelbrot, 2006)

Hay que recordar la dualidad bergsoniana entre el tiempo del reloj (cronos) y durée (aión), y sustituir en este caso, la durée por “trading time” o tiempo mercantil o tiempo de negociación en los mercados financieros. Mandelbrot confiesa, al inicio de uno de sus dos libros sobre fractales y mercados financieros (*Fractales y Escala en Finanzas. Discontinuidad, concentración y riesgo*, 1997) que su teoría se resume en una sola frase: “movimiento browniano fraccional de tiempo multifractal”. Esta frase está compuesta de dos elementos:

- El que se refiere al espacio (geometría fractal) la dimensión fraccionaria del movimiento browniano
- El que se refiere al tiempo (física fractal) como la duración elástica del tiempo mercantil.

El concepto de tiempo mercantil (trading time) es una concepción del tiempo que excede la economía financiera y la matemática aplicada al trading en los mercados especulativos. Como dice el propio Mandelbrot, puede parecer una noción casi esotérica porque precisamente trasciende el ámbito de la matemática y las finanzas. Tan esotérica como la durée de Bergson. Mandelbrot nos explica que una cosa es caminar aleatoriamente según un ritmo regular (como el del movimiento browniano de Einstein, que caminaba al ritmo de la raíz cuadrada del tiempo) y otra cosa muy distinta es comprobar como la gran mayoría de fenómenos, sean biológicos, sociales, químicos o financieros, lo hacen al paso de ritmos irregulares y de ciclos no periódicos. Es como si cada fenómeno tuviera su ADN, que expresara a qué ritmo o ritmos distintos hace su caminar. Como diría Machado: “no hay un camino (universal y general), sino que se hace (singularmente) camino al andar”. En esta singularidad del ritmo aleatorio de cada caminante (fenómeno) se abre un umbral de gradaciones de intensidad, que diría Deleuze. Son distintos niveles de caminar, de azar y de memoria (como ya hemos visto) simplificados en tres, pero son también grados de ruido (blanco o marrón, rosa y negro). Serán en realidad, grados distintos de dilatación y contracción del tiempo cronológico (Cronos). Y como sucede con el cono de la duración en Bergson, donde hay distintos niveles o secciones dentro del cono de memoria, se constituye un abanico de modos de ser (podríamos decir que son como modos de ser spinozistas) cuyos dos extremos son, en terminología bergsoniana: la materia sin memoria y la memoria sin materia.

Plantearé este subepígrafe tan denso e importante dentro de esta tesis, sobre los tres autores (Deleuze, Bergson y Mandelbrot) en cuatro puntos conceptuales:

- (I). La noche y el tiempo del sueño.
- (II). El tiempo del reloj y el tiempo de negociación
- (III). La materia y la memoria: los dos extremos del azar
- (IV). La evolución creadora es creativa gracias al azar

(I). La noche y el tiempo del sueño.

En la cita anterior de la entrevista a Mandelbrot, éste asocia la durée al tiempo del sueño que puede ser muy largo o muy corto, dependiendo de cómo se duerma y en qué se sueñe: “la misma distinción que el filósofo Henri Bergson establecía entre el tiempo del reloj y la durée. La noche es muy corta si duermes bien”. Bergson tanto en *Materia y Memoria*, como en *L'énergie spirituelle*, muestra mucho interés por los fenómenos de la memoria asociados al sueño y a la amnesia. Bergson analiza la figura del durmiente como aquel que es capaz de vivir en diferentes capas o niveles o circuitos de pasado (secciones de distinta altura dentro del cono de duración). Deleuze cita a Bergson en este sentido: “el sueño representa el circuito aparente más vasto o la envoltura extrema de todos los circuitos” (*La imagen tiempo*, p.82). A esta percepción del tiempo bajo el sueño, Deleuze la denomina imagen-sueño de naturaleza virtual y la identifica con la noción del recuerdo puro en Bergson. Es Deleuze también quien en *Empirismo y subjetividad*, nos habla de la teoría de Hume cuando afirmaba, contrariamente a Bergson, que en el sueño el hombre es insensible al tiempo. Pero sin embargo, también reconoce que según sus percepciones se suceden más rápidamente o más lentamente la misma duración aparece más larga o más breve en su imaginación.

El propio Bergson, en *Materia y Memoria*, afirma que “el espíritu recorría sin cesar el intervalo comprendido entre sus dos límites extremos, el plano de la acción y el plano del sueño” (MyM, p.183). Como si fueran dos extremos límite de la percepción del tiempo, pues el sueño y la alienación, según Bergson, son lo mismo. Esto es porque “el sueño sería siempre el estado del espíritu en el que la atención no es fijada por el equilibrio senso-motor del cuerpo” (MyM, p.185). Finalmente Bergson se pregunta en sentido retórico,

sobre la temporalidad en los sueños, si ésta no es como contraer o dilatar el tiempo cronológico de la historia:

¿No nos sucede durante el sueño percibir dos personas contemporáneas y distintas en nosotros, una de las cuales duerme algunos minutos mientras que el sueño de la otra ocupa días y semanas? ... Percibir consiste pues, en suma, en condensar períodos enormes de una existencia infinitamente diluida en algunos momentos más diferenciados de una vida más intensa, y en resumir así una muy larga historia. Percibir significa inmovilizar. (MyM, p.217)

Es en una Conferencia (*El sueño*, 1901) que Bergson afirma: “El yo que sueña es yo distraído que se distiende”. Esta distensión es también un alejamiento extremo respecto al tiempo presente y respecto a la materia. Bergson concibe la teoría de las ideas, precisamente alrededor de esta duración que va de un extremo (la acción inmediata) a otro extremo (el sueño o la alienación), constituyéndose así los grados de la duración (temporalidad) que son los grados también de las ideas: “La generalidad naciente de la idea consiste pues ya en una cierta actividad del espíritu, en un movimiento entre la acción y la representación. Y por eso será siempre fácil para una cierta filosofía, decíamos, localizar la idea general en una de las dos extremidades”. (MyM, p.250). Estos dos extremos (el de la acción y el de la representación más alienada) son gráficamente, los dos extremos del cono de tiempo bergsoniano (lo vimos en el capítulo I epígrafes dedicados a Bergson).

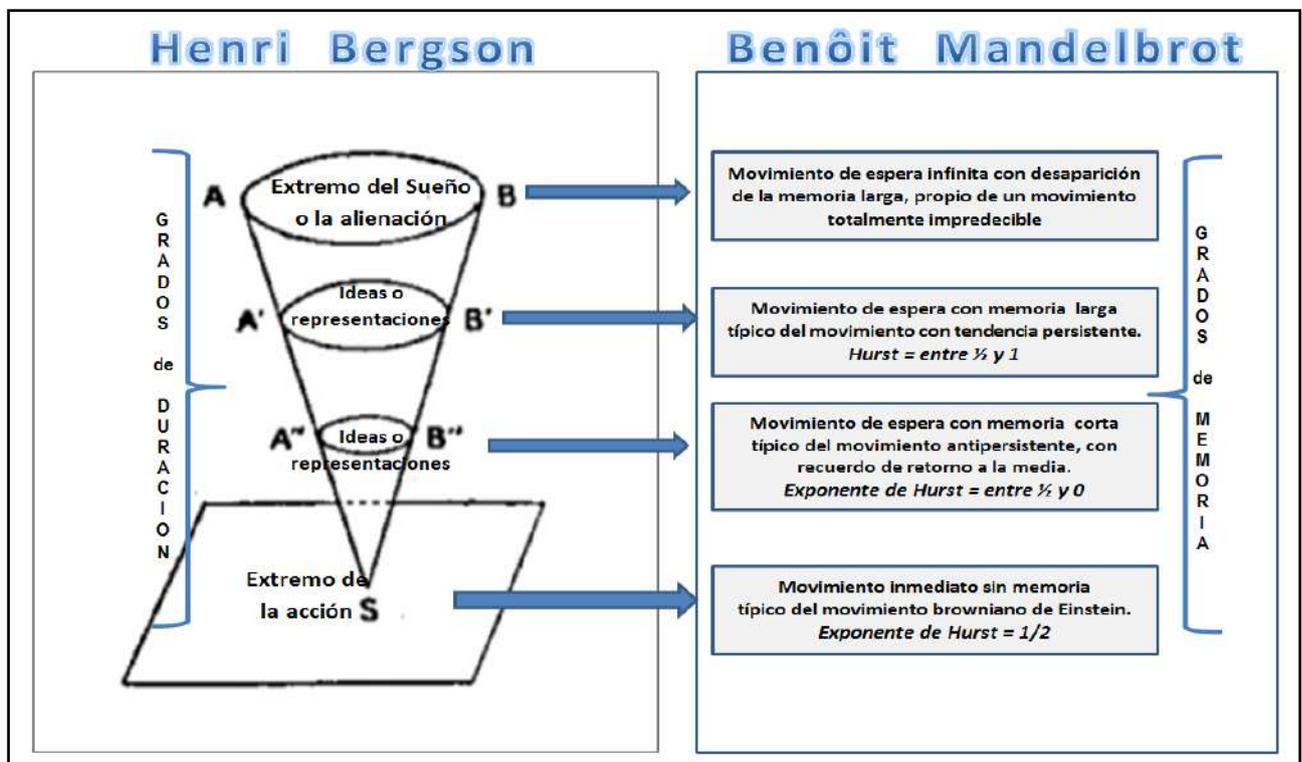


Ilustración 238. Esquema comparativo entre el cono de Bergson y la memoria fractal de Mandelbrot

(II). El tiempo del reloj y el tiempo de negociación

Bergson, en *Materia y Memoria*, afirma que el tiempo es elástico y de ello surge la noción de duración: “En realidad, no hay un ritmo único de la duración; se pueden imaginar ritmos muy diferentes que, más lentos o más rápidos, medirían el grado de tensión o de relajamiento de las conciencias” (MyM, p.216). Luego concreta diciendo que la duración es elasticidad del tiempo: “Esta representación de las duraciones con desigual elasticidad es quizás penosa para nuestro espíritu, que ha contraído el hábito útil de reemplazar la verdadera duración, vivida por la conciencia, por un tiempo homogéneo e independiente. (MyM, p.216). Por otro lado, entre las reglas o principios que propone Mandelbrot hay una que dice: “el tiempo de los mercados es relativo” (FyF, p.45) y existe en los mercados financieros una relatividad del tiempo.

Los profesionales del mercado saben mucho más de lo que creen. Los *traders* profesionales suelen hablar de un mercado “rápido” o “lento”, dependiendo de cómo juzguen la volatilidad en ese momento. Rápidamente reconocerían y afirmarían el concepto de tiempo de negociación. Del mismo modo, un poco de sabiduría popular del mercado sostiene que todos los gráficos son iguales:

sin las leyendas que los identifican, no se puede saber si un gráfico de precios cubre dieciocho minutos, dieciocho meses o dieciocho años. Esto se expresará diciendo que los mercados escalan (FyF, p.46)

Recordemos (en capítulo I) la discusión entre Bergson y Einstein sobre la problemática de relatividad, cuando Bergson comenta extensamente en su libro *Duración y simultaneidad* y compárese con lo siguiente que precisa Mandelbrot:

Cuando desarrollaba el modelo multifractal, llegué a pensar que los mercados operaban en su propio tiempo de negociación, bastante distinto del tiempo de reloj lineal en el que normalmente pensamos. Este tiempo de negociación acelera el reloj en periodos de alta volatilidad y lo ralentiza en periodos de estabilidad. (FyF, p.45)

Es importante porque Mandelbrot señala, sin complejos, que existen dos nociones del tiempo: la del reloj que califica de lineal y la de los mercados de trading que tiene la capacidad de acelerarse o ralentizarse. Esto dicho por un científico de prestigio puede sonar inaudito, pero es un principio no negociable para Mandelbrot desde el principio. Observamos entonces, como la teoría fractal del tiempo (en este caso aplicada a las finanzas) se funda sobre el principio de que: hay dos temporalidades, una que es como el tiempo del reloj o el tiempo lineal histórico de Cronos; la otra que es ¿el Aión? O mejor pensar en la “durée” de Bergson, que como un tiempo elástico se contrae y dilata, semejante a cómo el tiempo de la teoría de la relatividad de Einstein lo hace. Pero si seguimos a Bergson, nos daremos cuenta de que el tiempo contraído o dilatado no depende del espacio y de sus deformaciones o curvaturas riemannianas (como sí sucede con la teoría de la relatividad de Einstein). Es al revés, la dimensión espacial de la trayectoria dependerá de cómo se dilate o se contraiga el tiempo. Es la interpretación inversa a la de Einstein. Es la interpretación propia de Bergson (duración) y de Deleuze (el tiempo liso o no-pulsado y la imagen-tiempo directa recibida por una extraña percepción molecular, peculiar de un cuerpo sin órganos).

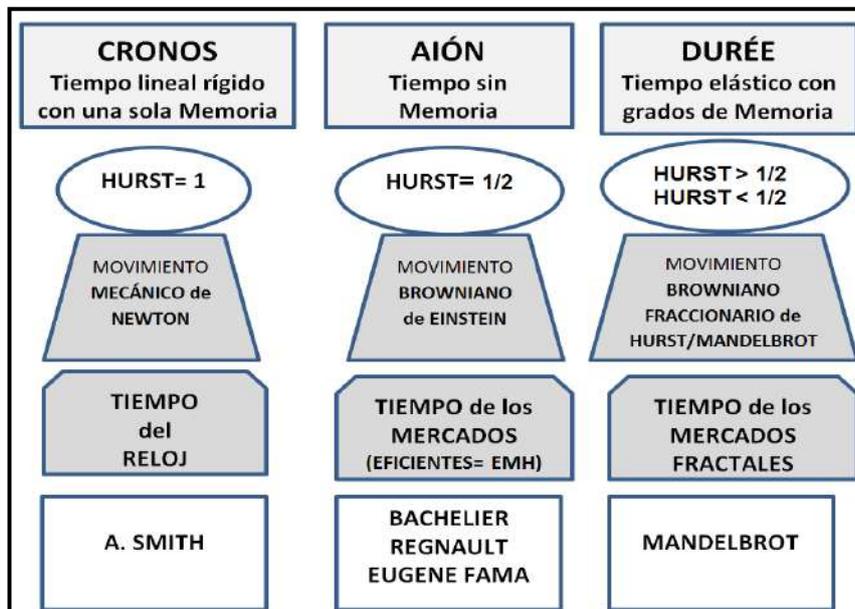


Ilustración 239. Esquema sobre la temporalidad en el plano filosófico, científico y económico-financiero.

Cuando Bergson afirma que la duración está más allá y más acá del punto matemático, está deduciendo que la duración no es matematizable. Pues “si pudiera fijar este indivisible presente, este elemento infinitesimal de la curva del tiempo, es la dirección del porvenir la que se dejaría ver” (MyM, p.152). Pero nosotros, después de conocer la teoría de Mandelbrot, podemos aspirar a matematizar esa duración. Bergson sin embargo, explica que es imposible matematizar el concepto de durée:

Para nosotros la realidad de un estado psicológico o de un objeto material consiste en este doble hecho de que nuestra conciencia los percibe y que ellos forman parte de una serie, temporal o espacial, en la que los términos se determinan los unos a los otros. Pero estas dos condiciones suponen grados, y se concibe que siendo ambas necesarias sean cumplidas de modo desigual. (...) Así, en el caso de los estados internos actuales la conexión es menos estrecha, y la determinación

del presente por el pasado no tiene el carácter de una derivación matemática, dejando un amplio lugar a la contingencia; en cambio, la presentación a la conciencia es perfecta.... (MyM, p.160)

Bergson sabe que hay series de tiempo donde la determinación del presente por el pasado no tiene el carácter de una "derivación matemática", como sí sucedería en el cálculo leibniziano y en la física newtoniana. Pero la teoría de Mandelbrot es matemática-física, precisamente para esas curvas cuya determinación no puede establecerse mediante la derivación matemática del cálculo leibniziano. En este sentido, Bergson no conoce que puede haber una matematización de la duración como memoria. Bergson también afirma que: "cuando uno se ha colocado en eso que llamábamos la curva de la experiencia, ..., resta aún reconstituir con los elementos infinitamente pequeños de la curva real que de este modo percibimos, la forma de la curva misma que se extiende en la oscuridad detrás de ellos." (MyM, p.195). Pero Bergson no conocerá la aportación matemática de Mandelbrot. Bergson añade: "En este sentido, la tarea del filósofo, como la entendemos, se asemeja mucho a la del matemático que determina una función partiendo de su diferencial. El rumbo extremo de la investigación filosófica es un verdadero trabajo de integración" (MyM, p.195). Pero ¿y si la tarea del filósofo se pudiese extender a la tarea del matemático-físico, para expresar mediante fórmulas la propia noción de duración? Pues eso es lo que hará Mandelbrot con las herramientas matemáticas del exponente de Hurst y del método del rango reescalado.

Bergson también entiende que no hay geometría, hasta su época, capaz de expresar mediante símbolos matemáticos, lo que es la duración:

Para el geómetra todo movimiento es relativo: esto significa sencillamente, en nuestro sentido, que no existe símbolo matemático capaz de expresar que sea el móvil quien se mueve más bien que los ejes o los puntos a los que se lo relaciona. Y es muy natural, puesto que esos símbolos, siempre destinados para medidas, no pueden expresar más que distancias. Pero nadie puede discutir seriamente que haya un movimiento real: sino nada cambiaría en el universo, y sobre todo no se vería lo que significa la conciencia que tenemos de nuestros propios movimientos. (MyM, p.205).

Por eso es necesario aquí mostrar cómo la teoría de Mandelbrot sí permite mediante símbolos matemáticos acceder al sentido de la conciencia de la propia duración. Pues el exponente de Hurst, que es el exponente fraccionario del tiempo cronológico, es la expresión de una memoria interna de todo proceso y a la vez es el símbolo de un tiempo que se contrae o dilata respecto al tiempo de cronos. Debemos ir al libro de Mandelbrot sobre finanzas y mercados especulativos, para comprender qué se entiende por el tiempo multifractal que es capaz de deformar el tiempo del reloj. Mandelbrot enuncia 5 reglas que conforman su teoría sobre los mercados financieros, la quinta de ellas es la que enuncia que: "El tiempo mercantil es relativo". (FyF, pp.45-46) Es en el devenir de los precios de las acciones que Mandelbrot los configura en series de tiempo, pero observa gracias a sus métodos fractales que "los mercados funcionan en un tiempo mercantil, propio, bien distinto del tiempo del reloj lineal en el que nos movemos" (FyF, p.45). Y añade:

Este tiempo mercantil acelera el reloj en los periodos de alta volatilidad y lo retarda en los de estabilidad. Matemáticamente puedo escribir una ecuación que relacione un marco temporal con el otro, y usar la para generar el mismo tipo de series de precios irregulares que observamos en la vida real. (FyF, p. 46)

Mandelbrot nos hace ver que su simbolismo matemático concuerda con la intuición de la duración, en este caso la intuición no es la del filósofo Bergson, sino la de la de los inversores:

Este último punto resalta un subtexto importante de este libro: los profesionales del mercado saben mucho más de lo que creen. Los traders profesionales suelen hablar de un mercado "rápido" o "lento", dependiendo de cómo juzguen la volatilidad en ese momento. Rápidamente reconocerían y afirmarían el concepto de tiempo de negociación. (FyF, p.46)

De esta intuición del inversor, y del matemático Mandelbrot, este último extrae uno de los principios fundamentales del tiempo fractal: que el tiempo es escalante para diferentes particiones del tiempo (para diferentes niveles o grados de duración): "Del mismo modo, un poco de sabiduría popular del mercado sostiene que todos los gráficos son iguales,... no se puede saber si un gráfico de precios cubre dieciocho minutos, dieciocho meses o dieciocho años. Esto se expresará diciendo que los mercados escalan." (FyF, p.46)

Mandelbrot nos explica que esta idea de un tiempo especial que deforma a Cronos, tiene aplicaciones para evaluar dos variables críticas para el inversor: la volatilidad de los precios y el riesgo de una inversión:

En lugar de las desviaciones estándar y las “betas” de las finanzas convencionales, se pueden imaginar nuevas escalas basadas en dos nuevas variables que se describirán más adelante en este libro: el exponente H de la dependencia de los precios y el parámetro  $\alpha$  que caracteriza la volatilidad (FyF, p.46)

Hasta ahora hemos visto aquí, en la tesis, uno de ellos: el exponente fraccionario del tiempo asociado al movimiento browniano fraccional de los precios (llamado exponente de Hurst), pero en el último bloque de este *capítulo III* veremos el otro: el parámetro alfa que caracteriza a la volatilidad y el riesgo. Entonces Mandelbrot nos explica a través de 4 gráficos, como puede variar la interpretación de la variación de precios en el índice que agrupa los 50 valores más importantes de la bolsa americana (Dow Jones 50). Los dos primeros gráficos de arriba corresponden a escala normal (precios a diario y diferencia diaria de precios). Pero los dos gráficos de abajo son los mismos valores pero en escala logarítmica:

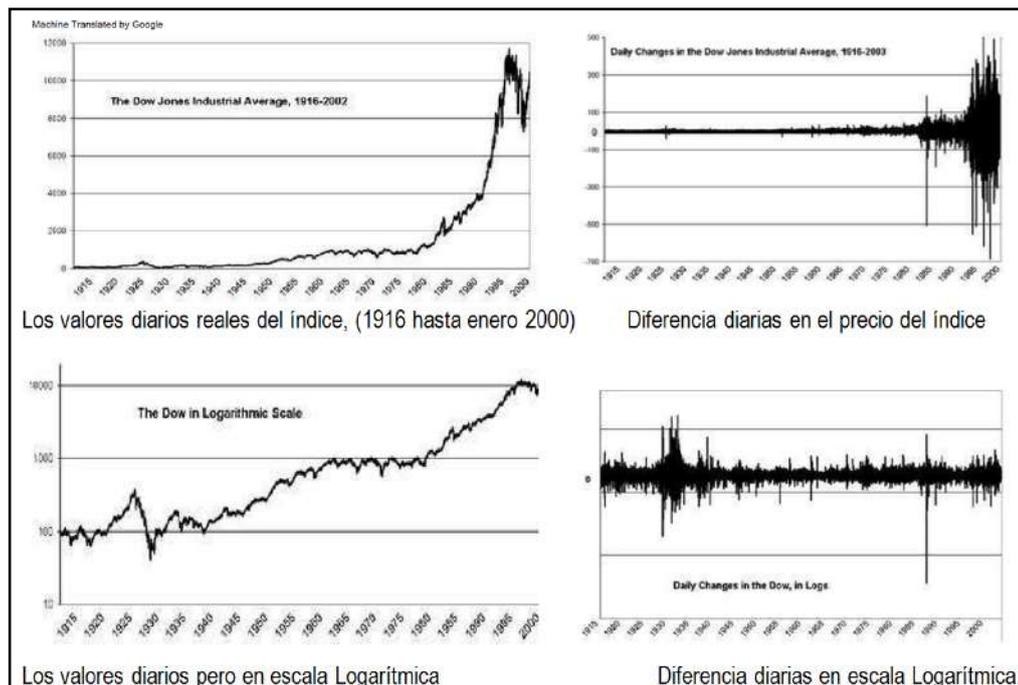


Ilustración 240. Gráficos DWJONES 50, de 1915 a 2000. En escala normal (superiores) y logarítmica (inferiores).  
Fuente: Mandelbrot & Hudson. *Fractales y Finanzas* (2004)

Mandelbrot explica que la función logarítmica (como decía Deleuze también) es una herramienta que permite convertir el tiempo liso en tiempo estriado: “Los logaritmos re-escalan todo, de modo que un cambio del 1 por ciento en 1900 tendrá el mismo aspecto en nuestros gráficos que un cambio del 1 por ciento en el año 2000. Ésa es simplemente una forma diferente de ver los datos. Hace que los gráficos se vean como realmente sintió el mercado alguien que lo vivió. (FyF, p.106-107) En realidad el logaritmo es una función que según Mandelbrot, permite expresar el tiempo vivido como duración (en terminología de Bergson). Recordar también como Deleuze ya nos señalaba esta función tan especial de logaritmo: “Por un lado, la complejidad de los medios gracias a los cuales se traducen intensidades en cantidades extensivas, o, más generalmente, las multiplicidades de distancia en sistemas de tamaños que los miden y los estrián (el papel de los logaritmos a este respecto).” (MM, p.494) Los logaritmos, efectivamente, sirven a Mandelbrot para estriar el tiempo de la duración (tiempo mercantil) que originariamente es una cantidad intensiva.

Mandelbrot también señala que los precios en los mercados financieros son escalantes, pero ¡ajo! éstos lo son no en el espacio sino respecto al tiempo. (FyF, p.181). Esto es trascendental para entender la teoría de Mandelbrot sobre el tiempo fractal. En otras palabras, no solo es el espacio no euclídeo (la dimensión fraccionaria) lo que caracteriza a la teoría fractal, sino también lo es el espacio entendido como bergsoniano (duración) en el sentido que aquí intentamos explicar.

Llegamos así hasta el capítulo 11 de *Fractales y finanzas*, donde Mandelbrot titula: “La naturaleza multifractal del tiempo mercantil”. El capítulo se inicia con la siguiente pregunta “¿Son solo metáforas convenientes?” (FyF, p.216) Las metáforas a las que se refiere Mandelbrot son cuando se dice que el mercado financiero tiene intervalos de tiempo donde éste vuela y otros donde el tiempo se estanca. Y Mandelbrot contesta a su pregunta de un modo taxativo: “En absoluto”. Pues como describe a continuación, es la realidad:

Resulta que así es exactamente cómo analizar un mercado financiero, y exactamente cómo funcionan mis mejores simulaciones matemáticas actuales del mercado. Su motor es un proceso “multifractal”: toma el tiempo de un reloj normal, lo deforma en una forma única de “tiempo de negociación” y luego genera un gráfico de precios a partir de todo ello. O puede ir en la otra dirección. Puede comenzar con un gráfico de precios normal y dividirlo en sus dos componentes primitivos: un proceso que deforma el tiempo y otro que genera un precio. (FyF, p.216)

Mandelbrot crea una ecuación que se presenta en el gráfico siguiente, a partir de dos principios generadores del tiempo mercantil. Él los llama padre y madre: dos padres generadores (un “padre” y una “madre”) se unen para producir un nuevo generador “bebé” que comparte en parte los rasgos de ambos. ¿Un juego matemático? Para nada. Como se verá, aporta una nueva versatilidad en la producción de fractales financieros” (FyF, p.219)

Este grafico es una simulación realista para expresar cómo se estira y comprime el tiempo.

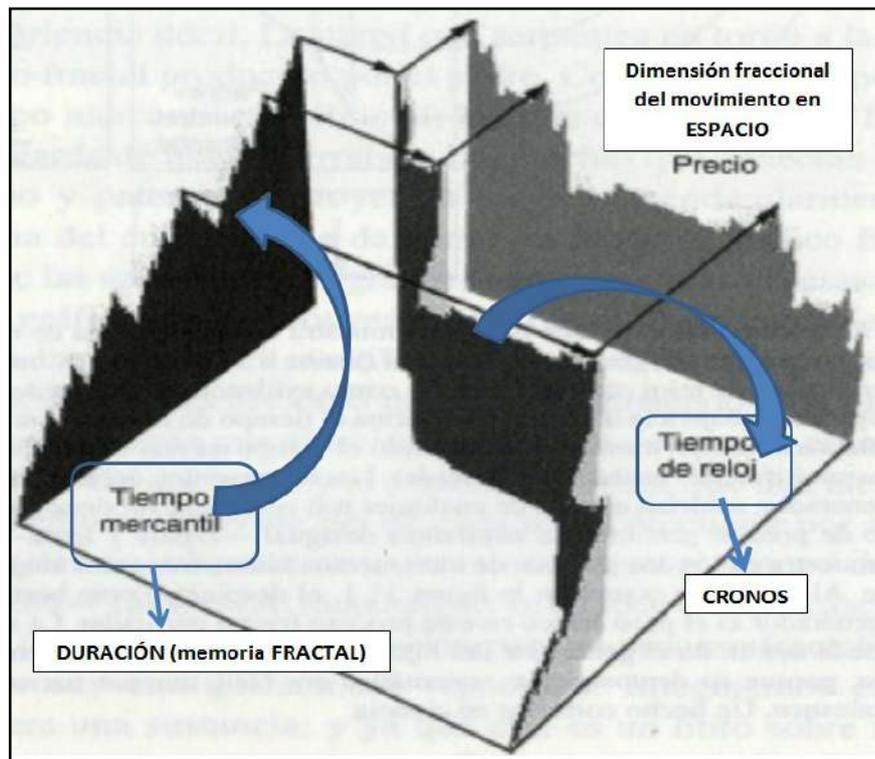


Ilustración 241.. Gráfico original: Cubo fractal mercantil.  
Fuente: Mandelbrot “Fractales y Finanzas. Ed. Tusquets, pág 224.

El generador madre es, según Mandelbrot, una caminata browniana de los precios a lo largo de un tiempo del reloj (Cronos). El generador padre convierte el tiempo del reloj en un tiempo mercantil (el tiempo lineal de Cronos convertido en tiempo duración de Bergson). El producto de ambos, el hijo, sería el valor estimado del precio en el mercado con sus sacudidas de precio y con sus periodos de persistencia en forma de tendencia alcista o bajista. Mandelbrot explica que este grafico generador y traductor del tiempo del mercado en un precio de mercado, puede explicarse mediante otra metáfora:

Recurriendo a otra metáfora, no es una mezcla, sino una aleación de sus dos metales originales, como el latón fundido a partir de estaño y cobre...Pero podemos preguntarnos ¿cómo es que el gráfico “padre” deforma realmente la hora del reloj? Su motor matemático se llama cascada

multiplicativa, un término elegante para un tipo de proceso fractal que implica muchas multiplicaciones repetidas. (FyF, p.222)

Según Mandelbrot, el gráfico nos muestra la naturaleza desigual, rápida y lenta del tiempo mercantil (FyF, p.223) A este mecanismo de deformación de Cronos (tiempo del reloj), Mandelbrot lo denomina distorsión binomial del tiempo. Esto permite matemáticamente convertir el tiempo del reloj en tiempo de negociación que sería el tiempo de una conciencia, la conciencia que tiene el mercado en forma de duración bergsoniana: "Observe cómo la curva tiempo-tiempo de negociación comprime las regiones planas y expande las regiones empinadas del gráfico precio-tiempo. Por lo tanto, las largas colas del gráfico precio-tiempo son absorbidas en la medida del tiempo multifractal". (FyF, .227)

Recogemos ahora lo que Deleuze considera sobre la postura de Bergson:

Bergson no se contentaba con oponer una visión filosófica de la duración a una concepción científica del espacio; trasladaba el problema al terreno de los dos tipos de multiplicidad y pensaba que la multiplicidad propia de la duración tenía por su cuenta una «precisión» tan grande como la de la ciencia; es más, debía actuar de nuevo sobre la ciencia y abrirle una vía que no se confundiera necesariamente con la de Riemann y de Einstein. (Deleuze, 1966. *El Bergsonismo*)

Bien si fuera así, como dice Deleuze, entonces Bergson estaba abriéndole desde la filosofía, el camino a la nueva ciencia fractal de Mandelbrot. Recordemos como iniciamos este epígrafe, cuando Mandelbrot confiesa que su tiempo mercantil es como la *durée* de Bergson. Este análisis se muestra en el gráfico anterior, correspondiente a su ecuación binomial del tiempo y que Mandelbrot lo considera como: "En la actualidad, mi mejor modelo del funcionamiento de un mercado, es el movimiento browniano fraccionarlo a tiempo multifractal". (FyF, p.226) Según entendemos el mecanismo o la máquina del tiempo mandelbrotiana (multifractal) consiste en dos ecuaciones: una que describe el movimiento browniano fraccional (mediante la ecuación del exponente de Hurst) y otra que expresa la aleatoriedad salvaje mediante una función denominada  $f(\alpha)$  o "espectro de singularidades":

Mi modelo redistribuye el tiempo. Lo comprime en algunos lugares, lo estira en otros. El resultado parece muy salvaje, muy aleatorio. Las dos funciones, la del tiempo y la del movimiento browniano, funcionan juntas en lo que los matemáticos llaman una composición de funciones: el precio es una función del tiempo mercantil, que a su vez es una función del tiempo del reloj. (FyF, p.226)

Nos queda finalmente por entender, lo que Mandelbrot llama escalamiento del tiempo fractal. Debemos comprender que el tiempo de una serie fractal lo podemos partir en intervalos que deseemos: 1 hora, 1 día, 1 semana, 1 mes, 1 trimestre...pues esta operación es necesaria como vimos para aplicar el método del reescalamiento del rango o rango reescalado para poder calcular el coeficiente de Hurst para esas distintas particiones de la serie de tiempo. El valor de las particiones, recordemos, se expresaba como "n" en la ecuación del exponente de Hurst:  $E(R/S)n = c. n^H$

Su escala se extiende, a través de cada distancia focal de nuestra lente de zoom matemático, desde aproximadamente dos horas hasta 180 días, una zona de regularidad inusualmente larga. En intervalos de tiempo más cortos, emerge un nuevo patrón: lo que los economistas llaman "microestructura" del mercado comienza a hacer efecto (fase de ralentización y cambio s de precio mínimos). .... A intervalos superiores a 180 días, otro efecto altera el flujo de datos. El efecto Noé se está desvaneciendo. La enorme variabilidad de los precios se está calmando. Estos dos límites, por debajo de dos horas y por encima de 180 días, se denominan cruces: puntos donde se establece una nueva relación matemática. (FyF, p.227)

Este escalamiento dentro de una cantidad cronológica, como es la serie de tiempo (por ejemplo 20 años de datos) muestra que para períodos de 1 día el fenómeno se manifiesta igual que lo hace para intervalos de un año a otro o de 10 años en 10 años. En este sentido, Deleuze comenta de Bergson que éste considera que el fenómeno de las cantidades intensivas cambia de naturaleza según sea la escala de partición elegida:

Si Bergson renuncia a este libro (*Duración y Simultaneidad*) y lo denuncia, lo hace quizá porque estima que no puede proseguir la teoría de la multiplicidad hasta sus implicaciones matemáticas. En efecto, había cambiado profundamente el sentido de la distinción riemanniana. Le parecía que las multiplicidades continuas pertenecían esencialmente al dominio de la duración. Por eso para

Bergson la duración no era simplemente lo indivisible o lo no-mensurable, sino más bien lo que sólo se dividía cambiando de naturaleza, lo que sólo se dejaba medir variando de principio métrico en cada estadio de la división. (EB, p.30)

De este comentario de Deleuze, es fácil llegar al fenómeno del escalamiento fractal del tiempo en Mandelbrot, donde las escalas de tiempo pueden expresar iguales periodos de fractalidad o combinar múltiples fractalidades. Hemos de recordar que estamos hablando de una teoría fractal del tiempo, pues este escalamiento de las particiones del tiempo (autosimilitud estadística) se funda en la teoría de un tiempo elástico hecho de niveles o grados de contracción y dilatación respecto al tiempo cronológico.

(III). La materia y la memoria: los dos extremos del azar

Mandelbrot recordaba en su artículo de 1987, "Hacia una segunda etapa de indeterminismo en la ciencia", que hubo dos etapas en el desarrollo de los fractales: una primera referida a las dimensiones fraccionarias en el espacio, otra segunda dedicada al azar o el problema del indeterminismo. En seguida Mandelbrot se dio cuenta que no se podía tratar del mismo modo, el estudio de los gases perfectos y el análisis de los mercados financieros o de la meteorología. Esa segunda etapa de indeterminismo suponía un nuevo enfoque para analizar qué es el azar.

La opinión generalizada ha sido durante mucho tiempo que el estudio del tiempo y de la economía es más difícil que el estudio de los gases perfectos, pero eventualmente se utilizarán los mismos medios para lograr el mismo grado de perfección. (...) Por otra parte, los hechos ya establecidos en 1964 indicaban que las fluctuaciones del clima y de los precios eran "salvajes". Solía utilizar "errática", una palabra latina mal elegida que no duró. Mi trabajo invitó a las ciencias a pasar a una segunda etapa de indeterminismo. (Mandelbrot, 1987)

Por otro lado, Deleuze en *El Bergsonismo* afirma que: "De igual modo la memoria es esencialmente diferencia y la materia esencialmente repetición"; luego añade: "La duración, la memoria o el espíritu es la diferencia de naturaleza en sí y para sí, y el espacio o la materia es la diferencia de grado fuera de sí y para nosotros". (EB, p.97). Finalmente concluye: "La duración no es otra cosa que el grado más contraído de la materia y la materia es el grado más distendido de la duración". (EB, p. 97) Entonces, la materia es repetición y la memoria diferencia (como ya vimos). Análogamente, Deleuze en sus estudios sobre el Cine nos dice que la imagen-movimiento es materia mientras que la imagen-tiempo será el más alto grado de memoria. (*Cine I .La imagen-movimiento*, p.54). La duración es memoria, al mismo tiempo que la memoria no es otra cosa que el grado más contraído de la materia. Siendo la materia el grado más distensión de la duración. Además nos dice que la memoria es esencialmente diferencia y la materia esencialmente repetición. Podemos con todo esto, construir un esquema conceptual:

<b>Entre (<i>Diferencia y repetición</i>) de DELEUZE y (<i>Materia y Memoria</i>) de BERGSON</b>	
MATERIA	MEMORIA
Contracción gradual de la Memoria	Distensión gradual de la Materia
Fenómeno de la Repetición	Fenómenos de la Diferencia
Diferencia DE GRADO fuera de sí y para nosotros	Diferencia DE NATURALEZA en sí y para sí

El propio Bergson afirma: "se conciben entonces una infinidad de grados entre la materia y el espíritu ..Cada uno de esos grados sucesivos, que mide una intensidad creciente de vida, responde a una más alta tensión de duración y se traduce hacia afuera a través de un mayor desarrollo del sistema senso-motor. (MyM, p.230). Le pregunto ahora al lector ¿Podemos incluir en este esquema, la teoría de la memoria de Mandelbrot basada en el método del exponente de Hurst (que es el exponente del tiempo cuando contrae y distiende el tiempo del reloj)? Seguramente contestará que sí se puede. Pero si pensáramos en cómo encaja todo esto en la teoría del cono de duraciones dibujado por Bergson, ¿podríamos redibujar el esquema anterior? Sí contando con la afirmación de Deleuze que decía: La duración es el grado más contraído de la materia y la materia es el grado más distendido de la duración.

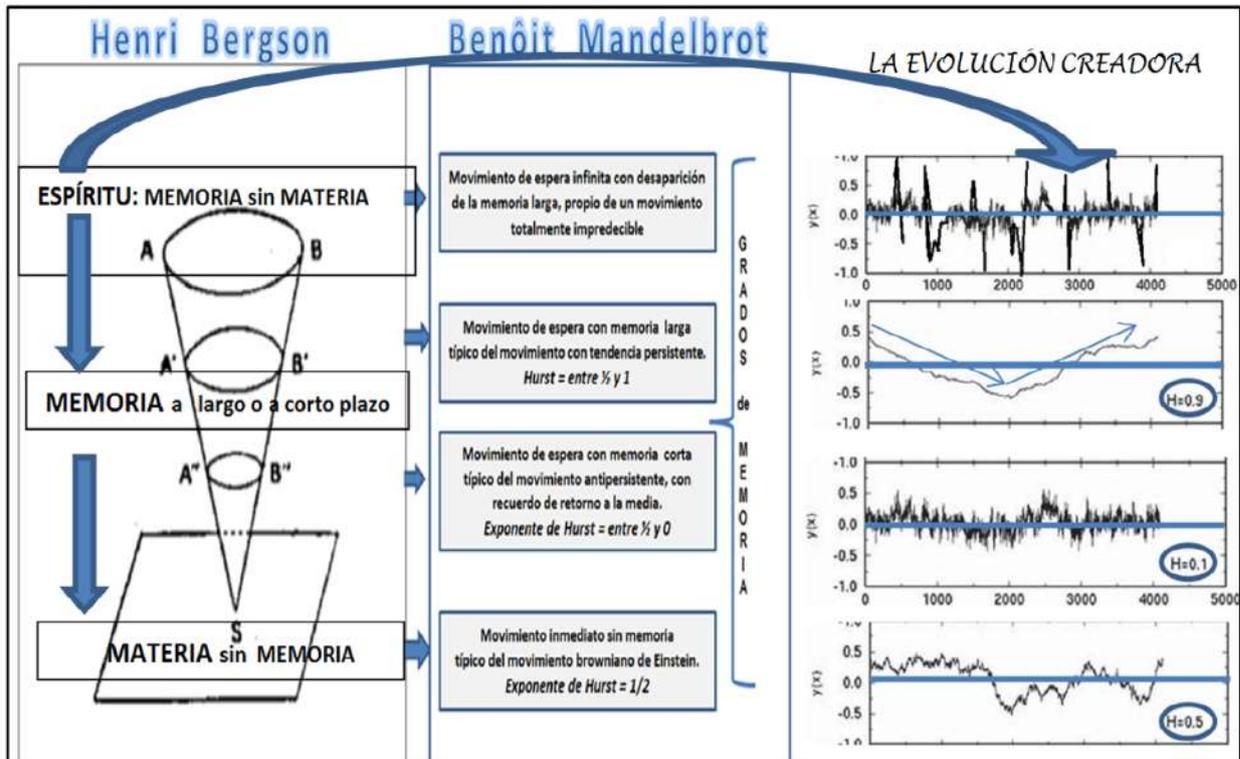


Ilustración 242. Esquema BERGSON-MANDELBROT: Materia y Memoria.

Deleuze, en el *El Bergsonismo*, sobre la relación entre materia (que es repetición) y la memoria (que es diferencia) confirma las siguientes ideas: el cono bergsoniano está constituido por dos extremos, un nivel muy contraído y muy próximo al vértice, que presenta un verdadera diferencia de naturaleza con el vértice, es decir con el presente. (EB, pp.65-66). La inteligencia se contrae en la materia, al mismo tiempo que la materia se distiende en la duración (EB, p.93). Siempre hay extensión en nuestra duración y siempre hay duración en la materia. (EB, p.92) Nuestro conocimiento de la materia señala nuestra adaptación a la materia, pero lo hace sólo a fuerza de espíritu o de duración. (EB, p.93). La duración, la memoria o el espíritu, es la diferencia de naturaleza en sí y para sí, y el espacio, o la materia, es la diferencia de grado fuera de sí y para nosotros. Entre ambas se dan todos los grados de la diferencia. La duración no es otra cosa que el grado más contraído de la materia y la materia es el grado más distendido de la duración. (EB, p.97). La duración es como una naturaleza naturante y la materia como una naturaleza naturada. Las diferencias de grado son el grado más bajo de la Diferencia. Y todos los grados coexisten en un solo Tiempo, que es la naturaleza en sí misma. (EB, p.97). La relación entre materia, memoria y tiempo, Deleuze la expresa a través del bergsonismo, de esta manera:

Si es verdad que nuestro presente, mediante el cual nos insertamos en la materia, es el grado más contraído de nuestro pasado, la materia será a su vez como un pasado infinitamente dilatado, distendido (tan distendido que el momento precedente ha desaparecido cuando el siguiente aparece). De este modo la idea de distensión —o de extensión [como acción de extender]— sobrepasa la dualidad de lo inextenso y de lo extenso y nos proporciona el medio para pasar de uno a otro (Eb, p.77).

Bergson en el prólogo de *Materia y Memoria*, justifica esta regla (que observa Deleuze) de continuidad gradual entre materia y memoria, o entre percepción sensible y conciencia: “Este libro afirma la realidad del espíritu y la realidad de la materia, e intenta determinar la relación entre ambas a través de un ejemplo preciso, el de la memoria. Él es, pues, netamente dualista. Pero, por otra parte, considera cuerpo y espíritu de tal manera que espera atenuar mucho, sino suprimir, las dificultades teóricas que el dualismo ha planteado siempre... (MyM, p.25). O más adelante, cuando afirma lo siguiente, respecto a una filosofía dualista (como la de Descartes que separa en dos mundos la *res cogitans* y la *res extensa*): “Pero justamente porque hemos llevado el dualismo al extremo,...La teoría de la percepción pura, por un lado, la teoría de la memoria pura, por otro, prepararían entonces las vías para una aproximación entre lo inextenso y lo extenso, entre la cualidad y la cantidad. (MyM, p.191). Bergson confiesa que es el objetivo principal de su filosofía es explicar una teoría que permita traducir la continuidad de materia sin memoria a memoria sin materia, a partir de sus grados de memoria (niveles de duración):

El error del dualismo vulgar consiste en colocarse en el punto de vista del espacio, en poner de un lado la materia con sus modificaciones en el espacio, del otro, sensaciones inextensas en la conciencia. De ahí la imposibilidad de comprender cómo el espíritu actúa sobre el cuerpo o el cuerpo sobre el espíritu. De ahí las hipótesis que no son y no pueden ser más que constataciones desnaturalizadas del hecho, la idea de un paralelismo o la de una armonía preestablecida. Pero de ahí también la imposibilidad de constituir sea una psicología de la memoria, sea una metafísica de la materia. Nosotros hemos intentado establecer que esta psicología y esta metafísica son solidarios, y que las dificultades se atenúan en un dualismo que, partiendo de la percepción pura donde el sujeto y el objeto coinciden. (MyM, p.229).

Es curioso que Henri Bergson, en *Materia y Memoria*, se refiera a la física atomística de su tiempo haciendo referencia a las teorías de científicos como Maxwell, Faraday y Thompson, para concluir en una proposición final: "El movimiento real es más el vehículo de un estado que el de una cosa" (MyM, p.211). El átomo es el movimiento browniano. El movimiento browniano, es más el movimiento de un estado molecular que el movimiento del átomo. Y de aquí podemos concluir, que el movimiento de la materia es más el estado de un cierto nivel de azar/orden que la cualidad de un átomo material. El movimiento de la materia sería más un objeto de la ciencia estadística que de la física de la materia. Esto es lo que parece decirnos Bergson, cuando trata de resumir su hipótesis sobre el movimiento de la materia, vinculada a su teoría de la duración, del siguiente modo:

El movimiento que la mecánica estudia no es más que una abstracción o un símbolo, una medida común, un denominador común que permite comparar entre sí todos los movimientos reales; pero esos movimientos, considerados en sí mismos, son indivisibles que ocupan la duración, suponen un antes y un después, y ligan los momentos sucesivos del tiempo por un hilo de cualidad variable que no debe existir sin alguna analogía con la continuidad de nuestra propia conciencia. (MyM, .212)

Deleuze explica la idea de que las multiplicidades intensivas al cambiar su velocidad de movimiento, (o dice él que se dividen en partes) también cambian de naturaleza. Este principio deleuziano rige durante toda su obra. Pues bien, en *La imagen-movimiento* lo cuenta así: "El movimiento es una traslación en el espacio. Ahora bien cada vez que hay traslación de partes en el espacio, hay también un cambio cualitativo en el todo". (IM, p.22). Esta idea es semejante a la teoría del azar de Mandelbrot, cuando dependiendo del movimiento de los pasos de un camino aleatorio, sea éste más lento o más rápido, también el estado del fenómeno en cuanto su memoria fractal (larga o corta) cambiará de naturaleza. Mientras que Deleuze lo expresa así: "El movimiento siempre remite a un cambio; la migración a una variación de estado". (IM, p.22) y "Lo que Bergson descubre más allá de la traslación es la vibración... Si se piensa en puros átomos, sus movimientos... expresan cambios de energía en el todo". (IM, p.22). Si esta interpretación de Deleuze, la conectamos con la teoría de Mandelbrot, observamos que éste también descubre distintos estados de vibración de la materia en función de su capacidad de memoria, que darán lugar a distintos estados de azar.

Es curioso que Deleuze use siempre la metáfora del galope, para ilustrar su principio fundamental del movimiento de las multiplicidades de intensidad, basado en la idea de Bergson sobre la duración (la paso, al trote, al galope). Será con Mandelbrot, cuando nos demos cuenta de que la imagen de Deleuze sobre el paso, el trote y el galope está ligada a la noción del azar

La relación entre impredecibilidad estadística y determinismo plantea preguntas fascinantes, pero en este ensayo poco tenemos que decir al respecto. En él la expresión *at random* vuelve a tener la connotación intuitiva que tenía cuando el inglés medieval la tomó prestada del francés. No creo que la frase *un cheval a randon* tuviera que ver con la axiomatización matemática ni con la psicología equina, sino que simplemente denotaba un movimiento irregular que el jinete no podía predecir. Así pues, mientras el azar evoca toda clase de ansiedades cuasi-metafísicas, este ensayo está decidido a preocuparse muy poco de si, en palabras de Einstein, «Dios juega a los dados» o no. (LGFN, p.288)

Para finalizar este tema, del paso de la materia sin memoria a una memoria sin materia y de un estado intermedio de la materia con memoria de diferentes grados, debemos mencionar la explicación que realiza Bergson en *Materia y Memoria*:

Las dificultades del dualismo vulgar no provienen del hecho de que los dos términos se distingan, sino de que no se advierte cómo uno de los dos se suma al otro. Ahora bien, nosotros lo hemos mostrado; la percepción pura, que sería el grado más bajo del espíritu —el espíritu sin la memoria-

formaría verdaderamente parte de la materia tal como la entendemos. Vamos más lejos: ... Si la materia no se acuerda del pasado es porque ella repite el pasado sin cesar, porque sometida a la necesidad despliega una serie de momentos en los que cada uno equivale al precedente y puede deducirse de él: de este modo, su pasado está realmente dado en su presente. .. De este modo, para retomar una metáfora que ya ha aparecido varias veces en este libro, es preciso que por razones similares el pasado sea actuado por la materia, imaginado por el espíritu. (MyM, p.231)

(IV). La evolución creadora es creativa gracias al azar.

Hay un componente de aleatoriedad totalmente indeterminada en la teoría de Mandelbrot. Sabemos que Mandelbrot necesita, como asume en sus libros, añadir un elemento que represente la aleatoriedad creadora en los procesos estadísticos de sus series temporales. Lo necesita porque reconoce que del caos emergen nuevos y diferentes estados fenoménicos. Mandelbrot insiste en este elemento caosmótico (en terminología de Deleuze), que él denomina "caología":

Un principio de la teoría del caos es que, en los sistemas dinámicos, el resultado de cualquier proceso es sensible a su punto de partida o, según el famoso cliché, el aleteo de una mariposa en el Amazonas puede provocar un tornado en Texas. No afirmo que los mercados sean caóticos, aunque mi geometría fractal es una de las principales herramientas matemáticas de la "caología". (FyF, p.196)

De modo que la caosmosis de Deleuze & Guattari es una perspectiva semejante a la caología de Mandelbrot. Pero ¿se encuentra esta caosmosis de la caología en el pensamiento de Bergson? Debemos ir hasta la idea de la evolución creadora, para encontrarla también. En Bergson hay también un principio de immanencia en la Naturaleza, semejante al que hay en Deleuze cuando habla del Ser:

La naturaleza pone a los seres vivos en lucha unos con otros. Nos presenta por todas partes el desorden al lado del orden, la regresión al lado del progreso. .. Esta tesis consiste, en el fondo, en romper en pedazos la antigua concepción de la finalidad... Pero hay una finalidad interna: cada ser está hecho para sí mismo (EC, p.473)

Deleuze nos señala que en *La evolución creadora*, Bergson, "insiste siempre en el carácter en el carácter imprevisible de las formas vivas: indeterminadas es decir, imprevisibles" (EB, p.26). Pero Bergson incidirá en señalar que su noción de evolución creadora no es ni la de los neo-darwinistas, ni la de los neo-lamarckianos (EC, pp.584-585). Aunque pretenda ser una hibridación de ambas. Los primeros tienen razón, dice Bergson, cuando afirman que la evolución se realiza de germen a germen, no de individuo a individuo, pero se equivocan cuando consideran que la evolución es un fenómeno accidental. Pero la evolución tampoco se trata de un esfuerzo individual, pues: "El instinto es simpatía. ...Porque, no deberíamos ya repetirlo, la inteligencia y el instinto están vueltos en dos sentidos opuestos: aquélla hacia la materia inerte, éste hacia la vida". (EC, p.590). Bergson al igual que Mandelbrot, distinguió un azar molecular de la materia sin memoria, de otro azar creativo (propio de un espíritu o de una memoria con materia). Este azar molecular de una materia sin memoria coincide con la teoría del movimiento browniano para Einstein, donde la desviación respecto al valor medio de una caminata aleatoria coincide con la regla de la raíz cuadrada del tiempo. Así lo describe Bergson:

Un objeto material, tomado al azar, presenta caracteres inversos a los que acabamos de enumerar. O permanece tal cual es, o, si cambia bajo la influencia de una fuerza exterior, nos representamos este cambio como un desplazamiento de partes que no cambian. Si estas partes cambiasen, las fragmentaríamos a su vez. Descenderemos así hasta las moléculas de que están hechos los fragmentos, hasta los átomos constitutivos de las moléculas, hasta los corpúsculos generadores de los átomos, hasta lo "imponderable" en el seno del cual se formaría el corpúsculo por un simple torbellino. (EC, p.445)

Ahora bien, Bergson nos dice que una cosa son los estados de la materia tomados al azar, pero otra cosa es lo que él llama objetos privilegiados. Estos objetos especiales son los cuerpos vivos. Lo vivo entonces, se comporta de distinta manera con el azar, a cómo se comporta la materia sin memoria (el movimiento browniano). Es, según Bergson, la explosión de lo vivo, que pasa de puro caos a orden: "Lo que constituye la animalidad es la facultad de utilizar un mecanismo de desarticulación para convertir en acciones "explosivas" una suma tan grande como sea posible de energía potencial acumulada. Al principio, la explosión ocurre al azar, sin poder escoger su dirección:...(EC, p.542)

La idea de explosión creadora es significativa en el bergsonismo, porque precisamente introduce en la teoría evolucionista el componente de diferenciación aleatoria. Esta explosividad en Bergson será la discontinuidad o los saltos que expresa Mandelbrot para referirse a la aparición de los “cisnes negros” en la teoría de Taleb. Mandelbrot en realidad, suele hablar del término: turbulencia. Turbulencia en los mercados financieros, turbulencia en el tiempo atmosférico, turbulencia en la pluviometría del Nilo,... (ver epígrafe 3.6.2.d). Finalmente Bergson muestra dos sentidos direccionales entre estos dos órdenes contingentes (lo geométrico y lo vivo): “Podría pues decirse que este primer género de orden es el de lo vital o querido, por oposición al segundo, que es el de lo inerte y automático (EC, pp.631)

En paralelo a la teoría bergsoniana de materia y memoria, los dos elementos que componen la teoría de Mandelbrot sobre el azar y el tiempo serán, según él, el exponente del tiempo (Hurst) que nos da cuenta del grado de memoria y el exponente de multifractalidad que nos dará explicación acerca de eventos extraordinarios (turbulencias u cisnes negros) que se producen con mayor frecuencia de la teóricamente esperada. Estos dos componentes de la ecuación teórica del fractalismo, en Bergson aparecen bajo la imagen de dos modos de contingencia (la geométrica y la vital) en la evolución creadora:

Decíamos, en efecto, que todo orden aparece necesariamente como contingente. Si hay dos especies de orden,... Donde encuentro lo geométrico, lo vital es posible; donde el orden es vital, habría podido ser geométrico. Pero supongamos que el orden sea en todas partes de la misma especie y presente grados que vayan de lo geométrico a lo vital. (...) Colocaré, pues, en lo alto de la jerarquía, el orden vital; luego, como una disminución o una menor complicación de él, el orden geométrico, y, en fin, por debajo, la ausencia de orden, la incoherencia misma, a las cuales se superpondría el orden.(EC, pp. 641-642)

Como veremos a continuación (en 3.5 y 3.6) la teoría de Mandelbrot sobre el azar se constituye por dos elementos complementarios: por un lado el efecto José, en donde se refleja la tendencia de tener siete años de fortuna seguidos de siete años de hambre. Por otro lado, el efecto Noé por el que las series también muestra el potencial para catástrofes imprevistas.

### **3.5 La distribución nómada y la multiplicidad**

Para comenzar el bloque final de la tesis, es necesario mostrar en qué consiste la perspectiva de lo fractal vista desde el planteamiento, no ya de la dimensión fractal del espacio (dimensiones no euclídeas) ni de la del tiempo (exponente de Hurst) sino desde el campo matemático-estadístico de las distribuciones de probabilidad. Si partimos de los dos ejes principales que Mandelbrot señala a lo largo de toda su obra (el efecto José y el efecto Noé) observaremos que a su teoría la denomina: modelo browniano fraccionario a tiempo multifractal. Y estos dos componentes de la ecuación (el desplazamiento browniano en el espacio-tiempo y el tiempo escalante) pueden esquematizarse en dos grandes conceptos, como los que se muestran en la ilustración nº 233.

El principal aspecto que vamos a tener que abordar aquí es el del componente caótico en las distribuciones de probabilidad de las multiplicidades fractales. Pues este enfoque parte a su vez de la idea mandelbrotiana sobre cómo representar la aparición de eventos anormales, excepcionales y extraordinarios en el espacio-tiempo fractal. Por un lado teníamos un espacio-tiempo que manifiesta dimensiones no euclídeas en las trayectorias de partículas o de precios y por otro lado un tiempo elástico que se contrae o dilata según su memoria fractal y que además estas contracciones y dilataciones suceden de forma similar para diferentes escalas de tiempo. Pero además de todo esto, Mandelbrot quiere dar cuenta de estos eventos excepcionales, inesperados, que parecen brotados del “exaiphnés (que vimos s en el capítulo II). Son lo que Nicolas Taleb denomina “cisnes negros” de la estadística. Esta aparición de anomalías, de monstruosidades, de eventos imposibles porque los modelos estadísticos de normalidad aleatoria los consideran como impensables, sin embargo suceden con más frecuencia de lo pensable. El caso más significativo para Mandelbrot, lo tenemos en los crash bursátiles. Y en este sentido, Mandelbrot considera que si en el mundo biofísico, como decía Leibniz y Kant, la Naturaleza no da saltos (*Natura non facit saltum*), sin embargo en los fenómenos socio-económicos no sucede lo mismo, puesto que según Mandelbrot los mercados son turbulentos en el sentido de que se producen saltos:

Las cotizaciones bursátiles o los tipos de cambio no suben ni bajan varios puntos a la vez; se mueven suavemente de un valor al siguiente. Una continuidad de este tipo caracteriza a todos los sistemas físicos sujetos a la inercia; es, por ejemplo, la forma en que la temperatura sube y baja durante el día. Y saltó hace mucho tiempo a la teoría económica: *Natura non facit saltum* fue el lema de uno de los primeros textos de referencia de la disciplina, los *Principios de economía* de 1890 de Alfred Marshall (FyF, p.268)

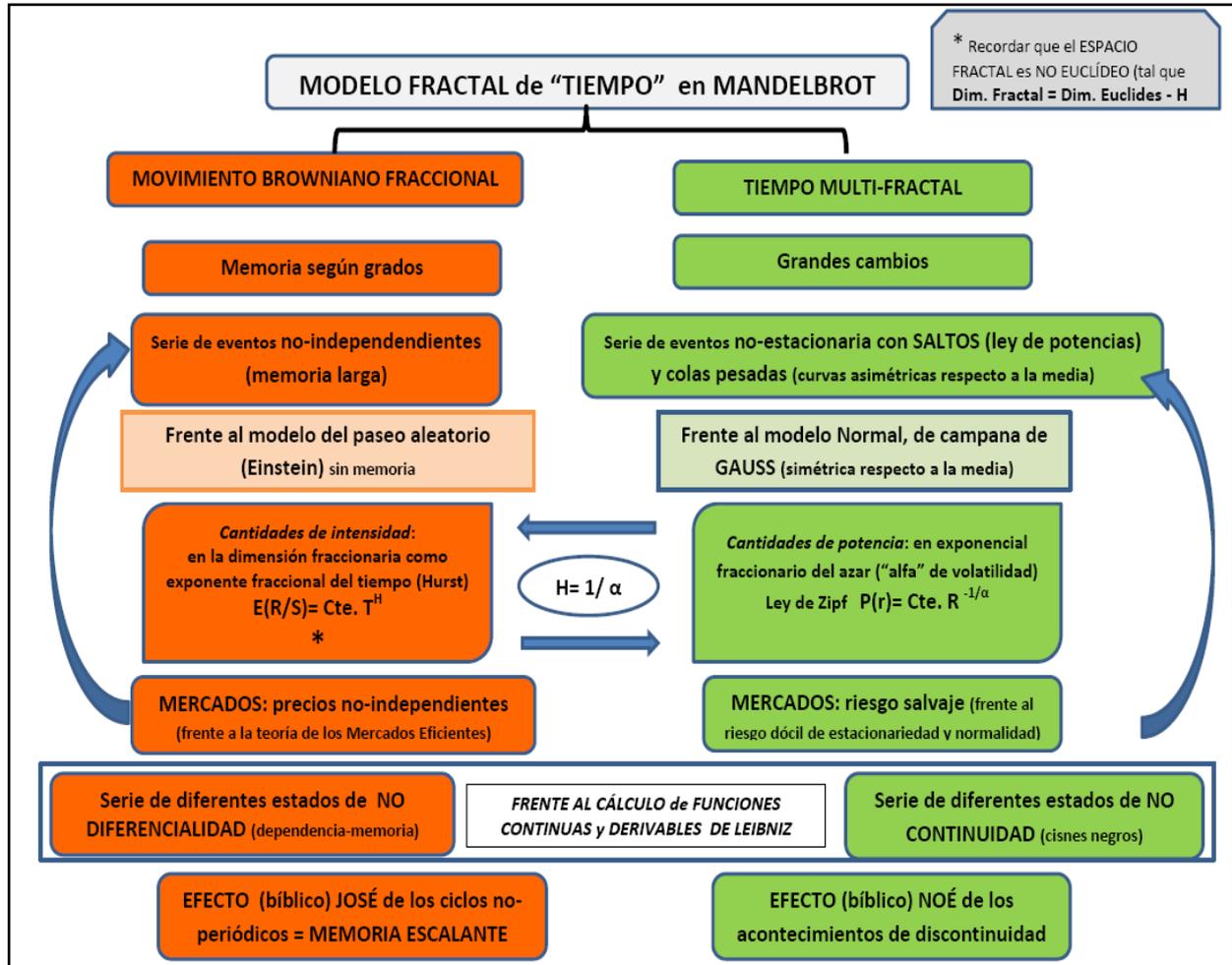


Ilustración 243. Explicar el esquema que enlaza el bloque 3.4 con el bloque 3.5

Otra forma de ver qué significa la teoría fractal como conjunto sistemático de una teoría híbrida entre diferentes campos es la descripción que hace A. Javier Izquierdo:

Con motivo de un ciclo de conferencias impartido en 1973 en el Collège de France- conducirá a Mandelbrot al establecimiento de un inusitado y fructífero puente de traducción entre tres ramas periféricas y otrora inconexas de las ciencias matemáticas: el análisis estadístico de procesos estocásticos y series temporales (el área excavada durante las décadas de 1920-30 por Lévy, Kolmogorov y Wiener), el análisis geométrico de las formas infinitamente irregulares (cuyos precursores dispersos son las «figuras monstruosas» de Cantor, von Koch, Peano y Sierpinski), y el álgebra conjuntiva de la iteración de funciones en el espacio complejo (desarrollada a principios de este siglo por los matemáticos franceses Gaston Juliá y Pierre Fatou). Este puente es hoy famosamente conocido como la teoría de los objetos fractales. (A. J. Izquierdo, 1998)<sup>1832</sup>

Considero necesario realizar un previo, antes de entrar en el tema, cuando Deleuze habla del juego ideal en relación a la distribución del azar. "El genio de una filosofía se mide en primer lugar por las nuevas distribuciones que impone a los seres y a los conceptos. Los estoicos están trazando, haciendo pasar una frontera allí donde nunca se había visto ninguna: en este sentido". Así resume el objetivo de la Filosofía Deleuze en Lógica del sentido. Es un problema de distribución: de pasos, de posibilidades, de entes, de tiempos y memoria. La obra de Lewis Carroll es la que a Deleuze proporciona la imagen de esa nueva

forma de distribuir el azar. Cuando en esa teoría del sentido, Deleuze dice que “El problema está determinado por los puntos singulares que corresponden a las series, pero la pregunta, por un punto aleatorio que corresponde a la casilla vacía o al elemento móvil” (LDS, p.47) se está refiriendo al problema del punto de indeterminación o de hacia dónde se dirige el sentido. Como si fuera un movimiento molecular browniano. El sentido aquí es el átomo molecular en movimiento aleatorio. Las variaciones del movimiento redistribuyen la multiplicidad de las singularidades formando una historia. Esa historia construye un modelo estadístico donde “cada distribución es un acontecimiento; pero la instancia paradójica es el Acontecimiento en el que comunican y se distribuyen todos los acontecimientos”.(LDS, p.47). El Acontecimiento de todas las distribuciones es el modelo estadístico encontrado. En el caso de Mandelbrot es el modelo de Levy formado por su variedad de curvas de probabilidad, más estiradas, más acampanadas, de colas finas o de colas gruesas. Cuando Deleuze detalla los aspectos esenciales de ese juego aleatorio simbolizado por los devenires en *Alicia* de Lewis Carroll, nos dice:

- 1 °) No hay reglas preexistentes; cada tirada inventa sus reglas, lleva en sí su propia regla.
- 2 °) En lugar de dividir el azar en un número de tiradas realmente distintas, el conjunto de tiradas afirma todo el azar y no cesa de ramificarlo en cada tirada. El tirar único es un caos, del que cada tirada es un fragmento.
- 3 °) Las tiradas no son pues, en realidad, numéricamente distintas. Son cualitativamente distintas, pero todas son las formas cualitativas de un solo y mismo tirar, ontológicamente uno. Cada tirada es en sí misma una serie, pero en un tiempo más pequeño que el mínimo de tiempo continuo pensable.

Estos tres puntos de Deleuze sobre el juego del sentido, son los tres puntos de la teoría de Mandelbrot sobre el azar:

- 1) cada tirada es independiente de las demás, significa que hay un tiempo de juego sin memoria corta inmediata, aleatoria del movimiento browniano ordinario de Einstein, como si se trata de un juego de tiradas de dados sucesivas.
- 2) hay sin embargo, un conjunto de todas las tiradas en forma de un tiempo máximo pensable. Es la memoria fractal a largo plazo.
- 3) las tiradas en realidad forman parte de grados de azar o de memoria, en la que la mínima memoria semejante a una cadena de Markov, solo se recuerda apenas la última tirada anterior: la memoria más corta.

Hay pues un juego de escalamiento temporal, donde se produce e n tiradas sin memoria, tiradas de memoria corta y tiradas con memoria a largo plazo. Según umbrales de memoria que son niveles de durée, estimados por Mandelbrot por el exponente de Hurst. Sea éste mayor, menor o igual a 1/2.

### 3.5.1 El buen sentido y la media ideal de la distribución sedentaria.

A pesar de seguir el camino, que nos traza Mandelbrot en los fractales de tiempo, en este epígrafe (3.5.1) la tesis tomará la perspectiva del proyecto filosófico deleuziano desde *Diferencia y repetición* con el doble objetivo de: razonar contra el buen sentido y de pensar contra el sentido común. Nosotros entendemos por el buen sentido, el de los modelos de distribución de multiplicidades que proponen desde la Estadística Normal, donde lo probable es muy probable y lo improbable es casi imposible. Pensar contra ese buen sentido es pensar contra el modelo de la campana de Gauss, denominado: distribución Z-Normal. Lo normal, en estadística gaussiana, es el buen sentido de lo probable. Y pensar contra lo normal es tomar como modelo de realidad una distribución de multiplicidades, que son las a-nomales y a-normales o técnicamente: de “colas pesadas” y de “colas gruesas”. Son precisamente éstas, las que tomará como modelos Mandelbrot, en su teoría sobre fractalidad del tiempo. Al igual que Deleuze los tomó en filosofía. Primero expondremos los modelos filosóficos (distribuciones sedentarias) y estadísticos (modelo de campana de Gauss) del denominado “buen sentido”, para luego desarrollar los modelos que van contra ese buen sentido: los de las distribuciones nómadas asociadas a los modelos estadísticos de Mandelbrot y de Nicholas Taleb.

#### 3.5.1 a) La distribución sedentaria y multiplicidades estriadas.

¿Qué es la distribución sedentaria respecto a la nómada? Según Deleuze señala en *Diferencia y repetición* (20 años antes de *Mil Mesetas*) es una cuestión, de estadística y probabilidad, y de metafísica u ontología. La distribución sedentaria es la del Ser respecto a los entes, en el caso de Deleuze. Todo parte de la filosofía de la identidad frente a la de la diferencia. La identidad tiene como principios, la analogía y la

oposición. La analogía es para el nivel de los géneros (conceptos a priori) y la oposición para las especies (conceptos a posteriori):

Esa distribución de la diferencia, completamente referida a las exigencias de la representación, corresponde esencialmente a la visión analógica. Pero esa forma de distribución capitaneada por las categorías nos parece que traiciona la naturaleza del Ser como concepto colectivo y cardinal, la naturaleza de las mismas distribuciones como distribuciones nómadas, y no sedentarias o fijas, y la naturaleza de la diferencia como diferencia individuante. (DR, p.399)

En este sentido la distribución sedentaria es la del Ser respecto a los entes según una analogía de géneros categoriales y una oposición empírica de sus especies, pero que según Deleuze traiciona la naturaleza del mismo Ser. En otra ocasión, Deleuze se refiere al fenómeno del salto. El salto es una aparición fenoménica en las distribuciones nómadas, que son las únicas capaces de justificar porqué aparece como realidad. Frente a la idealidad de las estructuras sedentarias de la representación basadas en un principio de continuidad y de jerarquía. (DR, p.74). Estos saltos son lo que en ciencia estadística se denominaran "cisnes negros". Deleuze además introduce otro aspecto fundamental que se empareja con las distribuciones nómadas de los entes: la anarquía coronada del Ser: "Las jerarquías de la representación son sustituidas por las anarquías coronadas; las distribuciones sedentarias de la representación, por las distribuciones nómadas". (DR, p.410). Hay pues una doble distinción entre la filosofía de la diferencia y la de la identidad, asociada a la distribución de los entes y la organización del Ser:

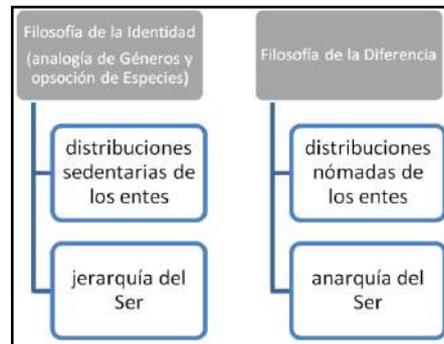


Ilustración 244. Esquema de Organización del Ser y distribuciones de los entes, según Deleuze en DR.

Deleuze añade que en esta distinción ontológica de los modos de organización y de distribución del Ser con los entes, hay un componente estadístico o probabilístico: el de azar en el juego.

Así ocurre con la distribución sedentaria, en la que hay una partición fija de algo distribuido, según una proporcionalidad fijada por la regla. Esa manera humana, esa falsa manera de jugar, ...El modelo de ese mal juego es la apuesta de Pascal, con su manera de fragmentar el azar, ... bajo la regla constante de la existencia de un Dios que nunca se pone en duda. Pero de la lotería platónica al juego de ajedrez leibniziano..., presenta todos sus elementos, la identidad superior del principio. (...) Es totalmente distinto el juego divino, aquel del que quizás habla Heráclito, aquel que Mallarmé invoca con tanto temor religioso y arrepentimiento, y Nietzsche con tanta decisión, juego que para nosotros es el más difícil de comprender, un juego imposible de manejar en el mundo de la representación. (DR, pp. 416-417)

Deleuze asocia este nuevo modelo de las distribuciones nómadas y del juego de azar con el reino de la anarquía, que es el de la univocidad del Ser: "distribuciones nómades o las anarquías coronadas en lo unívoco. Allí, sólo resuena ¡Todo es igual! y ¡Todo retorna!. Pero el Todo es igual y el Todo retorna sólo se pueden decir allí donde se alcanza la última extremidad de la diferencia". (DR, p.446)

En *Logica del Sentido*, la distribución nómada se interpreta como juego de azar. Pero un juego de azar, como se decía en DF distinto al de Pascal o Leibniz (*LDS, Décima Serie, Del Juego Ideal*):

- juego de una sola tirada
- se reparten los resultados en un espacio abierto (¿liso?)
- el juego de los problemas y de la pregunta, y no de lo categórico y lo hipotético
- no es el juego del hombre de Pascal, ni del Dios de Leibniz
- es cada pensamiento que emite una distribución de singularidades
- es afirmar todo el azar, hacer del azar un objeto de afirmación

Parece que las definiciones de Deleuze sobre la distribución nómada no son otra cosa que los resultados probabilísticos de una estadística del juego de azar. Pero de un azar indomable o salvaje, como el tercer nivel de azar que analizaba Mandelbrot. Además la distribución nómada en *Lógica del Sentido* contiene un aspecto más: la subdivisión al infinito (siempre pasado-futuro y nunca presente (*LDS, Duodécima Serie, Sobre la Paradoja*). Es decir, las distribuciones nómadas nos remiten al tiempo del aión, en tanto es un presente mínimo impensable que es condición de indeterminación. En *Mil Mesetas*, Deleuze con Guattari tratan de desarrollar una teoría anti-sedentaria o nomadológica. Deleuze ya vimos (capítulo II), pasa de hacer una monadología leibniziana en DF, a una nomadología en MM. Ahora lo interesante es fijarse en el concepto de estadística (ya que lo nomadológico ya se analizó en capítulo II). Sobre la estadística, dice Deleuze: “De ahí la importancia de la estadística, a condición de que se ocupe de los máximos, y no sólo de la zona —estacionaria de las representaciones.” (MM, p.223). Los máximos son en este caso los eventos fuera de medida, los valores de la muestra estadística que se salen de la desviación standart. Las zonas estacionarias son por contraposición a los máximos, los valores que se distribuyen alrededor del valor medio a una distancia que marcará el buen sentido. Y en este sentido, “los fenómenos individuales del átomo pueden entrar en acumulaciones estadísticas o probabilísticas que tienden a anular su individualidad, ya en la molécula, luego en el conjunto molar” (MM, p.339). Es decir, que la estadística de la distribución sedentaria tiende a anular los eventos singulares que exceden el valor medio de la molaridad. La molaridad es la multiplicidad molecular subordinada al todo del mol (unidad química). De ahí que Deleuze diga que “de hecho, siempre se trata de poblaciones, la estadística tiene que ver con fenómenos individuales, de la misma manera que la individualidad anti-estadística sólo opera por poblaciones moleculares” (MM, p.339). La anti-estadística es precisamente esa otra estadística que trata con las distribuciones de probabilidad nómadas. La estadística tradicional es la estadística de las distribuciones sedentarias que se distribuyen entorno a un valor promedio ( $\mu$ ), según una desviación standart ( $\sigma$ ) aceptada por el buen sentido. Si la multiplicidad de una masa estadística es a la distribución sedentaria, la multiplicidad de una manada lo es a la distribución nómada. En otras palabras, la multiplicidades estriadas se distribuyen en el espacio de probabilidad de las distribuciones sedentarias entorno al valor promedio de la muestra (masa). Mientras que las multiplicidades lisas se distribuyen según distribuciones nómadas, donde el un valor promedio no tiene sentido alguno.

De igual modo que la ontología nomádica de Deleuze piensa la distribución de probabilidad, en la teoría matemática fractal de Mandelbrot también se construye un modelo de pensamiento alrededor de la distribución nómada que prescinde del valor promedio significativo. Y al igual que Deleuze denuncia las ilusiones de la Metafísica basadas en la analogía y la semejanza, o en el caso de la distribución sedentaria en el valor promedio. Mandelbrot denunciará la matemática financiera basada en el valor promedio de las inversiones. Y afirma que lo que importa no es el valor promedio de un modelo de distribución sedentaria, sino las singularidades (lo particular) al margen del valor promedio:

¿Qué debe hacer un inversor? Los corredores suelen aconsejar a sus clientes que compren y mantengan. Centrarse en los aumentos anuales promedio de los precios de las acciones, dicen. No intente “cronometrar el mercado”, buscando el momento dorado para comprar o vender. Pero esto es una ilusión. Lo que importa es lo particular, no lo promedio. (FyF, p.244)

En otras palabras y en un lenguaje más popular, Mandelbrot se pregunta: “¿de qué sirve un promedio cuando las acciones individuales divergen tan amplia e impredeciblemente de él? ¿Cuál es la ubicación “promedio” de todas las estrellas de la galaxia? Se necesita un nuevo enfoque.” (FyF, p.277) Por su lado Deleuze & Guattari, en el *AntiEdipo*, traducen estos dos modelos de distribución probabilística de la multiplicidad en dos polos psicoanalíticos: la distribución de una masa paranoica y la distribución de una manada esquizoide (AE, p.284). Pero esta última lectura psicoanalítica de lo sedentario y lo nómada, por parte de Deleuze & Guattari, cae fuera del ámbito y alcance de nuestra tesis. Y por lo demás, la consideramos incluso excesivamente imaginativa en cuanto a su aporte teórico.

Es en *Mil Mesetas*, que Deleuze relaciona el problema de la duración bergsoniana con la nueva invención matemática de una geometría fundada sobre una multiplicidad, también nueva: la de Riemann. Por eso dice: “resulta incomprensible si uno no se remite a la teoría de base de las multiplicidades riemannianas, tal como Bergson la transforma”. Es significativo, para esta tesis, encontrar esta cita de Deleuze dentro del apéndice a *Mil Mesetas* (Sobre lo liso y lo estriado). Pues se encuentra justo antes de que Deleuze considere la geometría fractal de Mandelbrot como el símbolo por antonomasia de los espacios lisos. Dice Deleuze, que Riemann distingue entre multiplicidades discretas y multiplicidades continuas y que al igual que Meinong y Russell se hablará entonces de multiplicidades de magnitud o de divisibilidad, extensivas, y de multiplicidades de distancia, más próximas a lo intensivo. Para Bergson hay multiplicidades numéricas o

extensas, y multiplicidades cualitativas y de duración. Deleuze reconoce que él hará lo mismo: “Nosotros hacemos más o menos lo mismo cuando distinguimos multiplicidades arborescentes y multiplicidades rizomáticas. Macro y micromultiplicidades.” (MM, p.39) En realidad Deleuze, está hablando de dos tipos de geometría: la euclídea y la no-euclídea. Pero a la vez, sin explicitarlo, estará distinguiendo dos tipos de multiplicidades en el tiempo-espacio de la probabilidad estadística. El detalle en esta cita es que nombra los movimientos brownianos:

Macro y micromultiplicidades. Por un lado, multiplicidades extensivas, divisibles y molares; unificables, totalizables, organizables; conscientes o preconscientes. Por otro, multiplicidades libidinales, inconscientes, moleculares, intensivas, constituidas por partículas que al dividirse cambian de naturaleza, por distancias que al variar entran en otra multiplicidad, que no cesan de hacerse y deshacerse al comunicar, al pasar las unas a las otras dentro de un umbral, o antes, o después. Los elementos de estas últimas multiplicidades son partículas; sus relaciones, distancias; sus movimientos, brownianos; su cantidad, intensidades, diferencias de intensidad. Todo esto tiene una base lógica. Elías Canetti distingue dos tipos de multiplicidad, que unas veces se oponen y otras se combinan: de masa y de manada. (MM, p.39)

Deleuze acaba sustituyendo lo liso de la geometría de Riemann, por lo liso de la geometría de Mandelbrot, para Hermanarla con la duración de Bergson. Deleuze cita a Bergson en relación a la distinción entre los dos tipos de multiplicidad que encontramos en el *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*. (IM, p.90) En Deleuze, estas multiplicidades lisas, rizomas, mapas moleculares, cuerpos sin órganos, se asociarán a una estadística de “lo anómalo” (lo no-normal). A una estadística que incluya en su modelo las singularidades entendidas como eventos imposibles, tal como los cisnes negros de Nicholas Taleb, como grandes saltos implusivos y explosivos que hagan estallar el buen sentido de la normalidad o de un valor medio y promedio.

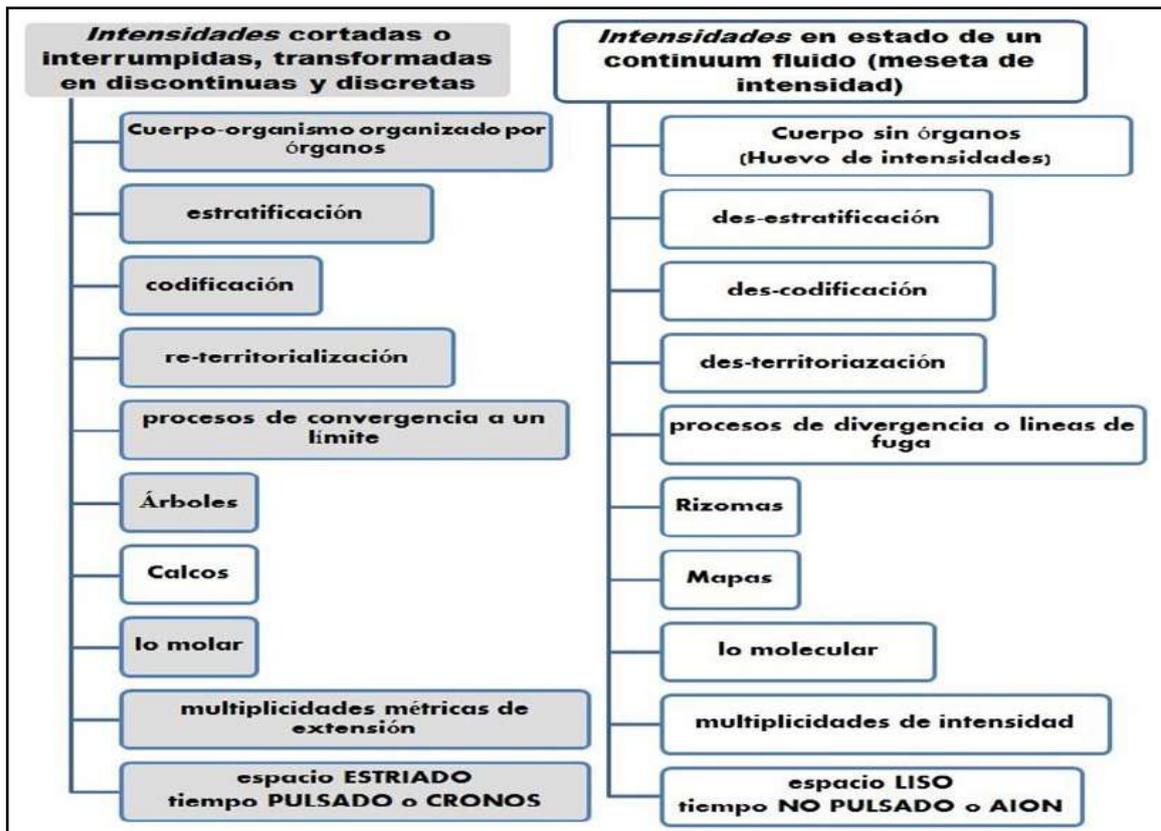


Ilustración 245. Esquema del movimiento entre lo liso-intensivo y lo estriado-extenso.

Lo que trasciende como punto en común, para LDS y DR, es que la distribución nómada se contrapone a la sedentaria. Pero siendo la distribución sedentaria, el repartimiento de las jugadas o los resultados según un modelo de probabilidad fundado en el buen sentido:

Y es que la paradoja se opone a la doxa, a los dos aspectos de la doxa, buen sentido y sentido común. Ahora bien, el buen sentido se dice de una dirección: es sentido único, expresa la exigencia de un orden según el cual hay que escoger una dirección y mantener en ella. Esta dirección se determina fácilmente como la que va de lo más diferenciado a lo menos diferenciado,.... Según ella se orienta la flecha del tiempo, porque lo más diferenciado aparece necesariamente como pasado..., y lo menos diferenciado como futuro y como fin. Este orden del tiempo, del pasado al futuro, se instaura pues respecto del presente, es decir, respecto de una fase determinada del tiempo escogida.. (LDS, p.60)

El buen sentido es el sentido que conduce del pasado, donde aparece las mayores diferencias, hasta el futuro donde todo el sistema se homogenizará y se disolverán sus diferencias. Por eso, dice Deleuze "Por eso el buen sentido ha podido reconocerse tan profundamente en la termodinámica". (LDS, pp.59-60). La segunda ley de la termodinámica es la del buen sentido, donde todo sistema va de un pasado lleno de diferencias (de temperatura) a un futuro homogéneo (la muerte térmica del sistema donde todas las partes o elementos están a una misma temperatura cada vez más fría). Ya lo vimos en el capítulo II de esta tesis. Pero ahora lo que interesa es fijarse en el aspecto de esa distribución sedentaria que tiene como principio el buen sentido de ir desde la diferencia de cada uno de sus partes hasta la perfecta igualdad. Esto indica que siempre se parte de una desviación respecto a un valor medio homogeneizador de la muestra, de la población, de la multiplicidad. Por eso Deleuze dice que el buen sentido (que va de las desviaciones hacia su valor promedio) "desempeña un papel capital en la determinación de significación pero no desempeña ninguno en la donación de sentido" (LDS, p.60). El valor medio ( $\mu$ ) es el parámetro más significativo de una muestra estadística, pero desde esta perspectiva no aporta ningún sentido ya que las distribuciones reales (nómadas) contienen singularidades o eventos catastróficos o excepcionales, que se salen del valor promedio. Deleuze lo expresa diciendo que en las distribuciones nómadas las singularidades son los verdaderos acontecimientos trascendentales (LDS, p.78). Mandelbrot dice que en las distribuciones de los precios de las acciones a lo largo del tiempo, lo que verdaderamente es real es la turbulencia de los mercados expresada en caídas y subidas de precio, de repente, o incluso en crash bursátiles. Si las distribuciones nómadas son, a juicio de Deleuze, "maquinas dionisiacas de producir sentido" (LDS, p.82), a juicio de Mandelbrot los mercados son máquinas dionisiacas de producir precios.

Fijémonos ahora cómo define Deleuze, en el marco de la teoría de los problemas, las condiciones para pensar: "La determinación de las condiciones implica, por una parte, un espacio de distribución nómada en la que se reparten singularidades (Topos); y por otra parte, un tiempo de descomposición por el cual este espacio se subdivide en subespacios, ...(Aión)". (LDS, p.90) Esta descripción de las nuevas condiciones del conocimiento coincide con la que daba Mandelbrot sobre su teoría fractal compuesta de dos ejes: "Mi modelo redistribuye el tiempo. Lo comprime en algunos lugares, lo estira en otros. El resultado parece muy salvaje, muy aleatorio. Las dos funciones, la del tiempo (escalante en su particiones) y la del movimiento browniano, funcionan juntas en lo que los matemáticos llaman una composición de funciones" (FyF, p.226). En el fondo, estamos ante un mundo de simulacros. Pues Deleuze afirma: "Subiendo a la superficie, el simulacro hace caer bajo la potencia de lo falso (fantasma) a lo Mismo y lo Semejante, el modelo y la copia. Hace imposible el orden de las participaciones, la fijeza de la distribución y la determinación de la jerarquía. Instauro el mundo de las distribuciones nómadas y de las anarquías coronadas." (LDS, 186). Del mismo modo que cuando Deleuze afirma que, el concepto debe decir el acontecimiento, no la esencia, refiriéndose a *Mil Mesetas*, está refiriéndose a que la esencia de la sustancia está simbolizada por el valor promedio de una distribución sedentaria, mientras que el acontecimiento es la singularidad al margen del valor promedio. La conclusión es que las distribuciones nómadas y las anarquías coronadas, en el sistema de Deleuze, son como la ecuación que busca Mandelbrot para representar los fenómenos fractales a tiempo escalante pero con sus saltos de eventos extraordinarios.

### 3.5.1 b) La distribución normal de la campana de Gauss

Hemos hablado del movimiento browniano como concepto sobre el que pivotaba nuestro análisis del marco temporal y espacial desde la perspectiva fractal. Y ahora quiero mostrar cómo se enlaza ese análisis fractal del movimiento browniano con la noción de distribución sedentaria simbolizada por la campana de Gauss.

¿Qué es la campana de Gauss? Dentro de la teoría estadística se afirma que si tenemos una muestra de datos (una población, una multiplicidad) con media ( $\mu$ ) y desviación estándar ( $\sigma$ ) y extraemos al azar unas muestras de tamaño ( $n$ ), entonces la media muestral se comporta como una variable aleatoria normal con media igual a la media poblacional dividida por el tamaño de la muestra, siempre que ( $n$ ) sea lo suficientemente grande, independientemente de la distribución de la población.

Los modelos clásicos y normales de distribución estadística de una multiplicidad dada, funcionan entorno a dos tipos de medidas:

- el valor medio ( $\mu$ ) o promedio o media aritmética de todos los elementos de la muestra
- la desviación estándar ( $\sigma$ ) que mide cuánto se dispersan los valores en torno a su promedio

La distribución normal es aquella cuya función de densidad de probabilidad toma la forma clásica de campana., con solo dos parámetros (media y la desviación estándar) Además de estos dos, existe la denominada

- varianza que es igual a la desviación standart al cuadrado:  $V = (\sigma)^2$

La desviación standart se ha convertido en sinónimo de riesgo financiero. Por ejemplo, un activo cuya rentabilidad tiene una desviación estándar más alta es más volátil, y se considera más arriesgado que un activo con una volatilidad más baja. Es decir: mayor desviación standart → mayor volatilidad → mayor riesgo

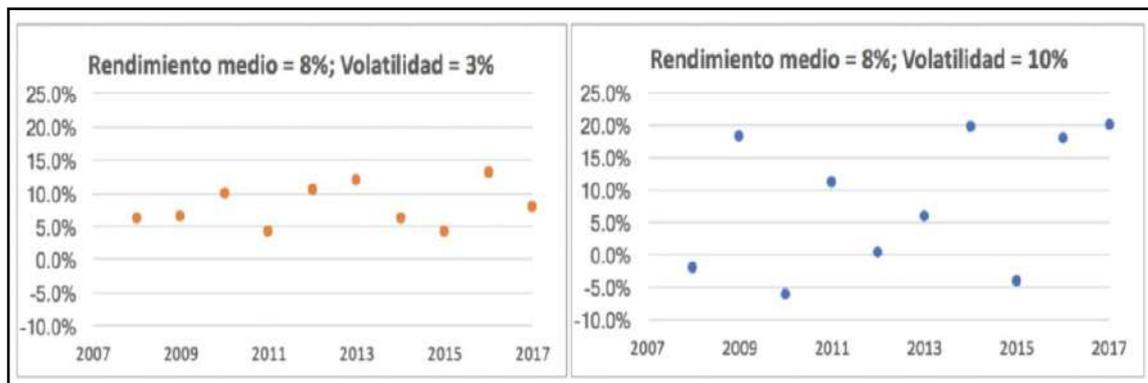


Ilustración 246. Gráficos de volatilidad y desviación standart. Fuente: Desviación estándar, volatilidad, riesgo, movimiento esperados e inesperados. Lorenzo Ippoliti, 2018. Web: Inbestme.

Para calcular el valor de la desviación estándar  $\sigma$  debemos:

1. Calcular la media de la rentabilidad ( $\mu$ )
2. Obtener la desviación de cada rentabilidad de la media ( $r_i - \mu$ )
3. Elevar al cuadrado las desviaciones para obtener todos los valores positivos  $(r_i - \mu)^2$
4. Sumar todas las altas desviaciones elevadas al cuadrado  $\sum (r_i - \mu)^2$
5. Hacer la media de las desviaciones cuadradas  $\sum (r_i - \mu)^2 / N$  (la varianza)
6. Calcular la raíz cuadrada del resultado para obtener la desviación estándar

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (r_i - \mu)^2}{N}}$$

	A	B	C	
1	<b>x</b>	<b>x- μ</b>	<b>(x- μ)²</b>	
2	3	3-7=-4	(-4)²=16	Varianza=σ²= Σ (x- μ)²/N= 46/4 = 11,5
3	5	5-7=-2	(-2)²= 4	Desv. Estándar = σ = SQRT (11,5) = 3,39
4	8	8-7=1	(1)²= 1	STDEV.P( A2:A5) = 3,39
5	12	12-7=5	(5)²= 25	
6	Media (A2:A5)=7= μ		Suma (C2:C5) =46	

Ilustración 247. Cálculo de la desviación standart. Fuente: Lorenzo Ippoliti, 2018. Web: Inbestme

En las distribuciones denominadas “normales” o Z-Normal, son las distribuciones de Gauss conocidas también como “campanas de Gauss”. En ellas, a medida que el promedio varía, el centro de la distribución se mueve a lo largo del eje horizontal mientras que la anchura de la campana cambia de acuerdo con la variación de la desviación estándar. La curva en forma de campana se aplana con una volatilidad creciente mientras se vuelve más delgada y más alta a medida que disminuye la volatilidad.

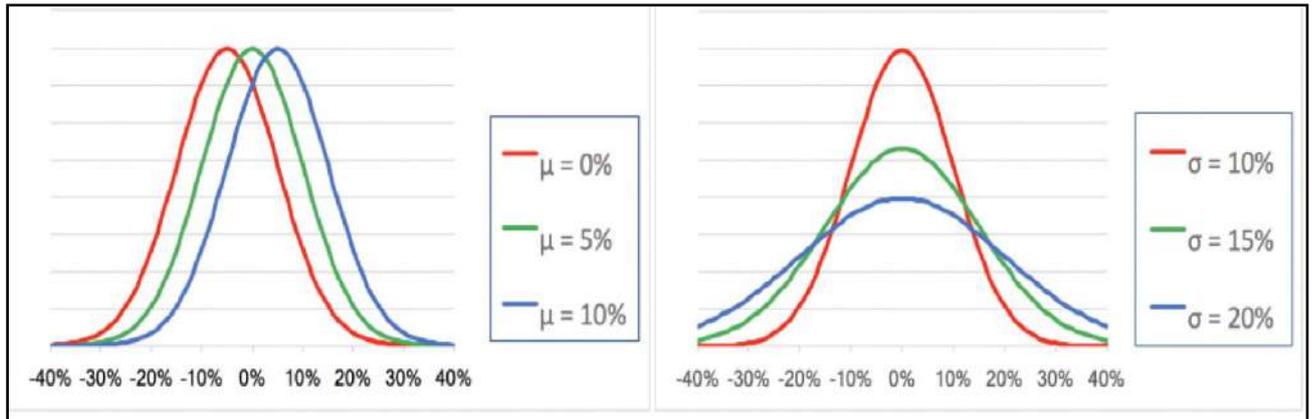


Ilustración 248. Variaciones de la distribución Normal o gaussiana. Fuente: Lorenzo Ippoliti, 2018. Web: Inbestme

En este modelo de distribución de probabilidad, llamado normal, la probabilidad de que la variable tome un cierto valor se relaciona con la distancia respecto a la media en términos de desviaciones estándar. Intuitivamente, los valores muy distantes de la media se repiten con menos frecuencia, mientras que los valores cercanos al promedio son más comunes. Debemos precisar una nota ontológica-deleuziana, y es que esta intuición, es el buen sentido que impone el modelo de razón en las distribuciones sedentarias. Según esta intuición del buen sentido metafísico y de la estadística de lo normal, podemos esperar que:

- \* el 68.3% de los valores se distribuyen dentro de una desviación estándar de la media
- \* el 95.4% dentro de dos desviaciones estándar de la media
- \* el 99.7% dentro de 3 desviaciones estándar del promedio.

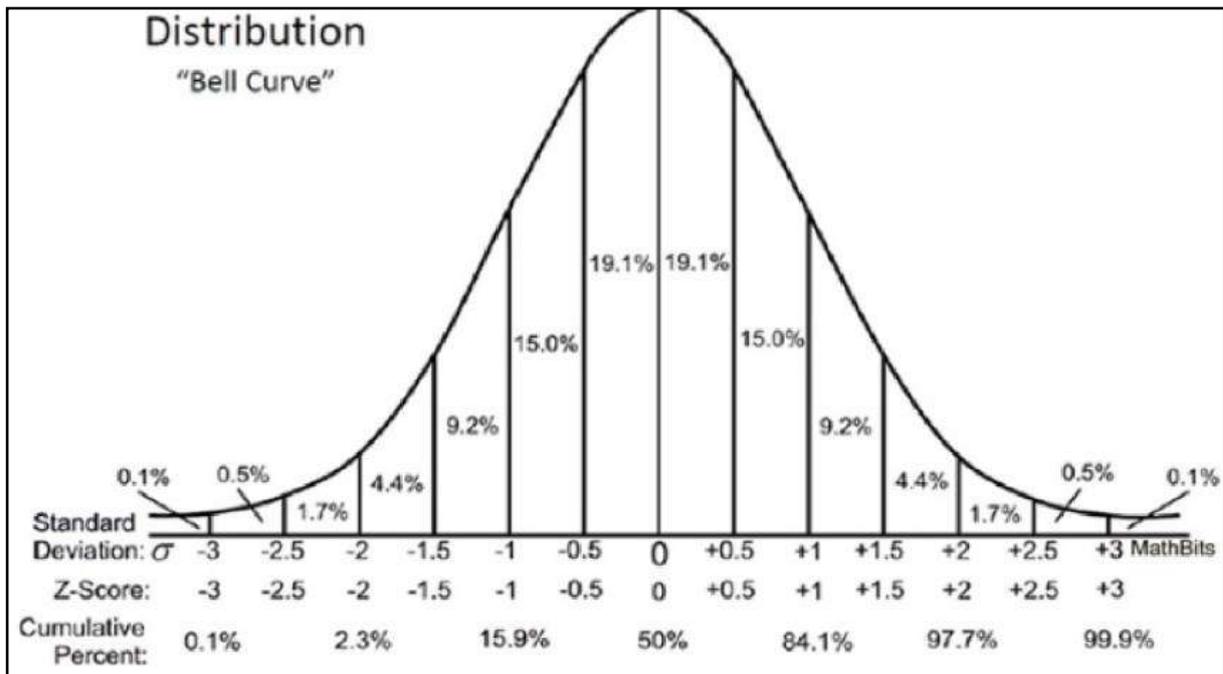


Ilustración 249. Gráfica de la campana de Gauss. LA NORMALIDAD del BUEN SENTIDO es que un 68,3% de los casos se desvían del valor promedio 1 unidad a la derecha y a la izquierda (desviación standart= 1 + -). Fuente: Qué es la volatilidad. Tomás García, 2019.

Si los precios de las acciones se movieran tal como indica el modelo de la campana de Gauss, los precios variarían con la relación que determinó Einstein, para el movimiento browniano ordinario, según la regla de la raíz cuadrada del tiempo:  $(\sigma) = \sqrt{\text{tiempo}}$ . Esto se produciría gráficamente de este modo tal, que con el paso muy lento del tiempo (la raíz cuadrada de éste) se iría aplanando la campana de probabilidad:

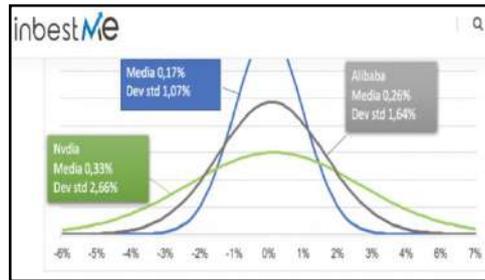


Ilustración 250. Precios de las acciones según el modelo de la campana de Gauss Fuente: Inbestme. Ippoliti 2018.

Lo mismo sucede, teóricamente según Einstein (como ya vimos en otros epígrafes) para el desorden progresivo de las multiplicidades que componen el movimiento browniano. Con el paso del tiempo, según la raíz cuadrada, la campana de probabilidad va aplanándose hasta hacer del movimiento browniano un campo homogéneo de distribución.

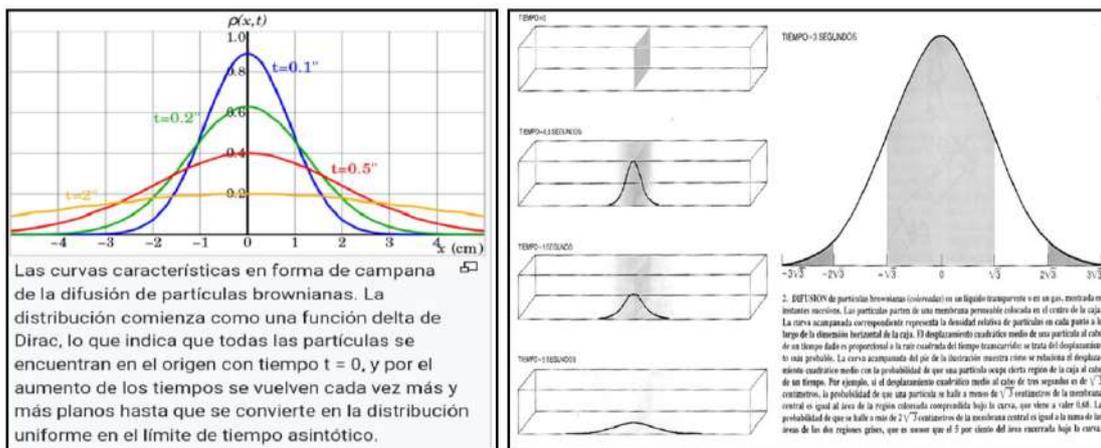


Ilustración 251. Devenir de probabilidad en el fenómeno de difusión de partículas brownianas. Fuente: Wikipedia & Movimiento browniano ordinario y su modelo de distribución probabilístico. Fuente: Bernard H. Lavenda. El movimiento browniano.

Pero ¿sucede realmente así? En el movimiento browniano o en los precios de los mercados financieros. Mandelbrot se dio cuenta, analizando el mercado del precio del algodón durante el siglo XIX y principios del XX, de que la realidad no era así como la campana de Gauss nos mostraba. En realidad las multiplicidades, sean del campo que sean (biológico, financiero, físico, social...) no se desordenan con el paso de tiempo como indica el modelo de distribución Z-Normal o sedentario de la campana de Gauss. Como desvela el artículo mencionado (Inbestme, 2018) “Durante la gran crisis financiera de 2007/2008, los eventos (precios de las acciones) siguieron unos movimientos de variación que superaron las 20 desviaciones estándar”.

Gráficamente podemos representar tal escenario real de anomalía, de distribuciones nómadas y de azares salvajes en los mercados durante la crisis del 2008 como la ilustración de la izquierda.

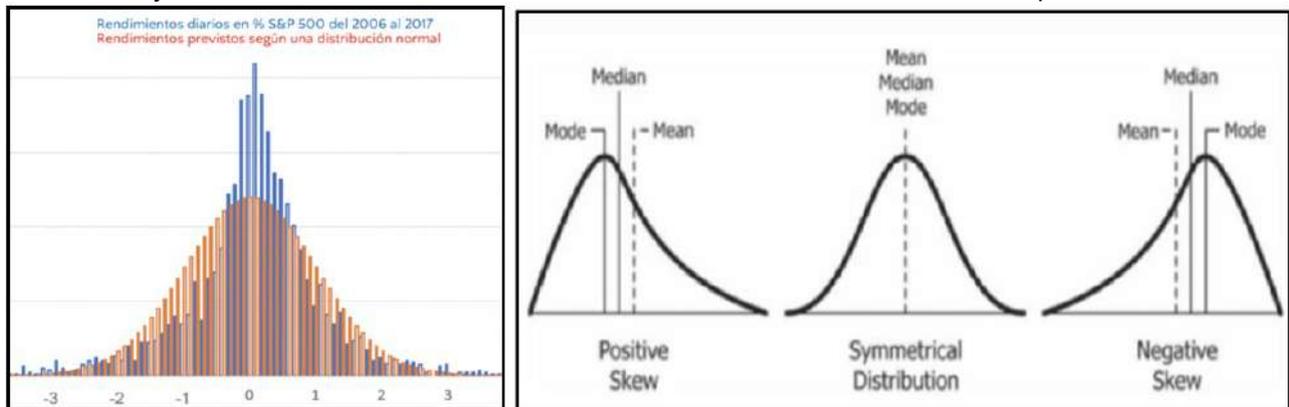


Ilustración 252. Gráfico real de la distribución de rendimientos financieros de las acciones en el índice americano de la Bolsa SP500 (2016-2107). Fuente: Inbestme 2018 Ilustración 247. Asimetrías sobre el modelo gaussiano

Esta última grafica posee un aspecto puntiagudo que la diferencia de la campana de Gauss redondeada. Que la curva en su zona central sea tan puntiaguda indica que hay muy pocos datos de la muestra que se concentran en la zona teórica de lo que debería ser el valor promedio o más centrado. La estadística de la normalidad ya hemos dicho que se basa en 3 medidas: promedio, desviación standart y varianza. Pero en realidad dispone de una cuarta medida (o momento, se llaman los 4 momentos): la Kurtosis que del griego "Kyrptos" significa puntiagudo. La Kurtosis es pues una medida de la anomalía respecto a un modelo ideal de lo normal (la campana de Gauss se hace puntiaguda). Podemos en analogía decir, que si la anfractuosidad era la lo puntiagudo del pliegue por su dimensión fractal en el espacio, la "kurtiagudez" sería un primer indicio de una "puntiagudez" del tiempo fractal. La Kurtosis de la campana de Gauss estandar es de valor=3. Si tiene más alto valor de Kurtosis, debemos empezar a sospechar que nos encontramos ante una distribución de naturaleza nómada.

Hay variaciones en el modelo de distribución sedentaria representada por la campana de Gauss, pero estas variaciones sobre la situación ideal inicial, forman parte también de lo que Deleuze considera el paso y la reciprocidad de las multiplicidades estriadas a las multiplicidades lisas, o de las distribuciones sedentarias a las nómadas. Podríamos también hablar de movimientos de recodificación o de desterritorialización según pasemos de una distribución de multiplicidades a otra. En el plano estrictamente estadístico podemos observar como la distribución denominada de Gauss o Z-Normal se caracteriza por el hecho básico de que las mediciones de la media o promedio, la mediana y la moda son iguales. La mediana es el valor central cuando se ordenan las multiplicidades de datos, de mayor a menor. La moda es el valor más frecuente que no tiene por qué ser el valor promedio. De todas formas aunque la distribución sedentaria posea el factor esencial de que el promedio=mediana=moda, sin embargo puede sufrir variaciones leves como se dibuja aquí, en forma de pequeñas asimetrías. También puede sufrir de variaciones respecto a la idea de lo normal, en cuanto a desplazamientos de la media y/o la desviación standart. (Ilustración 242, imagen drcha.)

En general, desde la lógica de la distribución sedentaria fundada sobre las multiplicidades estriadas y el modelo de la campana de Gauss, el buen sentido nos dice que cuando aparece un dato de valor extremo, lo anómalo (lo anomal en terminología de Deleuze), es atribuible atribuibles a una de las siguientes causas:

- La observación se registra incorrectamente.
- La observación proviene de una población distinta.
- La observación es correcta pero representa un suceso poco común (el evento fuera de la regla).

Esto nos permite volver al inicio de *Diferencia y repetición*, donde Deleuze se pronuncia en contra de la filosofía de la identidad y de la repetición de lo mismo, cuyos principios básicos son la equivalencia y la generalidad. Pues la equivalencia entre todos los singulares que componen la multiplicidad o muestra estadística se simboliza por la semejante desviación standart respecto a un valor medio, en cada uno de ellos (el 68% pertenece a ella entorno a una sola desviación media, y el 98 respecto al umbral de dos desviaciones). Mientras que el criterio de generalidad se simbolizaría en las distribuciones sedentarias por el valor promedio, que representa a la totalidad de la multiplicidad, bajo el pensamiento filosófico de la Identidad.

### 3.5.1 c) La belleza adherente del valor promedio y lo sublime en Kant.

Debemos retornar a Kant. Este subepigrafe había sido escrito en el capítulo I para el epígrafe dedicado a Kant, pero he encontrado necesario trasladarlo hasta este bloque del capítulo III dedicado a las distribuciones sedentarias y a la campana de Gauss. Enseguida vamos a ver por qué. Primero preguntémosnos ¿Qué puede ser la idea, en la estética kantiana, de "lo bello dinámico"?

Kant primero distingue la idea de perfección que hay en lo bello matemático respecto a una perfección que él llama cualitativa atribuida como perfección de cada cosa en su género. Es decir, una nueva idea de perfección que no se refiere a lo matemático limitado aritméticamente ni limitado por la proporción geométrica. Lo bello dinámico no ha de ser una belleza objetiva: "Lo que hay de formal en la representación de una cosa, es decir, el concierto de su variedad con su unidad (que queda indeterminado), no puede revelar por sí mismo una finalidad objetiva.....sino que no queda más que la finalidad subjetiva de la representación del espíritu." (KU, § XV, 60). Es decir, se trata de una belleza subjetiva relacionada con la variedad de un conjunto de individuos, que pertenecen a una misma especie. No se trata pues de una finalidad asociada a una perfección del objeto, que nos presenta lo que debería ser (como la Idea de Platón). Ya que desde la estética y el juicio del gusto, lo bello ha de apoyarse "en principios subjetivos, y

cuyo motivo no puede ser un concepto, y por tanto, concepto de un fin determinado. Así la belleza, siendo una finalidad formal y subjetiva, no nos lleva a concebir la perfección del objeto o una finalidad, digámoslo así, formal, y sin embargo, objetiva.” (KU, § XV, 62). Seguidamente, Kant clasificará lo bello-perfecto en dos tipologías más, una de las cuales (la *adherens*) es la que nos interesa aquí:

Hay dos especies de belleza; la belleza libre (*pulchritudo vaga*), y la simple belleza adherente (*pulchritudo adherens*). La primera no supone un concepto de lo que debe ser el objeto, pero la segunda supone tal concepto, y la perfección del objeto en su relación con este concepto. Aquella es la belleza (existente por sí misma) de tal o cual cosa; ésta, suponiendo un concepto (siendo condicional), se atribuye a los objetos que se hallan sometidos al concepto de un fin particular. (KU, § XVI, 63)

Kant señala que la pulcritud vaga es libre puesto que no depende de un concepto que nos diga aquello que debe ser el objeto perfecto. Pues lo bello propiamente estético se debe al juicio del gusto, por el que el objeto es declarado bello según un concepto determinado. Determinación que es propia del juicio del gusto empírico, pero no del juicio del gusto puro (o matemático). El juicio estético del gusto se sustenta en el concepto la “belleza adherente”.<sup>1833</sup> Pero ¿qué quiere significar Kant cuando piensa en la belleza adherente?

Sabemos que “buscar un principio del gusto que suministre en conceptos determinados el criterio universal de lo bello, es trabajo inútil”. (KU, § XVII, 64). Por esto “se consideran ciertas producciones del gusto como ejemplares, lo que no quiere decir que el gusto se pueda adquirir por la imitación; porque el gusto debe ser una facultad original”. (KU, § XVII, 64). Estamos en un punto muerto, donde aún no sabemos qué es la belleza adherente contrapuesta a la belleza libre o vaga. Kant define qué es lo bello adherente, cuando afirma que el prototipo del gusto descansaría “sobre la idea indeterminada que nos da la razón de un máximum, pero que no puede ser representado más que por conceptos, no siendo más que una exhibición particular”. Esto es el ideal empírico de lo bello kantiano, de una imaginación subjetiva pero que al mismo tiempo se debe poder representar en conceptos. Kant se pregunta: “Pero ¿cómo obtendremos semejante ideal de la belleza? A priori, o empíricamente. Y entonces ¿qué clase de belleza es capaz de un ideal? (KU, § XVII, 64). Para responder a ello, según Kant aún añade una última distinción:

En esto hay dos cosas que distinguir: primera *lo ideal normal* estético que es una intuición particular (de la imaginación), que representa la regla de nuestro juicio sobre el hombre considerado como perteneciente a una especie particular de animales; después *la idea de la razón* que coloca en los fines de la humanidad...<sup>1834</sup>

Kant escribe el término: ideal normal de lo bello. Pero ¿qué es esta normalidad de lo bello, que se asociaría la belleza adherente? Entonces Kant explica qué es la idea normal:

La idea normal debe sacar sus elementos de la experiencia para formar la figura de un animal de una especie particular; más la mayor finalidad posible en la construcción de la figura, la que podríamos tomar por regla general de nuestro juicio estético sobre cada individuo de esta especie, el tipo que sirve como de principio intencional a la técnica de la naturaleza, y al que solamente es adecuada toda la especie entera y no a tal o cual individuo en particular, este tipo no existe más que en la idea de los que juzgan, y esta idea con sus proporciones, como idea estética, no puede ser plenamente representada en concreto en un modelo. (KU, § XVII, 66).

La idea normal de lo bello<sup>1835</sup> para Kant, es el juicio extraído experimentalmente sobre el conjunto de individuos (elementos) pertenecientes a una misma especie (todo). Es decir, lo bello surgiría no de un modelo ideal que nos determinaría a priori la perfección a imitar. Sino que debe surgir de una operación a realizar subjetivamente sobre un conjunto de individualidades. Pero ¿qué operación puede ser ésta, que sea capaz de ofrecernos la idea normal de lo bello? Y Kant responderá: Ensayaremos dar explicación psicológica.” (KU, § XVII, 66). El método empírico para obtener la belleza normalizada, Kant la describe así:

Ahora bien; cuando el espíritu quiere establecer comparaciones, la imaginación, según toda verosimilitud, aunque la conciencia no se halle suficientemente advertida de ello,... suministra una, proporcional, que sirve de medida común.<sup>1836</sup>

Kant ha definido finalmente su método para obtener la idea de belleza normalizada. Para tal definición, Kant usa términos como: idea normal, una medida proporcional, la medida común. Términos que se refieren a lo

normal, como lo contrapuesto a lo excepcional: la medida proporcional distinta de la proporción matemática y la medida común que se contrapone a una medida particular. Pero además Kant usa términos como magnitud regular y magnitud media: “Cualquiera ha visto un millar de hombres; pues cuando se quiere juzgar de la magnitud regular del hombre, apreciándola por comparación, la imaginación atrae, según nuestra opinión, un gran número de imágenes unas sobre otras ...y es donde se reconoce la magnitud media”. (KU, § XVII, 67). Kant sustituye la idea de belleza matemática como proporción (del mundo griego) por la idea de belleza estadística fundada en la “magnitud media”. Kant ha creado entonces, la Estética Estadística de las distribuciones normales, que más tarde matematizará Gauss (1777–1855). Kant y Gauss llegaron a ser contemporáneos, pues cuando muere Kant, Gauss tiene 27 años. Se sabe que Gauss leyó las obras de Leibniz pero también las del mismo Kant, según muestran algunas de sus cartas. Y aunque parecen coincidir en una estadística basada en el distribución normal, sin embargo Gauss rechazaría la concepción del espacio dado por la intuición a priori de Kant en la razón pura. Puesto que Gauss será uno de los iniciadores de la geometría no-euclídea, en concreto de la hiperbólica, similar a la de su amigo Bolyai (1802-1860).

Kant especifica qué operación matemática cabe realizar para obtener esa medida estética denominada “belleza adherente” que se simboliza como la idea normal (izada) de lo bello. Se trataría de calcular la media aritmética sobre una muestra de datos. Y esta operación matemática de la media aritmética es una acción que realiza la “imaginación por un efecto dinámico”. Es decir, sería lo bello dinámico. El valor promedio es lo bello dinámico en Kant. La letra  $m$  ( $\mu$ ) del valor promedio estadístico será lo bello dinámico kantiano.

Se podría llegar al mismo resultado prácticamente, midiendo estos mil hombres, y añadiendo la altura y longitud de los mismos, y dividiendo la suma por mil; pues esto es lo que hace precisamente la imaginación por un efecto dinámico que resulta de la impresión de todas estas imágenes sobre el organismo del sentido interior. (KU, § XVII, 67)

De este modo, hemos llegado a argumentar que lo bello dinámico, diferente a lo bello matemático, no es otra idea que la magnitud normalizada de un conjunto de datos heterogéneos y dinámico. Kant es explícito cuando dice que: “Si entre tanto, se busca de un modo semejante por este hombre de mediana magnitud, la cabeza de mediana extensión, y del mismo modo la nariz, etc., esta figura dará una idea normal de un hombre bello en el país donde se hace la comparación.” (KU, § XVII, 67). Y esta operación de la imaginación que consiste en la obtención de la media aritmética como estimación normalizada de lo bello, en una población, “no puede contener nada de específico, ni característico, porque entonces no sería *una idea normal* para la especie. Tampoco agrada como bella la manifestación de esta idea, sino que por medio de ella no faltan a ninguna condición, sin las cuales una cosa de esta especie no puede ser bella. Es simplemente regular”. (KU, § XVII, 67). Kant añade ahora, la noción de regularidad a la idea de magnitud media o de mediana magnitud. Y pone un ejemplo, a pie de página, sobre “un rostro perfectamente regular tal y como pudiera desear un pintor para modelo, ..., más bien expresa la idea de la especie que el carácter específico una persona. Cuando este carácter es exagerado, es decir, cuando él mismo borra la idea normal (de la finalidad de la especie), entonces tenemos lo que se llama una caricatura...” (KU, § XVII, 67). Por eso, añade Kant, que de tal estimación de lo bello dinámico no podrá esperarse la aparición de lo que se llama el genio, ya que lo genial es la naturaleza de lo que sale de sus proporciones ordinarias. Es decir, la genialidad o excepcionalidad o la caricature, escapa a lo bello dinámico expresado como valor medio o media aritmética. Lo sublime respecto al sentido de lo bello dinámico, escapa a la idea normal de lo bello:

La regularidad que conduce al concepto de un objeto, es la condición indispensable (*conditio sine qua non*), para percibir el objeto en una sola representación, y determinar los elementos diversos que constituyen su forma. Esta determinación es un fin relativamente al conocimiento, y bajo este mismo respecto se halla siempre ligado a la satisfacción... Pero en esto no hay más que una aprobación dada a la solución de un problema, y no un libre ejercicio, una finalidad indeterminada de las facultades del por objeto lo que llamamos bello, y en donde la inteligencia se halla al servicio de la imaginación, y no ésta al servicio de aquella.” (KU, § XXII, 72)

Lo bello dinámico existe como idea kantiana dentro de la *Análisis de lo bello*. Y lo bello dinámico en tanto es definido como lo bello-adherente, también será expresable matemáticamente pero no mediante la proporción geométrica, ni mediante límites de la aritmética, sino valor medio ( $\mu$ ) de la estadística. La expresión matemática que se corresponde con lo bello dinámico sería la de la media aritmética o valor promedio, que a su vez está asociada a la gráfica de la función de densidad probabilística (gaussiana) sobre cómo se distribuyen los casos, los individuos singulares, los elementos en un conjunto heterogéneo dado.

Y la estadística lo representará gráficamente a través de la denominada campana de distribución de Gauss, que es el modelo denominado Z-Normal estadístico. Este modelo se apoya sobre el teorema central del Límite (TCL) para señalar que en el transcurso del tiempo indefinido, al ir tomando valores distintos la variable, su distribución de probabilidades tenderá (a partir de los 30 casos en adelante) hacia una forma normal de distribución denominada de Laplace-Gauss. Es decir tomará la forma probabilística de una campana de Gauss.

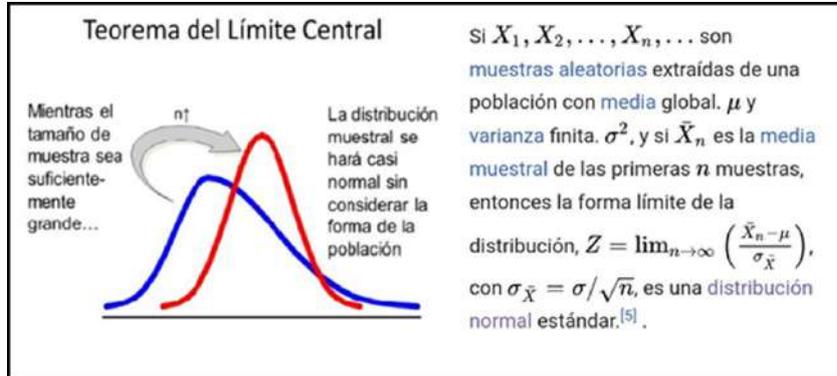


Ilustración 253. Teorema del Límite Central. Fuente: Wikipedia

En el mismo sentido que nuestra interpretación, hay un trabajo realizado en torno a la distribución de Gauss, el teorema del límite central y la estadística del modelo Normal (denominado precisamente Z-Normal, en la Estadística moderna) que relaciona directamente el concepto de belleza adherente kantiana con la estimación de distribuciones de probabilidad según el modelo de la campana de Gauss y la teoría central del límite.<sup>1837</sup> En este estudio se presenta la belleza adherente kantiana como la culminación del proceso filosófico moderno kantiano e ilustrado cartesiano, en cuanto a la división o segmentación del concepto de la *kalokagathía* griega. El segundo objetivo de este trabajo, según el propio autor (Anderson, 2019) fue “obtener, con fundamento histórico, la variable cualitativa de: lo bello (belleza-adherente-kantiana) para ser utilizada en estudios y/o investigaciones sobre el gusto estético (subjectividad psicológica) o el comportamiento sociocultural de los consumidores/usuarios de objetos, artefactos y productos del Diseño Industrial.”<sup>1838</sup> En otro trabajo del propio autor se describe la metodología aplicada: “los valores cuantitativos, fueron capaces de expresar la medida de la subjetividad de la variable de lo bello y se procesaron matemáticamente (objetivamente) con las herramientas estadístico-probabilísticas. Para lo cual se utilizó el postulado matemático de A. de Moivre, Laplace y C. F. Gauss sobre el Teorema Central del Límite (TCL) a la medición de la belleza adherente- kantiana.”<sup>1839</sup> El estudio de Anderson interpreta que: “Esta curva se conoce como campana de Gauss y es el gráfico de una función gaussiana. La importancia de esta distribución radica en que permite modelar numerosos fenómenos naturales, sociales y psicológicos (como el gusto estético, propio de la subjetividad humana); aquí es donde ingresa la psicología e incluso Filosofía del arte referida a la interpretación de la belleza, o lo que Kant denominó como: belleza adherente. Por esto, en este trabajo se lo cita como: belleza adherente kantiana.”<sup>1840</sup> Este estudio tiene una importancia relevante por cuanto el autor es un profesional del diseño industrial en pleno sg XXI.

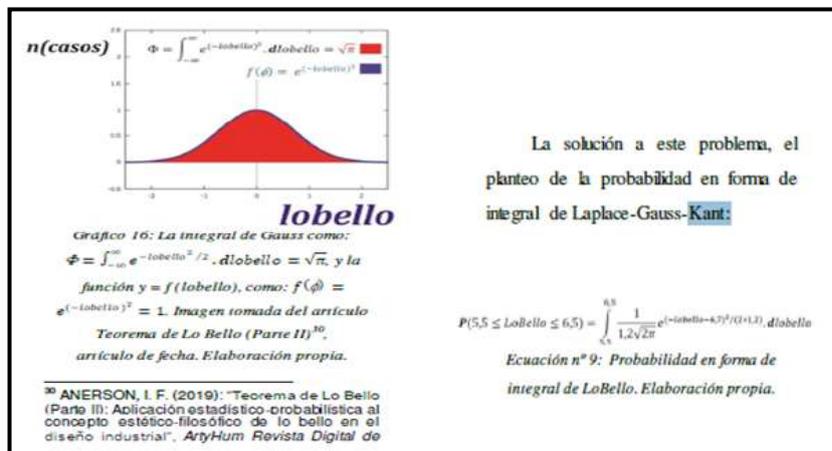


Ilustración 254 Distribución estadística Normal, de Gauss. Expresada en una integral denominada Laplace-Gauss-Kant. Fuente: Anderson, Teorema de lo bello.

Quedaría por último, explicar que es “lo bello dinámico” en relación a la cuarta categoría del sentido común, como noción kantiana asociada al cuarto momento de la categoría de la modalidad, en la *Analítica de lo bello*. El sentido común estaría emparentado con la idea de normalidad estadística, y también con el cálculo de probabilidades que según el principio de normalidad. Tal como vimos con la asociación de Deleuze al buen sentido con la distribución sedentaria.

El sentido común indicaría que lo común y lo regular, en lo fenoménico, es la estimación de un valor medio en la imaginación de todos los individuos que componen un conjunto distribuido sin eventos excepcionales o casos que salen de la normalidad estadística. Uno de los padres de la Estadística moderna, Laplace (1749-1827) contemporáneo de Kant, en su obra *Théorie Analytique des Probabilités* (1812) afirmaba que: “En el fondo la teoría de probabilidad es solo sentido común expresado en números”.

En la misma obra, Laplace comenta que su analítica de lo probable es una teoría que podría calificarse como geometría del azar. Kant coincide en la asignación de la belleza de lo probable, como modalidad categorial y cuarto momento de lo bello y las descripciones de Laplace en sus tratados sobre análisis de la probabilidad van en la misma línea. La analítica de lo bello kantiana bajo la categoría de modalidad, converge con la analítica de la probabilidad de Laplace, en que la idea del sentido común se imponga sobre una geometría dinámica del azar fenoménico.<sup>1841</sup> En la misma línea, recordamos las palabras de Erich Fromm cuando afirmó que: “Crear es atreverse a pensar lo impensable”, pero sin embargo es también actuar dentro de los límites realistas de lo posible.<sup>1842</sup> Desde aquí es donde podemos observar como lo posible para Kant es lo más probable, lo que está dentro del area central de probabilidad, graficada en la campana de Gauss. Lo que quede fuera, en las llamadas “colas de la distribución”...será como vamos a ver, en la terminología kantiana: lo sublime dinámico.

Deleuze en 1963, ya comentaba que frente a la génesis kantiana se revocará ésta, a partir hacia una creación filosófica que precisamente deje de lado el sentido común (idea que se retomará después en *Diferencia y repetición*):

La Crítica de la razón pura invoca un sentido común lógico, *sensus communis logicus*, sin el cual el conocimiento no sería en absoluto comunicable. Asimismo, la Crítica de la razón práctica invoca frecuentemente un sentido común estrictamente moral, que expresa el acuerdo de las facultades bajo la legislación de la razón. Pero la libre armonía empuja a Kant a reconocer un tercer sentido, *sensus communis aestheticu*, que procura de iure la comunicabilidad del sentimiento o la universalidad del placer estético. (IDO, pp. 113-136)

Si lo bello dinámico es la belleza adherente fundada sobre el valor promedio de una muestra estadística, nos preguntamos qué será lo sublime kantiano (que ya vimos en el capítulo I), esta vez bajo la perspectiva de la estadística.

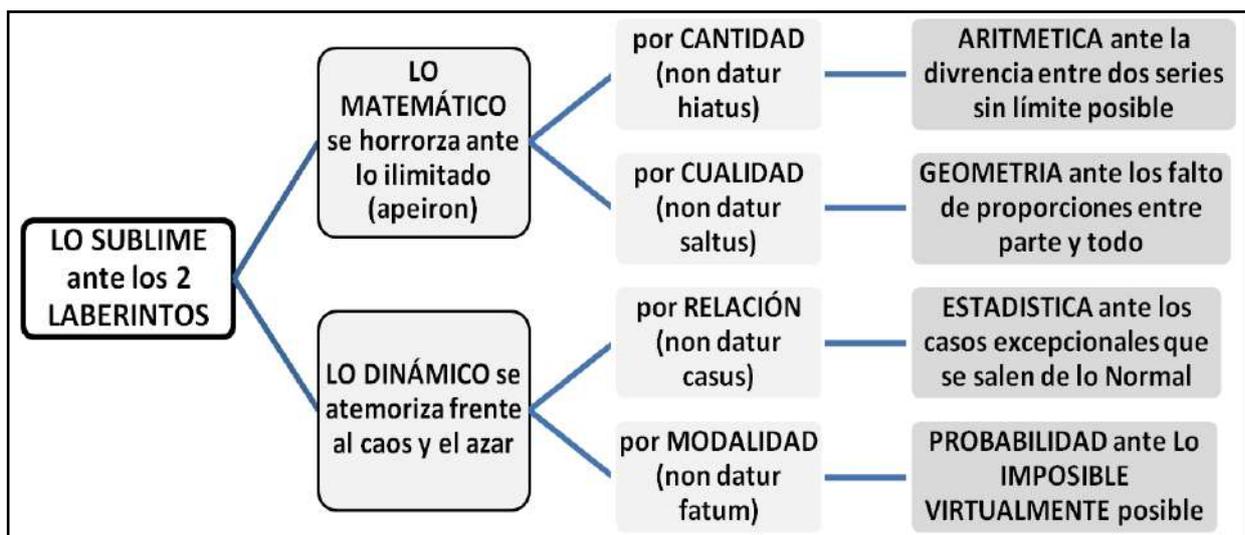


Ilustración 255. Esquema de lo SUBLIME kantiano

Kant se alimenta de los dos laberintos leibnizianos (que son una constante en nuestra tesis): el laberinto del continuo infinitesimal y el laberinto de la libertad (o del azar no determinista). Según estos dos laberintos,

Kant formula lo sublime matemático (ante el laberinto del continuo) y lo sublime dinámico (ante el laberinto del azar). Del mismo modo que la KrV, en la KU, también habrá estas dos tipologías para el análisis de lo sublime. Para la razón kantiana, lo matemático y lo dinámico según la KrV<sup>1843</sup> se regía en base a cuatro grandes principios que serían los del buen sentido: *in mundo non datur hiatus, in mundo non datur saltus, in mundo non datur casus, in mundo non datur fatum*.

De estas proposiciones fundamentales y fundacionales del kantismo trascendental en la KrV, podemos extraer, al negarlas, la naturaleza de lo sublime matemático desarrollada en la KU. Pro también negarlas para extraer así lo sublime dinámico. Y aunque Kant, en la KU, dedica tan solo ocho páginas escasas a lo sublime matemático, intentaremos definirlo con precisión. Según el esquema precedente, lo sublime adquiere dos aspectos (lo matemático y lo dinámico) que a su vez, se subdividen según los cuatro principios: *non hiatus, non saltus, non casus y non fatum*.

- (a.1) Lo sublime matemático-aritmético ( contradice el non hiatus)
- (a.2) Lo sublime matemático-geométrico (contradice el non saltus).
- (b.1) Lo sublime dinámico-estadístico (contradice el non casus)
- (b.2) Lo sublime dinámico-probabilidad (contradice el non fatum)

(a.1) Lo sublime matemático-aritmético ( contradice el non hiatus)  
Lo sublime desde la perspectiva aritmética (cuantitativa) es el fenómeno cuya serie de datos tiene continuidad<sup>1844</sup>, o bien que aparezca alguna laguna o grieta entre dos fenómenos en el conjunto de las intuiciones empíricas. Y por tanto consecuentemente tampoco tendrá condición de derivabilidad, es decir no tendrá un límite posible de calcular. Si no tiene límite, es lógico según lo define Kant que sea lo absolutamente grande. (*magnitudo et quantitas*) y (*absolute, non comparative magnum*). En este último caso la cosa es grande fuera de toda comparación (KU, § XXV, 79). Al ser una magnitud (magnitudo) tan grande que no tiene medida (quantitas), entonces es como el caso de una serie aritmética de términos infinitos que no tiene un límite de convergencia. Una serie infinita sin límite. Por tanto entonces, tampoco será posible establecer una operación de síntesis ni de la imaginación, ni por parte del entendimiento. Kant expresa esta negación de un límite para este sublime aritmético, del siguiente modo: “es grande absolutamente y bajo todos respectos (fuera de toda comparación), es decir, sublime, no permitimos, como se ve fácilmente, que se busque fuera de ella una medida que le convenga” (KU, § XXV, 81). Con esto, se puede visualizar que aparece un hiato, entre la escala de mediciones de las cosas. Entre lo limitado y lo ilimitado. Y si llevamos al límite la idea de esta progresión infinita en su medición sin límite, nos encontraremos con que lo sublime matemático por cantidad será lo infinitésimo (lo infinito muy grande): “No existe, pues, objeto de los sentidos que considerado bajo este respecto (de lo mesurable), pueda ser llamado sublime. Más precisamente porque hay en nuestra imaginación un esfuerzo en su progreso a lo infinito...” (KU, § XXV, 81). Finalmente, lo sublime matemáticamente hablando será lo que excede toda pretensión de estimación de medida, por nuestros sentidos: “lo sublime es lo que no puede ser concebido sin revelar una facultad del espíritu que excede toda medida de los sentidos”. (KU, § XXV, 82).

(a.2) Lo sublime matemático-geométrico (contradice el non saltus).  
Lo sublime matemático desde la cualidad geométrica, es lo deforme, sin proporción entre las partes y el todo. Lo monstruoso sería esto amorfo sin forma concreta ni proporciones armónicas. Así se entienden las palabras de Kant sobre lo sublime magno definido como monstruoso: “ Un objeto es monstruoso cuando destruye por su magnitud el fin que constituye su concepto. Se llama colosal la manifestación de un concepto, cuando aquello es casi demasiado grande para toda exhibición (cuando toca a lo monstruoso relativo), porque el objeto de la exhibición de un concepto es... casi demasiado grande para nuestra facultad de aprehensión”. (KU, § XXV, 84). Dentro de este sublime desproporcionado, Kant incluye a algunos fenómenos naturales. (KU, § XXX, 108). La imagen de alguno de estos fenómenos sublimes en la Naturaleza, produce sentimiento contradictorio de gozo y impotencia. (KU, § XXVII, 88). Lo sublime en este caso se asociaría a una presencia real de lo infinito. Y en este sentido, Deleuze también lo interpreta así:

En efecto, la imaginación tiene dos dimensiones esenciales, la aprehensión sucesiva y la comprensión simultánea. Mientras que la aprehensión tiende sin dificultad hacia el infinito, la comprensión (como comprensión estética independiente de todo concepto numérico) tiene siempre un máximo. Y lo sublime enfrenta a la imaginación con ese máximo, la fuerza hasta su propio límite, la confronta con sus umbrales. La imaginación es apremiada hasta el límite de su poder. (LKT, p.50)

Deleuze asocia lo sublime a la aparición de lo infinito, de modo semejante a cuando hablaba de él en el contexto del cálculo diferencial leibniziano y se refería al quedar arrojado en el mar: “Vivimos de síntesis y he aquí que la experiencia de lo sublime, a saber lo infinito de la bóveda estrellada, o bien el mar enfurecido”. Cuando Deleuze se preguntaba sobre cómo afecta lo sublime al sujeto, se responde: “Ya no puedo aprehender las partes, no puedo reproducir las partes, no puedo reconocer algo, (...) Es lo infinito como circunscribiendo todo el espacio, o lo infinito como trastocando todo el espacio; si mi síntesis de percepción está suprimida es porque mi comprensión estética está comprometida, a saber, en lugar de un ritmo, me encuentro en el caos.” Deleuze recuerda, que ante estos casos, “aparece la conciencia de una facultad superior que Kant llama la facultad suprasensible”. (LKT, pp.50-52)

Kant ante lo sublime de la naturaleza se pregunta: “Quién llamará sublimes las montañas informes apiñadas unas sobre otras en un desorden salvaje, con sus pirámides nevadas, o un mar lóbrego y tempestuoso, u otras cosas de esta especie? Pero el espíritu,...se abandona a la imaginación y a la razón,...que sienta cuán inferior es toda la potencia de su imaginación a las ideas de su razón.” (KU, § XXV, 86).

(b.1) Lo sublime dinámico-estadístico (contradice el non casus)

Lo sublime dinámico, desde la categoría de relación de dependencia., se estudiará en el horizonte de la relación causal y de la modalidad de lo posible. Estos dos aspectos deben ir vinculados a los dos principios de lo dinámico expuestos en KrV (y que guardan un paralelismo con el segundo laberinto leibniziano de la libertad-necesidad): el primero, estadístico y el segundo, lo sublime dinámico desde la probabilidad. En el primero, este sublime dinámico desde la estadística, Kant explica que la Naturaleza es considerada como potencia infinita. De aquí se depende que la Naturaleza en tanto considerada como esta potencia infinita, produzca el sentimiento de temor. (KU, § XXVIII, 91). Kant en este caso, también pone varios ejemplos de fenómenos naturales: “Elevados peñascos suspendidos en el aire y como amenazando, ... los relámpagos y el trueno, volcanes desencadenando todo su poder de destrucción, huracanes ... son cosas que reducen a una insignificante pequeñez nuestro poder de resistencia, comparado con el de tales potencias.” (KU, § XXVIII, 91). Aquí en lo sublime dinámico ya no se habla de límites e infinitudes, como sucedía en lo sublime matemático. Sino que ahora se habla de potencias, resistencias, omnipotencias e impotencias. Subyace el criterio de la relación entre sustancia-accidente, materia-forma, potencia-acto. Lo sublime dinámico guarda relación con la ley de causalidad en la Naturaleza, o con la relación entre la sustancia y sus cambios vinculados a las fuerzas de los cuerpos y sus movimientos. Kant va más allá y en un momento parecer retrotraerse al análisis no-filosófico, que hizo en su etapa pre-crítica sobre lo bello y lo sublime asociado a los cuatro humores. Es cuando parece atribuir los eventos catastróficos de la Naturaleza, prototipos fenoménicos de lo sublime dinámico, no a los dioses como hacían los griegos arcaicos, sino al humor de un Dios colérico: “A esta explicación del concepto de lo sublime, que consiste en atribuirlo al poder, ...a representarnos a Dios, mostrando su cólera y revelando su sublimidad en las tempestades...” (KU, § XXVIII, 93). Este análisis kantiano de lo sublime dinámico, nos conduce hasta un modelo estadístico de distribuciones de probabilidad no normales, es decir no-gaussianas. Justo lo contrario de lo que nos sugería el modelo de lo bello dinámico. Por eso este concepto de sublime dinámico estaría emparentado con los modelos estadísticos del caos. Léase por ejemplo el fenómeno de “colas gruesas”, o en la matemática de Nicholas Taleb, el fenómeno de cisne negro. Deleuze interpretó, en sus clases sobre Kant, lo siguiente:

Lo sublime dinámico, hace referencia a algo divino que supera a la propia Naturaleza. Fuerzas desmesuradas, cambios caóticos, catástrofes naturales, fenómenos naturales que parecen sobrenaturales.(...) Esta comprensión estética como evaluación de un ritmo serviría de fundación a la medida, entonces a la síntesis de la percepción, que está como comprometida, sumergida en un caos. (LKT; Clase III, p.50)

No solo la síntesis se desmoronará ante lo sublime dinámico, sino que según Deleuze también el esquema vacila sin poder realizarse: “en la Crítica de la Facultad de juzgar, en su último libro, como si a medida que envejecía, devenía sensible a la catástrofe. A la doble catástrofe del aplastamiento de lo sublime, lo sublime me aplasta, y la irrupción del símbolo, entonces toda nuestra tierra, toda la tierra de nuestro conocimiento que habíamos construido a golpes de síntesis y de esquemas se pone a vacilar”.<sup>1845</sup> Todo parece indicar, que el propio sistema kantiano trascendental con sus operaciones de síntesis en el entendimiento y sus esquemas de la razón, de pronto con la exposición de lo sublime, se vaya a derrumbar. Este indicio de derrumbe del sistema kantiano basado en la síntesis, el esquema, las categorías, etc. esté presagiando su historia futura. Pues parece que lo sublime anuncie la nueva venida del idealismo alemán impregnado de romanticismo estético. En esta línea, Deleuze confirma que: “Esta vez lo infinito de la expansión da lugar a lo infinito de las fuerzas de la materia, la infinidad intensiva de las fuerzas que llenan el espacio y el tiempo. Lo sublime dinámico es el mar enfurecido, la avalancha. Esta vez es el terror. Piensen hasta qué punto Kant

está en el centro de una cierta concepción del romanticismo alemán”.<sup>1846</sup> A partir de entonces, la imaginación de lo sublime se plasma, por ejemplo, en los cuadros de Caspar David Friedrich (1774-1840), pintor romántico alemán del siglo XIX cuyos paisajes de la Naturaleza están impregnados de esa sublimidad dinámica que muestra Kant. Artistas que proyectan en sus obras, el estado de contrariedad interna frente a la potencia desmesurada de la Naturaleza. Ya no se trata de esa sublimidad que en la filosofía griega parecía venir de una posesión divina o daimónica, o de ese estado denominado entusiasmo, que se acercaba a la locura según Platón, en *el Fedro*<sup>1847</sup>. Deleuze finalizará diciendo que la Crítica del Juicio, o de la facultad de juzgar, es el libro al que todos los románticos se acercaron a leer. Y Kant, desde el análisis de lo sublime, es el primer filósofo que se atreve a pensar en su propia deconstrucción del esquema de la razón teórica: en el desbordamiento de la imaginación y el entendimiento y la impotencia de la síntesis. (LKT; Clase IV, p.55)

(b.2) Lo sublime dinámico-probabilidad (contradice el non fatum)

Lo sublime dinámico, desde la categoría de lo posible-imposible, se puede leer en el epígrafe § XXIX (tan solo de dos páginas) titulado *De la modalidad del juicio sobre la sublimidad de la naturaleza*. Aquí Kant firma que el juicio sobre lo sublime de la Naturaleza tiene su fundamento en la idea práctica y el sentimiento moral del hombre. Resulta sorprendente que Kant, al final de su análisis de lo sublime dinámico se refiera directamente a la razón práctica y a la Moral: “nos descubre en sus juicios un principio a priori, y por esto los eleva a la psicología empírica, en la cual quedarían sepultados entre los sentimientos de placer y pena”. (KU, § XXIX, 96). Pues Kant, a esta modalidad de lo sublime le asocia la idea de libertad (y por tanto, contraria a la necesidad): “la modalidad de una necesidad que descansa a priori sobre conceptos, que no solamente reclama el asentimiento de cada uno, sino que lo ordena, que no pertenece en sí al juicio estético (sino al juicio intelectual puro), y que se atribuye a la libertad y no a la naturaleza, por un juicio determinante y no por un juicio reflexivo.”<sup>1848</sup> En este sentido volveríamos al problema pre-crítico de las fuerzas vivas mecánicas y de las fuerzas vivas dinámicas. Kant problematizará finalmente esta cuestión, en su resolución de la *Antinomia del Juicio teleológico*, vinculando la facultad supra-sensible de lo sublime con la razón teleológica, como puede leerse en § LXVI, *Del principio del juicio teleológico sobre la naturaleza, considerada en general como un sistema de fines*. La solución que da Kant es la que encontramos en § LXXVII, *De la unión del principio del mecanismo universal de la materia con el principio teleológico en la técnica de la naturaleza*. Allí Kant resuelve así, dentro de la llamada *Dialéctica del juicio teleológico*:

### 3.5.1 d) La Estadística del Estado (sociedades disciplinarias, Quetelet, Corrado Gini)

Jesús Ibáñez en *El regreso del Sujeto*, afirma que la ciencia de los Estados es la Estadística:

La estadística tiene que ver con el Estado: es la ciencia del Estado. Mediante la estadística, el Estado se reserva el azar y atribuye la norma: en el protocapitalismo, le permite hacer el recuento de sus recursos (estadística descriptiva); en el capitalismo de producción y acumulación, le permite luchar contra entes sin estrategia (estadística predictiva); en el capitalismo de consumo, le permite luchar contra entes con estrategia (estrategias simétricas, teoría de juegos o antisimétricas cibernética). (Ibáñez, 1991)<sup>1849</sup>

Para Ibáñez, la estadística permite dominar a las clases dominadas sin que éstas sean conscientes. Ibáñez señala las dos clases de indeterminación ante la que se puede encontrar el analista observador de datos: una primera que es manejable por el modelo del estadístico del poder y otra, la indeterminación de segundo grado “que se da cuando hay un ruido no manejable. Aparece cuando la actividad espontánea, objetivadora, del sistema objeto no puede ser reducida por el sujeto (sistema observador)”. (*El regreso del Sujeto*, p.163). Este planteamiento nos recuerda al de Deleuze & Guattari en *MI Mesetas*, como veremos al final de este subepígrafe. Pues para Ibáñez, además, estaríamos en la época de los mandados (individuos programados) y los mandantes (programadores). Todo ello resuena a la noción de sociedades de control descrita por Deleuze, al final de su carrera: “la segunda cibernética: y de las teorías de catástrofes, objetos fractales, estructuras disipativas... Dispositivos con actividad espontánea muy potente para transformar el ruido en información, para sincronizar informaciones” (*El regreso del Sujeto*, p.164). En otro fragmento Ibáñez comenta que “El dispositivo de caza productiva, del que forma parte la encuesta estadística es un dispositivo de estriaje del orden social. Deleuze y Guattari, han clasificado los espacios en lisos y estriados” (Ibáñez, 1991, *El regreso del Sujeto*).

Deleuze afirma en 1991: “estas instituciones están terminadas, a más o menos corto plazo. Sólo se trata de administrar su agonía y de ocupar a la gente hasta la instalación de las nuevas fuerzas que están

golpeando la puerta. Son las sociedades de control las que están reemplazando a las sociedades disciplinarias". (Deleuze, 1991. *Posdata sobre las sociedades de control*). La evidencia es cuando Ibáñez, veinte años antes que Deleuze, habla de dispositivos sociales de control: "La investigación clásica, cuya técnica más completa es la encuesta estadística, se aplica en dispositivos de control: dispositivos mediante los cuales los que mandan erigidos en ecosistema, controlan a los mandados reducidos a sistema" (El regreso del Sujeto, p.12). Todo ello demuestra que la Estadística busca el control social, sea a través de modelos clásicos como los de la campana de Gauss, o de modelos actuales basados en la inteligencia de datos y la programación. La prueba está en el control de las redes sociales, o en el acceso a la información mediante passwords personales (palabras de paso, según Deleuze) en Internet. Como dirá Deleuze ya no hay consignas en sociedades disciplinarias, ahora hay contraseñas en sociedades de control.

Ibáñez llega a decir, que desde la perspectiva estadística, la multitud se mueve como lo hace el movimiento browniano en los gases: "La estadística se ha desarrollado en cinética de gases: un gas perfecto es un conjunto de moléculas idénticas (cada una idéntica a sí misma e idéntica a cada otra). Hay isomorfismo entre el sistema que es el gas y el sistema que dicen que es la sociedad". (El regreso del Sujeto, p.18). Lo que ocurre es que el movimiento browniano es distinto del movimiento social, pues como descubrió Mandelbrot, la sociedad o los mercados se mueven aleatoriamente como un movimiento browniano fraccionario. La sociedad no se comporta como un gas ideal (en el sentido de Einstein) sino como un gs en régimen turbulento y fractal. En este sentido, Ibáñez señala también que: "Los sistemas mecánicos son tratables algebraicamente (un estado inicial lleva a un estado final). Los sistemas estocásticos son tratables estadísticamente (un estado inicial puede llevar a diferentes estados finales, pero es calculable la probabilidad de cada uno, hay indeterminación de los elementos y determinación de los conjuntos). Convergen hacia medias. (El regreso del Sujeto, p.40) Esa convergencia hacia la media es precisamente la existencia de un número numerado, que mide el valor promedio ( $\eta$ ) de la muestra. Es la media aritmética que simboliza la forma distributiva de la campana de Gauss o de la distribución sedentaria (l belleza adherente de Kant). Pero los sistemas vivos que poseen mayor o menos capacidad de memoria, muestran comportamientos no ajustados al modelo de la distribución normal de Gauss. Esta idea en terminología de Ibáñez es que "Los sistemas sociales, en particular, no muestran una indeterminación de primera especie". (El regreso del Sujeto, p.40) E Ibáñez concluye el argumento recurriendo a la distribución de Pareto y al fenómeno fractal de Mandelbrot: "Los sistemas sociales están afectados por una indeterminación de segunda especie o generalizada (converge muy lentamente, o no converge, hacia una media). No pueden ser cuantificados. Los fenómenos se adaptan a distribuciones de Pareto: sus perfiles son fractales de Mandelbrot". (El regreso del Sujeto, p.41). Finalmente Ibáñez, como Deleuze, habla del estriaje del espacio social: "En la perspectiva distributiva de la investigación social, cuyo modelo general es la encuesta estadística, el orden sólido o estriaje del espacio social es patente... Así se unifican las respuestas, el juego de lenguaje pregunta/respuesta (test) permite respuestas medibles y acumulables (capitalizables)." (*Las medidas de la sociedad*, 1985).

Vamos ahora a analizar el caso de la estadística de L. Adolphe Jaques Quetelet (2796-1874). Quetelet es uno de los fundadores de la ciencia estadística, entendida como una física de las sociedades, así como de la antropometría (estadística aplicada a las medidas normalizadas de un ser humano). Lo significativo es que su ciencia estadística jugó un papel fundamental en los fundamentos de la eugenesia. Si vinculamos su física social y la eugenesia, se llega a a la conclusión de que su proyecto se construye alrededor del concepto del "hombre medio". Este "hombre medio" en realidad se asemejaría mucho al hombre de "belleza adherente" que Kant teorizó. Se caracteriza por que la sociedad ideal debe estar conformada por hombres-medios cuyas medidas antropométricas (altura, anchura del torso, etc.) seguirán una distribución normal de Gauss para toda la población estudiada. De esta idealidad estadística, basada tanto en la estadística de Gauss como en la filosofía de Kant, surgirá con Francis Galton (1822-1911) la ciencia denominada "eugenesia" (los de buen nacimiento). La eugenesia finalmente, será el proyecto ideal de las dictaduras más fascistas del siglo XX: tanto en la Alemania nazi como en la Italia de Mussolini. Incluso en movimientos pan-nacionalistas como el mismo nacionalismo catalán de la República 1934 (ver J. A. Vandellós, que será referente luego, en la obra escrita sobre control de la inmigración, de Jordi Pujol)<sup>1850</sup>.

Antes pero, es interesante leer a G. Canguilhem (profesor del joven Deleuze) quien se refiere a Quetelet, dentro de su interesantísimo libro *Lo normal y lo patológico* (1966)<sup>1851</sup>. La primera definición de Canguilhem nos vincula lo anormal como lo patológico: "Indudablemente hay un modo de considerar tanto a lo patológico como a lo normal: definiendo a lo normal y a lo anormal por la frecuencia estadística relativa. (*Lo normal y lo patológico*, p.102). Además Canguilhem asocia la noción de especie a un valor promedio: "Para representarnos una especie, hemos escogido normas que de hecho son constantes determinadas por valores promedio. El ser vivo normal es aquel que existe conforme a tales normas." Pero Canguilhem

también se pregunta si ¿es necesario entonces, considerar toda desviación, respecto al valor promedio, como anormal? Ante tal dilema Canguilhem reflexiona del siguiente modo: "El modelo es en realidad el fruto de una estadística. La mayoría de las veces es el resultado del cálculo de promedios. Pero los individuos verdaderos con quienes nos encontramos se apartan más o menos de ese modelo y su individualidad consiste precisamente en ello." (*Lo normal y lo patológico*, p.102). La teoría de Canguilhem va en sentido opuesto a la de Quetelet, pues lo que se valora es la desviación de la individuación respecto al valor medio. Por ello Canguilhem menciona directamente a Quetelet:

La dificultad que entraña semejante estudio referente al hombre es expuesta por Laugier. Lo hace ante todo exponiendo la teoría del hombre promedio de Quételet, acerca de la cual volveremos a hablar. Establecer una curva de Quételet, no significa resolver el problema de lo normal para un carácter dado, por ejemplo la estatura. (*Lo normal y lo patológico*, p.115).

Canguilhem se apoyará en los estudios de John A. Ryle, en lugar de Quetelet, pues comenta que Ryle en *The meaning of normal* (1947) se dedica a establecer, que ciertas desviaciones individuales con respecto a las normas fisiológicas no son indicios patológicos. Su explicación sobre la teoría de Ryle cuestiona la de Quetelet:

El autor (Ryle) piensa que todas las actividades fisiológicas medibles resultan ser susceptibles de una análoga variabilidad, que pueden ser representadas por la curva de Gauss, y que, para las necesidades de la medicina, lo normal tiene que estar comprendido dentro de los límites determinados por una desviación standard a uno y otro lado de la mediana. Pero no existe ninguna línea de separación neta entre las variaciones innatas compatibles con la salud y las variaciones adquiridas que son los síntomas de una enfermedad. En rigor, se puede considerar que una desviación fisiológica extrema con relación al promedio constituye, o contribuye a constituir, una predisposición para tal o cual accidente patológico. (*Lo normal y lo patológico*, p.215).

Lo sorprendente es cuando Canguilhem presenta la idea (tan estudiada en esta tesis) de la exhaución, en relación a nuestra distribución sedentaria o campana de Gauss. Lo hace en el contexto de los trabajos de Galton sobre los valores medios en anatomía (la antropometría) y a los procedimientos de Quetelet:

Estudiando sistemáticamente las variaciones de la estatura del hombre, Quételet había establecido para un carácter medido sobre los individuos de una población homogénea, y representando gráficamente, la existencia de un polígono de frecuencia que presentaba una cima correspondiente a la ordenada máxima y una simetría con respecto a esa ordenada. Como se sabe, el límite de un polígono es una curva. Fue el propio Quételet quien mostró que el polígono de frecuencia tiende hacia una curva denominada "acampanada" que es la curva del binomio o también la curva de errores de Gauss. Al hacer esta aproximación, se proponía Quételet expresamente significar que sólo le reconocía a la variación individual con respecto a un carácter dado (fluctuación) el sentido de un accidente que verificaba las leyes del azar... (*Lo normal y lo patológico*, p.117).

Es decir, Canguilhem ve otra aplicación en el método de exhaución al que Leibniz le dio el uso de redondear y suavizar los pliegues del infinito diferencial para aplicar su cálculo de derivadas e integrales (como hemos visto a lo largo de esta tesis). Pero ahora descubrimos, gracias a esta cita de Canguilhem, que la exhaución sirvió además para redondear o suavizar la función de la distribución estadística en la campana de Gauss. Es decir, que la exhaución sirvió también para suavizar la realidad en laberinto de la libertad y la no predeterminación (de lo aleatorio). La exhaución se revela como el instrumento capaz de ahuyentar la arruga fractal en el laberinto del continuo (con el cálculo diferencial de Leibniz) pero también para exorcizar la arruga aleatoria en el laberinto del azar (con el cálculo estadístico de Quetelet). Frente a ellos, aparecerá Mandelbrot para devolver al mundo real ambos monstruos: la curva fractal llena de pliegues rugosos inderivables y el tiempo fractal escalante que incorpora fenómenos de turbulencia estadística. Es lo que el propio Mandelbrot definía como su método hecho de dos piezas: movimiento browniano fraccionario y a tiempo multifractal. La exhaución se nos ha desvelado como el instrumento más potente, en terminología deleuziana, para estriar el laberinto liso del espacio no euclídeo y estriar también el laberinto liso de modelos estocásticos que incluyen casos excepcionales (cisnes negros) convirtiéndolos en modelos de distribución aleatoria de naturaleza sedentaria (distribuciones gaussianas Z-normales).

En realidad, el valor promedio como medida estadística de la normalidad, no es más que decir que "las leyes que expresan la influencia de una multiplicidad indeterminable de causas no sistemáticamente orientadas y cuyos efectos por consiguiente tienden a anularse por compensación progresiva". (*Lo normal y*

*lo patológico*, p.117). Canguilhem explica que a Quetelet: “le parecía que esta posible interpretación de las fluctuaciones biológicas por el cálculo de las probabilidades era de la mayor importancia metafísica. Según él significaba que para la especie humana existe “un tipo o módulo cuyas diferentes proporciones pueden ser determinadas con facilidad”. (*Lo normal y lo patológico*, p.117) Y así es pues la importancia de la normalidad y lo anormal trasciende a la misma Estadística, pues como consideran tanto Deleuze como Mandelbrot, la ontología metafísica o la ciencia fractal deben expresar lo que Deleuze llama: el Ser unívoco de la diferencia. Del mismo modo que para Mandelbrot los mercados financieros deben representarse mediante modelos de tiempo fractal que incluyan colas pesadas en sus curvas de distribución aleatoria. Las desviaciones respecto a la media aritmética, en el mundo real de los fenómenos biológicos, físicos, sociales, económicos, no son ni un accidente ni una patología, ni una simple desviación estadística. Dicho de otro modo, el Ser no puede definirse en función de dos parámetros como son el valor promedio y su desviación standart. Porque en el intervalo de seres tal que  $(\mu - 1\sigma$  y  $\mu + 1\sigma)$  o  $(\mu - 2\sigma$  y  $\mu + 2\sigma)$  no se encuentra la generalidad. La ley de la generalidad no es posible, como tampoco la filosofía de la identidad ya que no tiene sentido tomar de referencia un valor promedio ( $\mu$ ).

Este concepto de identidad, que define a una multiplicidad muestral o estadística bajo un valor promedio, Canguilhem lo explica cuando afirma que, según Quetelet y Gauss, una especie se definiría por sus valores promedio:

El concepto de normal en biología se define objetivamente mediante la frecuencia del carácter calificado como tal. Para una especie dada, el peso, la estatura, la maduración de los instintos, siendo idénticos la edad y el sexo, son aquellos que caracterizan efectivamente al más numeroso de los grupos distintivamente formados por los individuos de una población natural que una medición hace aparecer como idénticos. Quételet fue quien, hacia 1843, observó que la distribución de las estaturas humanas podía ser representada mediante la ley de los errores establecida por Gauss, forma límite de la ley del binomio, y quien distinguió los dos conceptos de promedio de Gauss o promedio verdadero y promedio aritmético, confundidos al comienzo en la teoría del hombre promedio.” (*Lo normal y lo patológico*, p.209).

Ante tal escenario Canguilhem se planteará un problema ya planteado por Geoffrey Saint-Hilaire (al que Deleuze nombra en Mii Mesetas para contraponerlo al plan estratificante de Couvier):

¿No había llegado el momento de hacer el elogio del Geoffrey Saint-Hilaire? Geoffrey había sabido construir, en el siglo XIX, una concepción grandiosa de la estratificación. Geoffrey decía que la materia, en el sentido de su máxima divisibilidad, consistía en partículas decrecientes, en flujos o fluidos elásticos que se —desplegaban de forma irradiante en el espacio. La combustión era el proceso de esa fuga o de esa división infinita en el plan de consistencia. (MM, p.53)

Canguilhem se ve en la necesidad “de saber si es preciso considerar como equivalentes a los conceptos de anomalía y de monstruosidad. Geoffrey Saint-Hilaire se pronuncia por que se los distinga: la monstruosidad es una especie del género anomalía”. (*Lo normal y lo patológico*, p.209). De esto resulta que mientras Quetelet y Gauss hacen de la anomalía un accidente o una desviación standart respecto a un concepto de sustancia o respecto de un género o valor promedio, desde el otro lado Geoffrey Saint-Hilaire y Canguilhem hacen de las anomalías o accidentes graves, un género (y de las monstruosidades una especie de ese género). Para Canguilhem, la estadística (del modelo de Gauss y de Quetelet) no proporciona ningún instrumento que permita decidir si el desvío es normal o anormal. (*Lo normal y lo patológico*, p.116). Pero a continuación, Canguilhem propone otra hipótesis curiosa: “¿Quizás se podría considerar como normal al individuo cuyo retrato biométrico permite prever que, salvo accidente, tendrá la duración de vida propia de la especie?” Seguidamente Canguilhem señala que el método de Quetelet muestra que: “Naturalmente, en la especie humana la frecuencia estadística no sólo traduce una normatividad vital sino también una normatividad social.” (Canguilhem. *Lo normal y lo patológico*, p.120)

Finalmente Canguilhem, gracias a Halbwachs, se orienta en el sentido de una distribución nómada (deleuziana), más afín a lo que Mandelbrot se propuso: “De acuerdo con Halbwachs, Quételet se equivoca cuando considera que la distribución de las estaturas humanas alrededor de un valor promedio es un fenómeno al que se le pueden aplicar las leyes del azar”. (*Lo normal y lo patológico*, p.119).

Pero ¿qué dice Quetelet? Quetelet después de viajar a Paris, en 1823, para conocer a Laplace, afirmó:

El azar, ese misterioso vocablo del que tanto se ha abusado, se debe considerar nada más que como un velo para nuestra ignorancia; es un espectro que domina de forma absoluta la mente común, acostumbrada a considerar los acontecimientos de un modo aislado, pero que queda reducido a nada ante el filósofo, cuyo ojo abarca largas series de eventos y cuya lucidez no se extravía en variaciones, que desaparecen cuando adquiere una perspectiva suficiente para aprehender las leyes de la naturaleza. (Caponi, 2013. *Quetelet, el hombre medio y el saber médico*)

El concepto fundamental de Quetelet fue precisamente la del “hombre medio” (hombre medio). Y su definición incluye la noción de belleza, que podemos relacionar íntimamente con la belleza adherente de Kant: “un individuo que, en un momento dado, es el epítome de todas las cualidades del hombre promedio, representaría toda la grandeza, belleza y bondad del ser”.<sup>1852</sup> Como también la fealdad será precisamente lo que sale del valor promedio: “Las desviaciones más o menos pronunciadas del promedio han constituido (...) la fealdad en el cuerpo como el vicio en la moral, y un estado enfermizo de la constitución general.”<sup>1853</sup> Quetelet se centró en los detalles antropomórficos, en su obra *Recherches sur la loi de la croissance de l'homme* (1831) y en “Physique Social” alude a esa fisonomía estadística de la población, pues utiliza un gran número de mediciones sobre dimensiones físicas de las personas. Estos estudios pueden parecerse hasta paranoicos pero que constituyeron el embrión de un futuro control estadístico de la población por parte del Estado, con perspectivas tan peligrosas como el control disciplinario o incluso la eugenesia. Com al final acabó sucediendo.

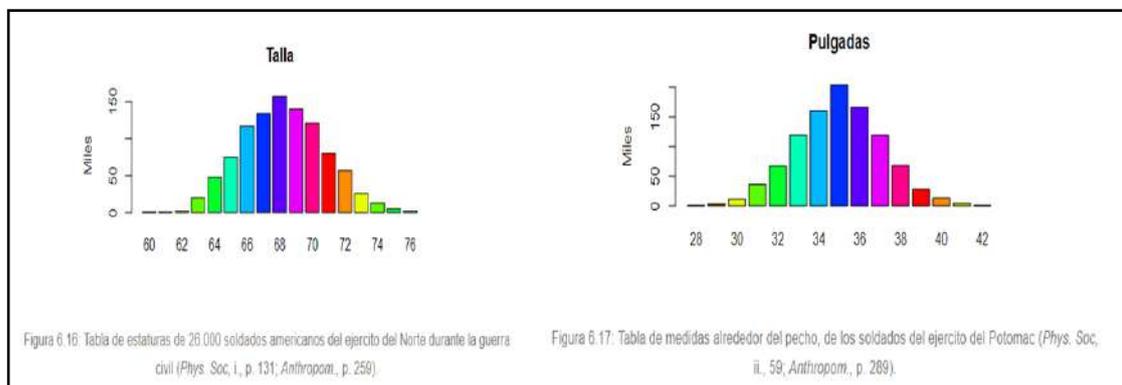


Ilustración 256. Gráfico de estatura de 26 soldados y de anchura de pecho de soldados.

Fuente: <https://bookdown.org/aquintela/EBE/el-papel-de-quetelet-en-la-relevancia-de-la-distribucion-normal.html>

De la metodología de Quetelet se pueden extraer dos principios, desde el punto de vista de esta estadística normalizadora: el primero enuncia que las causas son proporcionales a los efectos y el segundo que es necesario la ley de los grandes números para alcanzar conclusiones fiables. Por eso a continuación vamos a hablar sobre qué es la Ley de los grandes números, pero antes quiero poner otro ejemplo de lo que fue un estadístico de Estado: Corrado Gini. Gini fue un experto de su tiempo en Estadística, profesor en numerosas universidades de reconocimiento mundial, pero acabó dirigiendo la política de control social del Duce Mussolini:

En 1925, Gini firma el manifiesto de los intelectuales fascistas iniciado por el filósofo y ministro de Educación Giovanni Gentile, y es designado como uno de los dieciocho expertos (solons) encargados de revisar la constitución italiana. Desde 1926, año de la fundación del Instituto central de Estadística hasta 1932, Corrado Gini fue nombrado por Mussolini presidente del Instituto. (Rivas, 1984)<sup>1854</sup>

Para Gini la Estadística es la técnica del análisis cuantitativo de los fenómenos de masa. Gini en su discurso inaugural de octubre de 1939 en la Società Italiana di Statistica, explica que pese a que confía en el modelo estadístico, sin embargo también está convencido de que hay que:

“tomar una posición radicalmente escéptica en cuanto a la posibilidad de una distribución previsible de datos que no respondan a condiciones estrictas y, en consecuencia, a la posibilidad de estimar en los umbrales definidos la representatividad de una muestra extraída al azar. Este escepticismo no le conduce, sin embargo, a una negación del principio de causalidad, sino a una insistencia sobre la imprevisibilidad de los fenómenos en razón de los límites de nuestros conocimientos. (Rivas, 1984)

De esto se entiende, que titule su conferencia como *Il pericoli della Statistica*, donde señala que: “En conclusión, la insuficiencia de datos cuya naturaleza misma conlleva y, no menos a menudo, lo inadecuado de las aportaciones estadísticas, suelen impedir a la Estadística alcanzar conclusiones seguras”. A Gini lo que más la interesaba no era la media proporcional y la desviación standart, sino la aparición de la dispersión de los datos en una muestra: “en esta minoría, están al menos algunos especialistas que han dedicado profundos estudios a la dispersión. Me situó incondicionalmente entre estos descreídos”. (Gini, 1939). Sobre esta teoría de la dispersión Gini añade que: “está fundamentada y es fructífera. Pero no hay que pedirle más de lo que puede dar”. (Gini, 1939) La conclusión a la que llega Gini, no es la de pensar otro modelo de distribución estadística, sino la de su aplicación limitada, ya “que el Cálculo de probabilidades no se puede aplicar correctamente en casos aislados, sino sólo en conjuntos de casos” (Gini, 1939). De aquí se concluye que según Gini: “La moraleja de la fábula .. es que el Cálculo de probabilidades, y la Estadística aunque se apliquen a conjuntos de casos, no pueden nunca llevar a conclusiones seguras, sino sólo a conclusiones probables. (Gini, 1939 *Il pericoli della Statistica*). Es razonable pues que Gini critique la filosofía de Quetelet. Finalmente Gini explicita su disconformidad con la distribución normal de Quetelet (la campana de Gauss):

Reiréis a carcajadas, por lo ingenua que os parecerá la argumentación; pero las argumentaciones de Quetelet y de Lexis no eran, en el fondo, diferentes. La intervención de una causa constante y de muchas causas aleatorias da lugar —decía Quetelet— a una curva normal. Por tanto, si constatamos que una característica se distribuye según la curva normal, significará —deducían ellos— que ésta depende de una causa constante y de muchas causas aleatorias. (...) Está claro que, en el entusiasmo de su trabajo de pioneros, estos grandes han cambiado una condición suficiente por una condición necesaria. (Gini, 1939 *Il pericoli della Statistica*).

Gini finaliza su discurso aludiendo al título de su conferencia y explica que en conclusión, debemos reconocer que, no sólo la Estadística está sembrada de peligros, sino también que quienes hacen Estadística caen a menudo en ellos, por eso dudó en titular la conferencia entre *Los peligros de la Estadística* o *Los pecados de la Estadística*.

### 3.5.1 e) La ley de los grandes números

Es lógico que llegados hasta aquí, consideremos que la estadística se ha usado como máquina de control biopolítico. Como lo hace Osvaldo Blanco en su artículo *La estadística como máquina de control biopolítico*, (2010). En sintonía con la filosofía deleuziana de *Mil Mesetas* y *AntiEdipo*, Blanco sugiere que:

La estadística es una máquina de cortes brutales, esencialmente gruesos o, en otras palabras, molares. Estamos insertos en el tema de las “clasificaciones” estadísticas y, en este sentido, la estadística es una máquina de cortes brutales, agregaciones molares sobre la población a dominar, es decir, aglutinaciones o estratificaciones que delimitan objetos, sujetos o representaciones registradas en códigos. (Blanco, 2010)

Deleuze & Guattari nos dicen en *Mil Mesetas* que “La geometría se enfrenta a un problema de Estado y a uno físico” refiriéndose a los espacios lisos frente a los estriados y los aparatos de Estado ante las máquinas de guerra. La Estadística se enfrenta a un problema político de control social y a un problema probabilístico de distribución aleatoria. En cierto sentido, Deleuze alude a ello también cuando habla de que la distribución sedentaria se realiza como en la física de los regímenes laminares, mientras que la distribución nómada es a la física de los regímenes turbulentos.

Mandelbrot por su parte, afirma que los mercados son fenómenos de naturaleza turbulencia. Los regímenes turbulentos en distribuciones nómadas implican multiplicidades moleculares, que se definen por singularidades estadísticas: “Pues quiere decir que los grandes números o los grandes conjuntos no preexisten a una presión selectiva que originaría líneas singulares, sino que, al contrario, nacen de esta presión selectiva que aplasta, elimina o regulariza las singularidades” (AE, p.286) La curva de Gauss elimina de la muestra cualquier singularidad caótica que pueda hacer peligrar su modelo de normalidad estadística.

Podemos esquematizar la teoría de Deleuze & Guattari en el siguiente esquema, pero enseguida veremos que le falta la componente estadística:

MIL MESETAS	Contenido (implicado)	Expresión (explicada)	A priori , espacio-tiempo	
<b>A) Máquina de Estado (Ciencia mayor)</b>	<b>A.1</b> Materia hyle-mórfica Substancia y atributos Materia inerte Regímenes laminares Física de sólidos	<b>A.2</b> Funciones: variables y constantes Ecuaciones lineales Número numerado y métrico Relaciones de proporción (x/y) Multiplicidades métricas o estriadas Distribuciones sedentarias gaussianas Organización en árbol Representación en calcos Axiomática	<b>ESPACIO TIEMPO ESTRIADO y DENSO</b>	<b>ESPACIOS EUCLIDIANOS Y TIEMPO CRONOLÓGICO</b>
<b>B) Máquina de guerra (Ciencia menor)</b>	<b>B.1</b> Materia-flujo, sin forma Modos de intensidad Materia viva Regímenes turbulentos Física de fluidos	<b>B.2</b> Funciones de variación continua Ecuaciones diferenciales y <b>cond.iniciales</b> Número numerante y topológico Relaciones diferenciales (dy/dx) Multiplicidades de distancia o lisas Distribuciones nómadas o no-gaussianas Organización en red tipo rizoma Representación en mapas	<b>ESPACIO TIEMPO LISO y POROSO (agujereado)</b>	<b>ESPACIOS NO-EUCLIDEOS Y TIEMPO ELÁSTICO (AION+DURACION)</b>

En *AntiEdipo*, Deleuze & Guattari nombran la ley de los grandes números en el marco de la distinción entre dos maquinarias inconscientes:

Pues las máquinas deseantes son exactamente eso: la microfísica del inconsciente, los elementos del micro-inconsciente. Sin embargo, en tanto que tales, nunca existen independientemente de los conjuntos molares históricos, de las formaciones sociales macroscópicas que estadísticamente constituyen. (...) Los conjuntos molares constituyen muestras estadísticas de la sociedad, mientras que los conjuntos moleculares forman parte del inconsciente social. Pero el deseo se instala en la sociedad, por tanto también está asociado a un dominio estadístico. De modo que las máquinas deseantes funcionan dentro de las máquinas sociales. (AE, p.153)

Además según Deleuze & Guattari las máquinas deseantes tienen su propio funcionamiento, aunque formen parte de los grandes conjuntos molares que está estadísticamente normalizadas por la ley de los grandes números. (AE, p.153). Es decir, la máquina social como masa molar (en regímenes disciplinarios) está representada por el modelo estadístico de la campana de Gauss y Quetelet: con la medida de la media aritmética y la de la desviación standart. Pero dentro de esta muestra, hay siempre un colectivo de datos excepcionales (movimientos revolucionaros o marginales) que escapan a la media aritmética y al promedio de Gauss. Estos colectivos son lo que Deleuze llama máquinas moleculares del deseo, primero. Y luego en *Mil mesetas*, llamará máquinas de guerra revolucionaria que se rebelan contra la Estadística Z-Normal del aparato de Estado. Las turbulencias o crashes del mercado financiero en Mandelbrot o los cisnes negros de Taleb, son acontecimientos de la máquina deseante en Deleuze. Deleuze & Guattari incluso lo expresan en términos de psicología del inconsciente: “todo un inconsciente no-edípico que producirá a Edipo sólo como una de sus formaciones estadísticas secundarias («complejos»), al final de una historia que pone en juego el devenir de las máquinas sociales, con su régimen comparado al de las máquinas deseantes.” (AE, p.153) También asocian el comportamiento del paranoico a la figura del estadístico de la campana de Gauss: “El paranoico máquina masas, es el artista de los grandes conjuntos molares, formaciones estadísticas o conjuntos gregarios, fenómenos de masas organizadas. Lo carga todo bajo la especie de los grandes números.” (AE, p.233). Kant, Gauss y Quetelet serían los paranoicos que maquinan masas molares o muestras estadísticas sometidas al criterio de lo normal. ¿Quién serían los esquizofrénicos? Aquellos que inventen modelos estadísticos que incluyan los casos excepcionales, los casos patológicos (en términos de Canguilhem), los fenómenos turbulentos, los crashes en los mercados financieros, o los cisnes negros. Esta intuición nos la confirman Deleuze & Guattari cuando afirman explícitamente:

Schreber aglutina sobre su cuerpo a los pequeños hombres por millares. Se diría que, de las dos direcciones de la física, la dirección molar que va hacia *los grandes números* y los fenómenos de masa, y la dirección molecular que, al contrario, se hunde en las singularidades, sus interacciones y sus vinculaciones a distancia o de diferentes órdenes, el paranoico ha escogido la primera: hace la macrofísica. El esquizo, al contrario, va en la otra dirección, la de la microfísica, de las moléculas en tanto que ya no obedecen a las leyes estadísticas; ondas y corpúsculos, flujos y objetos parciales

que ya no son tributarios de los grandes números, líneas de fuga infinitesimales en lugar de las perspectivas de grandes conjuntos. (AE, p.233)

La ley de los grandes números reaparece constantemente durante la lectura del AntiEdipo: “Efectúan una unificación, una totalización de las fuerzas moleculares por acumulación estadística, obedeciendo a leyes de los grandes números. Esta unidad puede ser la unidad biológica de una especie o la unidad estructural de un socius” (AE, p.286) Es más que sintomático, que Deleuze & Guattari asocien la ley estadística de los grandes números con el movimiento browniano ordinario, que se representa tanto como una cadena de Markov (de memoria corta, que retorna al valor medio en poco tiempo) o como una campana de Gauss:

La «cultura» como proceso selectivo de marcaje o de inscripción inventa los grandes números en favor de los cuales se ejerce. Por ello, la estadística no es funcional, sino estructural, y conduce a cadenas de fenómenos que la selección ha puesto ya en un estado de dependencia parcial (cadenas de Markoff). (AE, p.286)

No solo la cultura (oficial) del Estado supone el gobierno de la ley de los grandes números, sino también “la Historia nunca ha dejado de regirse por las mismas leyes de conjunto y de los grandes números” (AE, p.316). Cuando la ley de los grandes números aparece en *Mil Mesetas*, lo hace en el contexto de la máquina de guerra y el aparato de Estado, o con el número numerante y el número numerado:

El número numerante, nómada o de guerra, ...no implica en modo alguno grandes cantidades homogeneizadas, como *los números de Estado o el número numerado*, sino que produce su efecto de inmensidad gracias a su sutil articulación, es decir, gracias a su distribución de heterogeneidad en un espacio libre. Incluso los ejércitos de Estado, en el momento en que se tratan de *grandes números*, no abandonan este principio. (MM, p.394)

El número es utilizado por el aparato de Estado como un número numerado, característico de la estadística gaussiana aplicada a las sociedades de masas. Mientras que el número numerante es el propio de la estadística no-gaussiana y de la máquina de guerra revolucionaria: “El número numerante se opone a la vez a los códigos de linajes y a la sobrecodificación de Estado. La composición aritmética va por un lado a seleccionar, a extraer de los linajes los elementos que entrarán en el nomadismo y la máquina de guerra; por otro, los dirigirá contra el aparato de Estado”. (MM, p.394).

Después de este recorrido, se preguntaran ¿qué es la Ley de los grandes números? Técnicamente la ley simplemente enuncia el comportamiento del valor promedio de una sucesión de variables aleatorias conforme aumenta su número de los ensayos. De tal modo que: “Las leyes de los grandes números explican por qué el promedio de una muestra al azar de una población de gran tamaño tenderá a estar cerca de la media de la población completa”. **1855** Esto es que el modelo estadístico de normalidad gira entorno a la medida del valor promedio, que expresado mediante el cálculo infinitesimal es como concebir el límite para una serie de infinitos ensayos o tiradas.

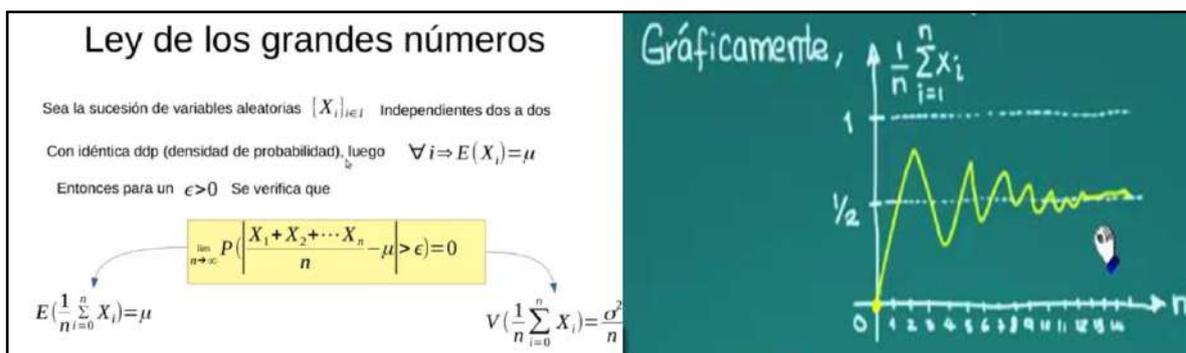


Ilustración 257. Fórmula de la Ley de los grandes números. Gráfico de tendencia Jacob Bernoulli (1654-1705)

Un ejemplo de esta Ley de los grandes números, es sobre una juego de dos dados que sean lanzados miles de veces, la ley enuncia que la suma de los dados en cada tirada, coincidirá con el valor promedio de una muestra de sus sumas  $(1,+2+3+4+5+6)/2= 3,5$  para el primer dado y  $3,5$  para el segundo. Con lo que al cabo de mil tiradas la suma de los resultados de los dos dados convergerá hacia un valor límite de  $(3,5+3,5)=7$ .

### 3.5.2 Contra el buen sentido: la distribución nómada

Hemos analizado qué significa qué era el buen sentido en relación con la media ideal de la distribución sedentaria (el promedio y la desviación standart). Su modelo estadístico denominado “campana de Gauss”, sus precursores como Kant y Quetelet en vinculación con la ciencia del Estado: la Estadística de los grandes números. En esta misma línea, Deleuze subraya, un dato importantísimo (para nuestra tesis): “a los físicos no interesa la media armónica, sino la solo les interesará la media aritmética”.<sup>1856</sup> En esta dirección Deleuze insiste cuando afirma que al contrario de la ciencia, a la metafísica no le interesa o no le debería interesar tomar la media aritmética a una serie, ni tampoco considerar una progresión cuya serie tienda a un límite sino que le deben interesar aquellos fenómenos representables por una distribución estadística no gaussiana y por las series que no tienen un límite de convergencia, pero que están sustituidas por una infinidad de submúltiplos en vibración a modo de medias armónicas (la media armónica trabaja con inversos, a diferencia de la media aritmética).<sup>1857</sup>

#### 3.5.2 a) Distribuciones nómadas y el declive de los grandes números

Sabemos que Deleuze se refiere en DF al buen sentido asociado a la termodinámica (lo hemos visto en otros epígrafes), ya que la ciencia oficial nos dice que hay una tendencia natural e irreversible hacia el equilibrio (la homogeneidad de lo idéntico y semejante). Pero este estado final termodinámico debe también ser entendido como el momento en que se alcanza la distribución de máxima probabilidad en un sistema, donde a más entropía, más equilibrio del sistema según la segunda ley de la termodinámica. Pues to que además, el propio Deleuze dice en *Diferencia y repetición* que: “El buen sentido es esencialmente distribuidor” (DF, p.336). Estamos pues ante el problema de la distribución de las probabilidades de una multiplicidad dada. Ahora abordaré la noción de lo que significa ir contra ese buen sentido de la Estadística de Estado, a través de conceptos deleuzianos como: las propias distribuciones nómadas y sus multiplicidades, o esa ciencia menor contrapuesta a la ciencia de Estado y lo que significa el declive de la ley de los grandes números.

Deleuze en un plano metafísico, contrapone la paradoja a la doxa, como expresión de la oposición entre el buen sentido y el sentido que lo refuta. Aquí consideraré que ese sentido que refuta el buen sentido de una distribución sedentaria que se reparte entorno al centro de su valor promedio, es el sentido de las distribuciones no-gaussianas cuyo valor medio no importa y cuyas colas extremas de probabilidad ocupan el interés de la distribución de sucesos: “Y es que la paradoja se opone a la doxa, a los dos aspectos de la doxa, buen sentido y sentido común. Ahora bien, el buen sentido se dice de una dirección: ... como la que va de lo más diferenciado a lo menos diferenciado... (LDS, pp.59-60) En *Lógica del sentido*, Deleuze ya señala que el sentido o la lógica de la paradoja es aquella que va contra el buen sentido según el cual, todo fenómeno va de lo más diferenciado a lo menos diferenciado. Y esto sucedía tanto en la física y termodinámica en los fenómenos de difusión como en el movimiento browniano ordinario, como en los fenómenos de azar, que desde la estadística de los grandes números cualquier grande desviación inicial respecto al valor promedio de la muestra, acababa por anularse y compensarse al final de un número infinito de veces. Deleuze se refiere frecuentemente a la ciencia nómada como ciencia de los fenómenos difusos (MM, p.517), o directamente a ciencia difusa, pues los procesos de difusión térmica ya vimos que simbolizaban el del movimiento browniano. Y esa ciencia es la estadística molecular o estadística del nomadismo, que en tanto ciencia menor y marginal se contrapone a la ciencia mayor o ciencia de Estado. Pero la ciencia del Estado es la misma Estadística. Entonces la ciencia menor debe ser una Estadística menor distinta a la Estadística del Estado cuyo modelo es la distribución de probabilidad Normal de la campana de Gauss. Deleuze & Guattari van más allá del puro campo científico-matemático de lo geométrico o de lo estadístico probabilístico, cuando afirman que es también un problema político, la contraposición de una ciencia de Estado con una ciencia menor marginal. En esta tesis hemos comprobado y comprobaremos, que si Mandelbrot es a la ciencia menor, Gauss y Quetelet son a la ciencia mayor o de Estado. En paralelo, podríamos decir también (sin que se molestara el propio Deleuze) que si Leibniz es al cálculo de Estado, Mandelbrot, Peano o Von Koch son al cálculo de la ciencia menor revolucionaria. Mandelbrot trató de resolver las imposibilidades del cálculo leibniziano con su teoría fractal. Si detrás de Gauss hay un aparato de Estado cuyo oficial primero es Quetelet, detrás de Mandelbrot habrá una máquina de guerra con Lévy a la cabeza.

Tanto en las ciencias nómadas como en las ciencias reales encontraremos la existencia de un plan pero que en modo alguno es el mismo. Al plano sobre el suelo del *compagnon gótico* se opone el plano métrico sobre papel del arquitecto exterior a la obra. .... El Estado no confiere un poder a los intelectuales o creadores de conceptos, sino que, por el contrario, los convierte en un organismo estrechamente dependiente, cuya autonomía sólo es ilusoria, pero que, sin embargo, es suficiente

...En cualquier caso, si el Estado se ve constantemente obligado a reprimir las ciencias menores y nómadas, si se opone a las esencias difusas, a la geometría operatoria del trazo, no es en virtud de un contenido inexacto o imperfecto de esas ciencias, ni de su carácter mágico o iniciático, sino porque implican una división del trabajo que se opone a la de las normas de Estado. ... (MM, p.374).

Deleuze piensa en Arquímedes como ese científico de la ciencia menor: está pensando en el método de exhaustión (que hemos visto ya en esta tesis): "Arquímedes, vencido por el Estado romano, deviene un símbolo". (MM, p.369). Del mismo modo que Mandelbrot y su geometría fractal será el símbolo de la ciencia prohibida: las funciones monstruosas por ser inderivables y las series de tiempo escalantes y ahora las distribuciones aleatorias a las que el valor promedio no representa, y que incluyen cisnes negros con mayor frecuencia de la que Gauss teorizó. Por eso: "las dos ciencias difieren por el modo de formalización, y la ciencia de Estado no cesa de imponer su forma de soberanía a las invenciones de la ciencia nómada". (MM, p.369). Las ciencias menores marginales, como lo fue la teoría fractal de Mandelbrot en su nacimiento, tratará no obstante de solucionar imposibilidades de la ciencia de Estado a través de instrumentos también de la ciencia oficial. Por ejemplo cuando Mandelbrot aplica el método de integración-diferenciación fraccionaria (que ya vimos en otro epígrafe) para el movimiento browniano o cuando en estadística haga un caso particular de la curva de Gauss de otro modelo más general como será la curva de Lévy-Pareto. Es lo mismo cuando Deleuze comenta que: "En el campo de interacción de las dos ciencias, las ciencias ambulantes se contentan con inventar problemas, cuya solución remitiría a todo un conjunto de actividades colectivas y no científicas, pero cuya solución científica depende, por el contrario, de la ciencia real. (MM, p.379). Y es en este sentido que "la ciencia menor no cesará de enriquecer la mayor, comunicándole su intuición, su trayectoria, su itinerancia, su sentido y su atracción por la materia, la singularidad, la variación, la geometría intuicionista y el número numerante". (MM, p.424\_Notas).

Izquierdo resume la perspectiva fractal revolucionaria de Mandelbrot en cuestión de estadística y probabilidad: "Mandelbrot observó dos tipos de comportamiento estadístico, en realidad las dos caras de una misma moneda, la historicidad y creatividad extremas que caracterizan a las formas sociales del azar, que resultaban atípicos e inexplicables en el contexto de...la ley de los grandes números y el teorema «normal» del límite central. (Izquierdo 1998, *El declive de los grandes números*) Mandelbrot expone un ejemplo de la ley de los grandes números de un modo sencillo: "Cada lanzamiento es pura suerte. Pero después de estos tres siglos de jugar, millones y millones de veces, cada hermano tiene todas las razones para esperar haber ganado la mitad de las veces. Tal es el dictado de la ley de los grandes números, una norma común." (FyF, p.53) Mandelbrot señala que es una norma común en el sentido de que es la normalidad de una probabilidad de eventos que se mide al 50%: cara o cruz. Pero este tipo de azar es lo que Mandelbrot califica de azar leve. La norma común es la del buen sentido. Mandelbrot parte de que:

... muchos estudiosos recurren a la distribución gaussiana sin darse cuenta de que esta elección debe justificarse. ...piensan que explica la distribución de cualquier magnitud aleatoria que se dé en la naturaleza, desde las alturas de los reclutas a los errores en las observaciones astronómicas. En realidad, esta última creencia carece totalmente de fundamento. Este ensayo contiene muchos ejemplos que demuestran que el mundo está lleno de fenómenos enormemente no gaussianos. Por tanto, el recurso a la distribución gaussiana requiere otra justificación menos discutible. En mi opinión, las únicas justificaciones válidas se basan en el hecho de que la gaussiana es la única distribución que posee ciertas propiedades de invariancia por cambio de escala, y a pesar de ello conduce a relieves que varían con continuidad (LGFN, p.10)

Mandelbrot con ello, critica la distribución de Gauss como modelo práctico que no se ajusta a la realidad de los fenómenos, sin embargo cree interesante ahondar en su planteamiento para poder buscar otros modelos más realistas. Pese a esta primera observación, hay una primera suposición errónea para estudiar los movimientos sociales, económicos, culturales, que es la suposición de que son como los gases perfectos. En el caso de Hurst y sus estudios sobre hidrología, se comenzó suponiendo que los caudales sucesivos de cada río eran independientes y con distribuciones gaussianas idénticas (ruido blanco gaussiano), para luego suponer la hipótesis de una dependencia markoviana (memoria inmediata muy corta), pero "Sin embargo, ambos modelos son poco realistas". (LGFN, p.353)

Mandelbrot señala, otro ejemplo, el de la teoría económica financiera que consideraba que los inversores eran todos iguales, como las moléculas de un gas ideal. Pero esto no es así. (FyF, p.102) Otra suposición errónea es creer que los valores extremos aparecidos en una muestra, simplemente se descartan como errores y se ignoran antes de que comience el procesamiento principal de datos. (FyF, p. 111). El ejemplo que pone Mandelbrot es su estudio originario de los precios del algodón, en 1962, donde aparecieron datos

contradictorios o erróneos, pero al estudiar un siglo de datos sobre los precios del algodón en EEUU, se dio cuenta de que:

Lejos de comportarse bien y ser normales como predijo entonces la teoría estándar, los precios del algodón saltaron vertiginosamente. Su varianza, en lugar de mantenerse estable como se esperaba, giró cien veces y nunca se estableció en un valor constante. En el mundo de la teoría financiera, eso fue una bomba. (FyF, p.111)

Se podría decir que con el estudio sobre los precios del algodón, se inició el declive de la ley de los grandes números y las dudas sobre el modelo gaussiano de distribución normal. Otro ejemplo más tardano de ello es cuando Mandelbrot relata que apareció un libro sobre matemática financiera, de la Universidad de Lovaina 2002, donde se demostraba que “las variaciones diarias de otro índice bursátil común de Estados Unidos, el Standard & Poor's 500, tuvieron una curtosis de 43,36 entre 1970 y 2001”. (FyF, p.112). Esto hace referencia al fenómeno de la curtosis (curvas de Gauss deformadas por su forma puntiaguda). Mandelbrot explica que el modelo de curva de campana de Gauss tiene una curtosis=3. La realidad de 43,36 en el mercado financiero del índice S&P500 desbarataba la teórica normalidad del modelo gaussiano cuya curtosis es de 3 puntos. Por lo tanto según afirma Mandelbrot: “Abundan las pruebas de que los mercados cambiarios son anormales”. La anomalía de los fenómenos reales, indica que no podemos confiar en las distribuciones sedentarias de Gauss y Quetelet. Y fue a través de Bachelier, que la curva de Gauss pasó a aplicarse al análisis de los mercados financieros (FyF p.75) El gráfico con una Kurtosis desmedida o anormal, y que a continuación mostramos, lo inserta Mandelbrot en su explicación. De hecho dice Mandelbrot el mercado es muy arriesgado, mucho más que lo que alegremente supone el “educado promedio gaussiano”.

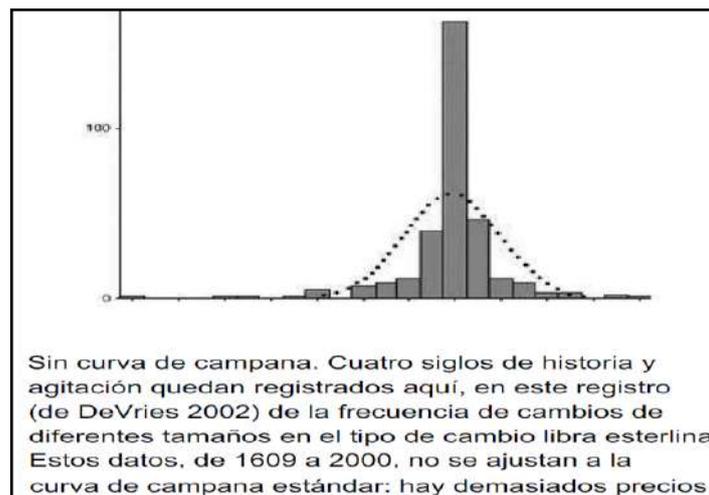


Ilustración 258.. Gráfico del libro *Fractales y finanzas*, sobre datos de Kurtosis en el mercado de la libra esterlina.

¿Qué sucedió después de Bachelier? Mandelbrot nos explica que primero, años después otros investigadores comenzaron observar tendencias inquietantes. Pero “en gran medida descartaron estos datos disonantes como aberraciones que debían ignorarse.” (FyF, p.75) Estas aberraciones, son las del movimiento molecular de Deleuze, pero también las aberraciones que van contra el buen sentido de la teoría científica. Valores aberrantes que se consideraron durante muchos años, “un error experimental o una naturaleza caprichosa que podría estropear el orden del científico” (FyF, p.75). En un segundo momento histórico, Mandelbrot recuerda a su alumno en la tesis de doctorado (Eugene Fama), del que cuenta:

Mi alumno, Eugene Fama (premio Nobel 2013), investigó esto para su tesis doctoral. .. Encontró el mismo patrón inquietante: los grandes cambios de precios eran mucho más comunes de lo que permitía el modelo estándar. Los grandes cambios, de más de cinco desviaciones estándar del promedio, ocurrieron dos mil veces más de lo esperado. Según las reglas gaussianas, uno debería haber encontrado semejante drama sólo una vez cada siete mil años; de hecho, según mostraron los datos, ocurría una vez cada tres o cuatro años (FyF, p.179)

Todos estos ejemplos son la prueba de que, según A. J. izquierdo, Mandelbrot inventa nuevos modelos de probabilidad denominada de segunda especie:

La escalarización invariante del azar provoca en última instancia el surgimiento de altos límites de varianza poblacional agregada, e incluso de varianza infinita. Ambos tipos de fenómenos son impensables e intratables en el sencillo modelo tradicional de los procesos aleatorios normales. A estas formas estocásticas escalarizadas en las que aleatoriedad y causalidad se entrelazan de forma indiscernible, las bautizará Mandelbrot, por oposición al paradigma del «azar benigno» o indeterminismo primario asociado con las obras clásicas de Laplace y Gauss, como «azar demasiado errático» «azar salvaje» -indeterminismo de segunda especie-. En los azares benignos, lo que es impredecible a nivel local o micro se hace determinado y predecible a nivel global o macro. En los azares demasiado erráticos, el paso a los grandes números ya no es capaz de proporcionar las bases del control y la predicción. (Izquierdo 1998,)

Mandelbrot se refiere a este mundo no-normal haciendo mención de la idea de Maquiavelo sobre el azar: “Y las inundaciones, naturales o provocadas por el hombre, necesitan defensas. Maquiavelo alguna vez vio la fortuna como una inundación, y su metáfora es adecuada aquí”. (FyF, p.137). La misma metáfora usó Deleuze para relacionar el caos con el cosmos. Deleuze habla de inundaciones o desbordamientos. Mandelbrot hablará del efecto Noé. La cita de Maquiavelo en *El Príncipe* es esta: “Yo comparo su Fortuna con uno de esos ríos violentos que, cuando se enfurecen, inundan las llanuras...”. A este azar salvaje, Mandelbrot le opone el azar que denomina leve. El azar leve representa la aleatoriedad simbolizada por la distribución de la campana de Gauss (que sería como la distribución sedentaria en Deleuze): “la forma de azar más familiar y manejable, a la que yo llamo leve. Es la aleatoriedad de una moneda al aire, la estática de una radio mal sintonizada. Su expresión matemática clásica es la curva de campana, o distribución de probabilidad normal, llamada así porque durante mucho tiempo se la consideró la norma en la naturaleza”. (FyF, p.64)

Aunque le objetivo de la geometría fractal como reconoce Mandelbrot es: “La clave es detectar la regularidad dentro de lo irregular, el patrón en lo informe.” (FyF, p.139), este patrón puede ser el de lo regular en lo irregular a través de la geometría fractal: las pautas escalantes autosimilares del tiempo fractal. Pues “Un fractal, nuevamente, es un patrón o forma cuyas partes reflejan el todo.” (FyF, .140)

Cómo confirma Mandelbrot, el promedio no significa nada en esta nueva perspectiva que derrumba la ley de los grandes números: “¿Qué debe hacer un inversor? Los corredores suelen aconsejar a sus clientes... Centrarse en los aumentos anuales promedio de los precios de las acciones, dicen. ... Pero esto es una ilusión. Lo que importa es lo particular, no lo promedio”. (FyF, p.244). Deleuze dirá que lo que importa no es la generalidad sino lo singular que escapa a la malla de la ley general. Mandelbrot, critica duramente la teoría de la distribución sedentaria de Gauss, por ejemplo cuando se centra en el estudio de la altura media de la población (al modo de Quetelet): “La forma de campana es, para los matemáticos, *terra cognita*, hasta el punto de que llegó a llamarse normal, lo que implica que otras formas son anómalas. Es el campo muy trillado de las distribuciones de probabilidad que recibió su nombre del gran matemático alemán Carl Friedrich Gauss. Una analogía: la altura promedio de la población... La curva de campana es el patrón”. (FyF, p.36).

Pero Mandelbrot sabe que debemos partir de ella, de la distribución sedentaria en forma de campana de Gauss, porque de ella se extrae las primeras variaciones anómalas: “Algunas campanas pueden ser más achaparradas y otras más estrechas pero cada una tiene la misma fórmula matemática para describirlo y requiere sólo dos números para diferenciarlo de cualquier otro: la media o promedio del error y la varianza o desviación estándar, un criterio arbitrario que expresa cuán ampliamente se extiende la campana. (FyF, p.59) Aunque estas variaciones de la campana, siguen dependiendo del criterio del valor promedio y su desviación standart. Y en este marco gaussiano, incluso los resultados más disparatados tienen una contribución insignificante al promedio. (FyF, p.60)

Entonces, Mandelbrot contrapone la distribución de Cauchy a la de Gauss, pues: “La forma de pensar del mundo de Cauchy es totalmente diferente a la de Gauss. Los errores no se distribuyen como granos de arena casi uniformes; son una combinación de granos, guijarros, cantos rodados y montañas.” (FyF, p.63). La visión de la geometría fractal, según Mandelbrot, hizo que el caso gaussiano comenzara a parecer no tan normal. Si la distribución de Gauss se llamó “normal” fue porque la ciencia lo abordó primero: “ la diferencia entre los extremos de Gauss y Cauchy no podría ser mayor. Representan dos maneras diferentes de ver el mundo: una en la que los grandes cambios son el resultado de muchos pequeños, u otro en el que los acontecimientos importantes cobran una importancia desproporcionada. El azar leve y salvaje, de Gauss y Cauchy.” (FyF p.66)

Nuestro próximo protagonista es Paul Levy, prototipo de hombre de ciencia nómada contra la ciencia de Estado (estadística de Kant, Gauss y Quetelet). Lévy influye como maestro, profundamente en Mandelbrot como veremos a continuación en el siguiente epígrafe. Pero tal como ya comentamos en la *Introducción* de este *capítulo III*, sobre Mathesis fractalis, Lévy fue uno de esos rebeldes contra la ciencia oficial. Mandelbrot lo recuerda así :

Charles Hermite, en una carta de 20 de mayo de 1893 a T. Stieltjes, en la que declaraba que «abandonaba con espanto y horror esta lamentable plaga de funciones sin derivadas». ...Lebesgue había escrito un artículo sobre superficies sin planos tangentes, «pañuelos totalmente arrugados», y quería que la Académie des Sciences se lo publicara, pero «Hermite se opuso implacablemente a su inclusión en los Comptes Rendus; esto ocurría hacia la época de la carta a Stieltjes...» Recordemos que Perrin y Steinhaus pensaban de modo distinto, pero el único matemático que razonaba como ellos, basándose sólo en la intuición es Paul Lévy. (LGFN, p.62)

En otro de sus libros, Mandelbrot recuerda lo que dijo el científico John Von Newman sobre Lévy: “Creo que entiendo cómo trabaja cualquier matemáticos. Pero Lévy parece una extraterrestre...” (LOF) Mandelbrot también recuerda las propias palabras de su maestro, sobre los monstruos de las funciones indivisibles y sus curvas fractales asociadas en relación a otra intuición geométrica del espacio distinta de la de Kant (como ya desarrollamos en el capítulo II): “Lévy 1970 escribía: «Sin duda que nuestra intuición preveía que la falta de tangentes y la longitud infinita de la curva están relacionados con recodos infinitamente pequeños que es impensable dibujar.... Pero uno se queda confuso ante la impotencia de nuestra imaginación para ir tan siquiera más allá de las primeras etapas de la construcción de estos recodos infinitamente pequeños”. (LOF, p.26) O en esta otra del propio Lévy: “Siempre [me ha] sorprendido oír que la intuición geométrica lleva inevitablemente a pensar que todas las funciones continuas son diferenciables. ...la experiencia me ha demostrado que lo cierto es todo lo contrario”. (LGFN, p.62)

Todas estas citas dan muestra de este científico nómada que luchaba para investigar en contra de los postulados fundamentales de la Ciencia de Estado. Mandelbrot recuerda también que Lévy era un marginal del establishment universitario: “Lévy había sido mantenido a distancia por el establishment. Aparte de negársele repetidas veces la antigua cátedra de Poincaré en la Universidad, sus repetidas ofertas de dar conferencias extraacadémicas fueron aceptadas a regañadientes, por temor a que pudiera interferir en el plan de estudios”. (LGFN, p.556). Mandelbrot describe a Lévy como un científico nómada: “Durante toda su vida activa había sufrido el ostracismo de la Universidad, cosa que no dejaba de mortificarle, ..., como escribió en su autobiografía (Lévy 1970), aun temiendo «no ser sino un superviviente del siglo pasado», tenía «la sensación muy clara de ser un matemático distinto de los demás». (LOF, p.152)

### 3.5.2 b) El vuelo de Lévy en la geometría de Mandelbrot

Hemos visto ya, aunque de forma rápida y relacionada por ejemplo con el esoterismo deleuziano (vuelo de bruja), el arte (de Pollock) y el derivacionismo (Debord) en el capítulo II y como Mandelbrot está vinculado al movimiento browniano interpretado por Lévy. Pensemos en que es más que una anécdota el hecho de que se hable del término “drift” o deriva, representada matemáticamente por la fórmula sencilla de la media por la desviación standard, a lo largo del tiempo:  $(\mu).(St).dt$  Si recordamos el epígrafe sobre la raíz cuadrada del tiempo, veremos como “drift” o deriva, en el caso de Einstein, era el concepto que se correspondía precisamente con la raíz cuadrada del tiempo. Sin embargo en Mandelbrot, se generalizará la deriva y surgirán diferentes niveles o grados de “drift” según el valor fraccionario del exponente del tiempo.

Mandelbrot tomará como modelo, para explicar esa deriva, el llamado “vuelo de Lévy”. Y no es casualidad, porque después de graduarse en la Polytechnique, Mandelbrot realizó un posgrado bajo la tutela de Paul Lévy, del que además será su adjunto durante el doctorado. (Izquierdo, 1998) Mandelbrot confiesa: “Paul Lévy —a quien considero mi maestro aunque él no haya reconocido tener ningún alumno en el sentido usual—” (LOF, p.151).

En estos subepígrafes que faltan para finalizar el punto 3.5.2 queremos mostrar la importancia del pensamiento de Paul Pierre Lévy (1886-1971) para la teoría de Mandelbrot sobre los modelos de aleatoriedad. Por un lado tenemos la idea del “vuelo de Lévy” asociado a la geometría espacial de las trayectorias del movimiento browniano fraccionario y por el otro, aparece el modelo de distribución aleatoria denominado por el propio Mandelbrot “distribuciones estables de Lévy-Pareto”.

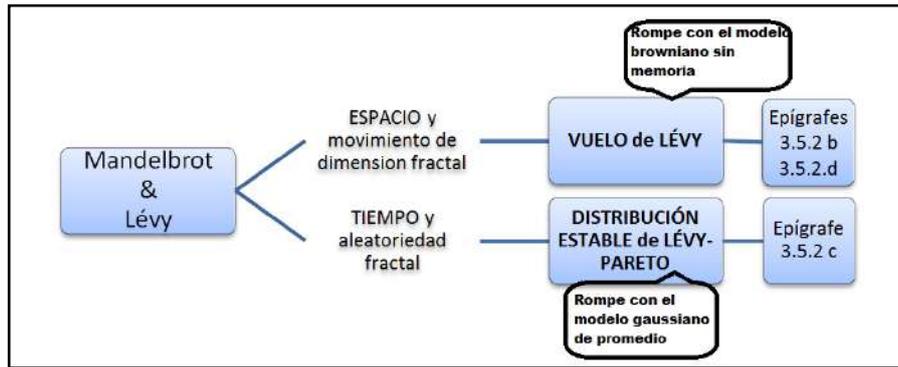


Ilustración 259. Esquema conceptual de la influencia de Paul Lévy sobre Mandelbrot.

El vuelo de Lévy (*Lévy-flight*) es un tipo de paseo aleatorio, pero con las características específicas de que, primero es un movimiento browniano cuyos pasos son alterantes en cuanto a su longitud (hay pasos cortos y pasos muy largos, que a veces se denominan saltos); segundo la distribución de esas desviaciones respecto a un valor promedio siguen una probabilidad de la ley de potencias de la forma:  $y = x^{-a}$  o lo que es lo mismo  $y = (1/x^a)$ . Donde (a) es el exponente cuyos valores son tal que:  $1 < a < 3$

La misma idea es la de generar un paseo aleatorio del tipo del movimiento browniano con saltos, longitud recorrida (L) que vendrá dada por una función de Pareto exponencial:  $\text{Prob}(L-L_s) = L_s^{-D}$ . Aunque los vuelos de Lévy al tender al infinito (un número de pasos ilimitado o muy grande) se transforman poco a poco en cadenas de Markov (memoria restringida al último paso) haciéndose así representables por un modelo de distribución aleatoria estable.

Sabemos que Deleuze alude en bastantes ocasiones a las cadenas de Markov (lo vimos ya) para designar los procesos diagramáticos y rizomáticos, pero Mandelbrot en alguna ocasión se refiere a ellos como “filigranas”, término que vimos íntimamente emparentado al “diagrama” de Deleuze en el capítulo II. Deleuze en *Diferencia y Repetición* también definió la repetición espiritual (la repetición auténtica de la diferencia) a modo de filigrana (DR, p.55). La repetición del vuelo de Lévy toma forma de filigrana. Filigrana de repetición fractal, es decir escondida entre la trayectoria irregular de su paseo de pasos cortos y de saltos. Esta cifra constituyente en DF, será el número numerante de los espacios lisos-fractales en MM. La cifra constituyente o número numerante es la dimensión fractal del vuelo de Lévy que se calcula en función del tiempo (exponente de Hurst). Esta repetición disfrazada de Deleuze, pero espiritual, se expresa en los vuelos de Lévy pues estos son: invariantes en relación a la escala y autosimilares. Son por tanto, objetos fractales. El movimiento browniano ordinario en el límite (para un tiempo infinito) ocuparía todo el plano, como si se tratase de una curva de Peano o de Hilbert. Sin embargo el vuelo de Lévy tiene una dimensión fractal de (1,43) inferior a la del plano (2).

Si tuviéramos que trazar el diagrama de la ciencia menor, de la que habla Deleuze en *Mil Mesetas*, sería sin duda el vuelo de Lévy. Deleuze dice que es una ciencia itinerante, ambulante, donde el espacio liso se representa como un modelo del *nomos* en el que los puntos (los pasos) adquieren naturaleza de singularidades que excluyen cualquier relación biunívoca (sin memoria entre ellos), y donde el flujo vuelve adquirir su aspecto turbulento y sin tangente, no pudiendo su espacio, ya ser ni homogéneo ni estriado. (MM, p.378)

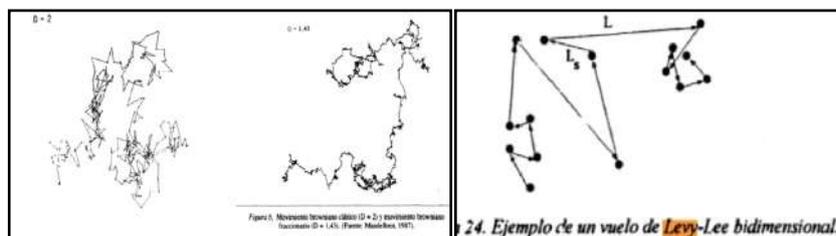


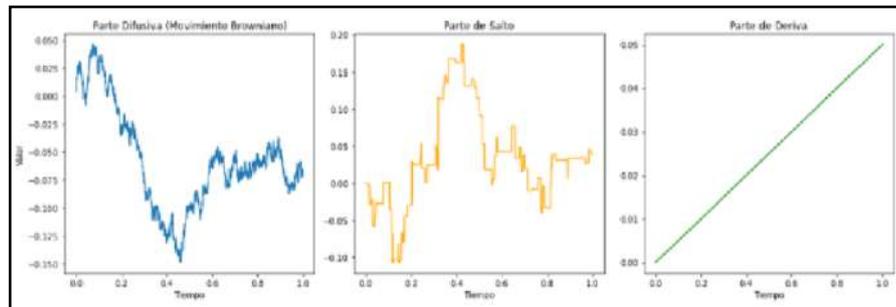
Ilustración 260. Diferencia entre Movimiento browniano ordinario y Vuelo de Lévy. Fuente: Mandelbrot, 1987 (LGFN)

Si volvemos a la idea de vagabundeo (vista anteriormente) el propio Mandelbrot incluye este término, al final de su libro, entre el pequeño diccionario de términos técnico- científicos: VAGABUNDEO. n.m. Función que da la posición de un punto del espacio cuya evolución temporal está gobernada por el azar. Sinónimo de «función aleatoria». Motivo de la deriva semántica sugerida.... Por su parte es el propio Mandelbrot quien

firma : “Si se considera lo aleatorio como un modelo de lo imprevisible, el comportamiento psicológico subyacente en el sentido usual de vagabundeo encaja bien en el concepto matemático propuesto. Este término es especialmente recomendado en los contextos que nos ocupan. (LOF, p.139)

Del mismo modo que Mandelbrot define el vuelo de Lévy o “randon de Lévy” como “adherencia del conjunto de los valores de un vagabundeo estable de Paul Lévy”. (LOF, p.139). Para comprender la estructura de un vuelo de Lévy o proceso de Lévy, debemos pensar en un conjunto hecho de tres elementos: la noción de movimiento browniano, la de proceso de Poisson y a la de “estabilidad”. Las tres partes del proceso de Lévy pueden definirse como: 1) un movimiento browniano ordinario o de Wiener (difusión sin memoria) 2) una parte que simboliza a los saltos que se producen entre los pasos cortos del movimiento browniano 3) una tercera parte que representa el movimiento de tendencia o de memoria fractal a largo plazo del recorrido. Los dos segundos elementos pertenecen a lo que Mandelbrot suele denominar como efecto Noé (para el elemento de los altos) y efecto José (para el de la tendencia con memoria larga). En realidad estos tres elementos del vuelo de Lévy pueden describirse en términos de memoria-duración bergsoniana como:

- 1) memoria instantánea o memoria corta (vértice del cono duración)
- 2) desmemoria o amnesia del movimiento (fuera del cono)
- 3) memoria larga de tendencias fractales o ciclos no periódicos (distintos niveles del cono de duración)



**Ilustración 261. Vuelo de Lévy descompuesto en sus tres partes conceptuales: movimiento sin menor movimiento de saltos o discontinuidades y movimiento de memoria a largo plazo. Fuente: Miraltabank.**

De hecho, esos saltos son lo más característico de los vuelos de Lévy. La inclusión de saltos en los valores aleatorios se realiza, tanto en su magnitud como en la frecuencia. Mientras que en el proceso Wiener los pasos se toman como variaciones continuas en tiempo, sin embargo en el proceso de Lévy esa inclusión de los saltos representan momentos de discontinuidad de naturaleza brusca y aleatoria. (Papapantoleon, 2008. *An Introduction to Lévy Processes with Applications in Finance*). Según Mandelbrot, el exponente de un vuelo de Lévy depende explícitamente de la distribución de estos saltos (LOF, p.79). Esto se debe al hecho de que, en un recorrido casi infinito en pasos, el teorema del límite central clásico deja de ser válido, y tiene que ser reemplazado por un teorema del límite central especial, cuya forma depende de la ley que rige los saltos. (LOF, p.79). Finalmente Mandelbrot explica que lo patológico, en este caso, las distribuciones nómadas que no cumplen con el teorema del límite central no son la excepción sino la regla de los fenómenos de la Naturaleza y en esa dirección se encaminó hacia las investigaciones sobre el azar de Pierre Levy:

Muchos casos de distribución gaussiana se suelen «explicar» mediante el teorema del límite central estándar, como resultado de la adición de muchas contribuciones independientes. El valor explicativo de este argumento dependía del hecho de que muchos otros teoremas del límite central ni siquiera eran conocidos por los investigadores científicos, y además Paul Lévy y otros pioneros los consideraban «patológicos». Pero el estudio de las leyes escalantes hizo que me diera cuenta de que el comportamiento del límite central no estándar es en realidad parte de la naturaleza (LGFN, p.587)

### 3.5.2 c) Distribuciones alfa-estables de Lévy, en la estadística de Mandelbrot

De todas las distribuciones de probabilidad sobre una teórica muestra (la muestra se equipara a la multitud de la terminología deleuziana), las más recurrida fue durante años la de Gauss, como recordaba Mandelbrot. Este modelo gaussiano es el que hemos equiparado con lo que Deleuze denomina distribución sedentaria, porque su sedentarismo hace que su distribución se centre en el parámetro del valor promedio o media aritmética con su desviación standart. Es el modelo de distribución que también se llama “Z-Normal”.

Ahora es cierto que surgieron después de Gauss, un gran conjunto de modelos de distribución que suelen ser enseñados en los cursos de Estadística. De todos estos modelos podemos realizar una clasificación básica en función de si los datos analizados son puntuales y discontinuos o bien continuos, por eso los modelos se denominan o bien discretos o bien continuos. Estos modelos son unos representaos gráficamente por columnas en el caso de ser discretos o por líneas continuas si son continuos.

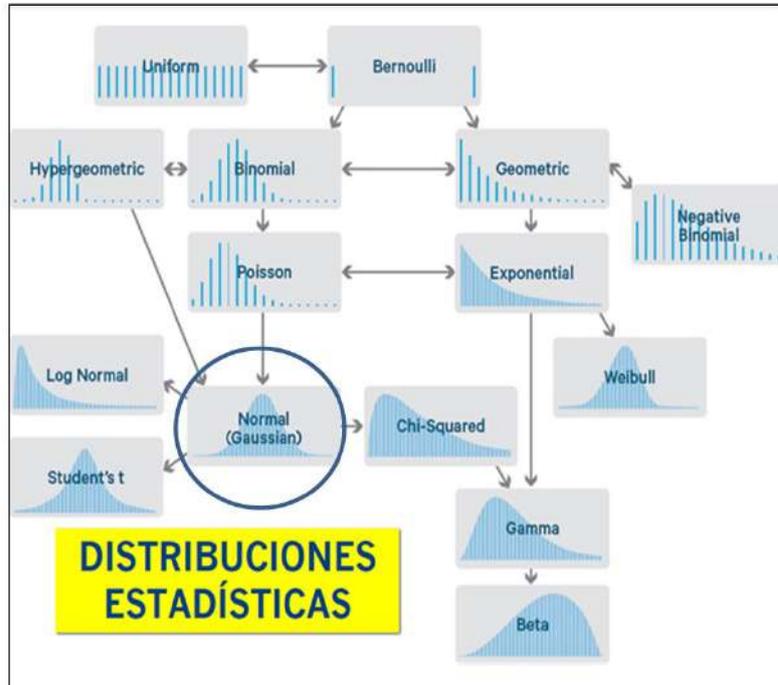


Ilustración 262. Gráficos de los distintos modelos de Distribución de probabilidad.

Se pueden entonces clasificar los modelos de distribución de probabilidades, según sean por ejemplo multiplicidades de números enteros o bien de números reales. Según esto, las distribuciones pueden ser de dos tipos (en la ilustración son las de líneas o las de barras):

- a) Distribuciones de números enteros o discreta: Binomial, de Poisson y la hipergeométrica
- b) Distribuciones de números reales, o continua: de Gauss, de exponenciales, de Cauchy..

Lo que nos interesa es mostrar que como Mandelbrot hizo con el movimiento browniano en el espacio, lo que hará Lévy con la distribución de probabilidad en el tiempo. Mandelbrot generalizó lo que Einstein había definido como un desplazamiento que estaba relacionado con la raíz cuadrada del tiempo, pero que Mandelbrot generalizó mostrando que éste browniano einsteniano era un caso más, del movimiento browniano fraccionario del tiempo, pues el exponente del tiempo, además del valor igual a  $(1/2)$  podía tomar todo un umbral de valores o niveles de contracción y dilatación del tiempo. Dando lugar a tres órdenes de azar: domesticado (estado sólido), leve (estado líquido) y salvaje (estado gaseoso).

Pues Lévy intenta hacer una generalización semejante a la que Mandelbrot logró con el exponente de Hurst (H), pero Lévy lo hará con el exponente de estabilidad de la probabilidad (alfa). Levy busca una formulación que según los valores del parámetro alfa, principalmente, pueda representarse un umbral de modelos de distribución lo más amplios posibles, para ajustarse a la realidad de los fenómenos que comparten fases de orden y de caos. Este modelo de Levy fue denominado y adquirido por Mandelbrot, como modelo de distribución alfa-estable de Lévy. Dicho modelo generalizador de distintos casos de orden y caos, tiene que ver con la operación matemático probabilística de la "adición de variables aleatorias" (Lévy, P. *Théorie de l'addition des variables aléatoires*). Según relata Mandelbrot, Lévy no llegó a la teoría de la probabilidad "hasta que tenía casi cuarenta años, cuando poco después de la Primera Guerra Mundial le pidieron que diera una conferencia sobre errores de puntería en artillería" (Mandelbrot, Fractales y Finanzas)

Como hemos visto ya, rápidamente, este modelo de distribución estadística de Levy se funda sobre la ley de potencias de Pareto. La escala exponencial de las longitudes de los pasos le proporciona a los vuelos de Lévy la invariancia de escala (característica fractal), lo que permite usarse para modelar datos que

exhiben agrupaciones que podemos asociar a esos ciclos no periódicos que comentamos anteriormente en otro subepigrafe. De modo que su formulación fundamental es tal que:

El caso particular para el que Mandelbrot utilizó el término "vuelo de Lévy"<sup>[1]</sup> se define por la **función de superviviente** (comúnmente conocida como distribución de tamaños de paso,  $U$ , siendo<sup>[6]</sup>

$$\Pr(U > u) = \begin{cases} 1 & : u < 1, \\ u^{-D} & : u \geq 1. \end{cases}$$

Aquí  $D$  es un parámetro relacionado con la **dimensión fractal** y la distribución es un caso particular de la **distribución de Pareto**.

Ilustración 263. Formulación simple del Vuelo de Levy-Pareto. Fuente: Wikipedia

Mandelbrot se refiere a esta idea de función estable de Levy en todas sus obras, dada la influencia que tuvo Levy en su teoría de la probabilidad y el azar fractal:

Lévy (1937-1954) demuestra que la solución general no es más que la suma de las soluciones elementales correspondientes a todas las direcciones del espacio, ponderadas por una distribución sobre la esfera unidad. Estas contribuciones pueden ser discretas (finitas o numerablemente infinitas) o continuas. Estas funciones admiten el mismo tipo de descomposición (en suma de saltos que obedecen a una distribución hiperbólica) que una función escalar estable. El tamaño y dirección de dichos saltos se rigen por una distribución sobre la esfera unidad. (LGFN, 519)

Mandelbrot denomina "distribución hiperbólica", sólo son asintóticamente hiperbólicas, a lo que Paul Lévy llama: distribuciones estables. En realidad Levy mezcla los dos tipos de distribución (estables e hiperbólicas) para construir su modelo probabilístico (LGFN, 512). Esta distribución hiperbólica es la de la fórmula sencilla antes vista:  $\Pr(U \geq u) = (u)^{-D}$ . Según lo que explica Mandelbrot, se extrae la idea de que de su formulación original pueden expresarse en función del valor que tome el exponente negativo hiperbólico ( $D$ ), diferentes manifestaciones del fenómeno aleatorio, distinto del puro modelo de Gauss. A continuación mostrare esta idea en un gráfico que ilustra las distintas formas que puede representar dicho modelo según los valores dados a parámetros de "alfa" principalmente y complementariamente a "beta". En realidad hay cuatro parámetros en la distribución de Lévy pero los fundamentales son alfa y beta: el parámetro  $\beta$  representa la asimetría gráfica de la función de distribución. Mientras que el parámetro alfa ( $\alpha$ ): misura la estabilidad de la distribución, satisfaciendo que alfa ha de valer más que cero y menor o igual que dos. ( $0 < \alpha \leq 2$ ). De modo que entre estos valores del exponente de estabilidad "alfa" podemos obtener distintos modelos de distribución:

- Si  $\alpha = 2$  se obtiene un modelo clásico Normal de campana de Gauss
- Si  $\alpha = 1$  obtendremos un modelo de distribución de Cauchy
- Si  $\alpha < 2$  no tienen valor de varianza específico
- Si  $\alpha \leq 1$  no tienen valor promedio concreto.

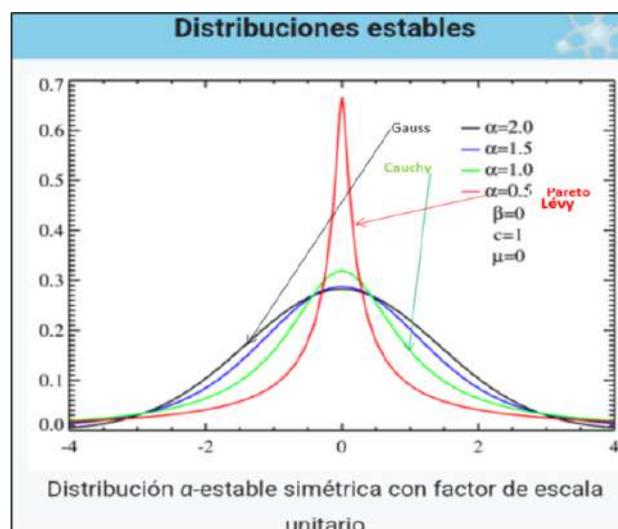


Ilustración 264. Diversas formas que toma la distribución alfa-estable de Lévy. Fuente: Wikipedia

Entre los casos que generaliza la ley de Levy, está el modelo de distribución de Cauchy, que Mandelbrot usó denominándolo “vuelo de Cauchy” para el caso en que la distribución de tamaños de paso es una distribución de Cauchy distinguiéndolo del “vuelo de Rayleigh” para cuando la distribución sea una distribución normal del tipo gaussiano. Esta diferencia, entre uno y otro, se observa aplicada al movimiento browniano, bien éste contenga momentos donde se producen pasos más homogéneos y cortos, o bien saltos largos o saltos:

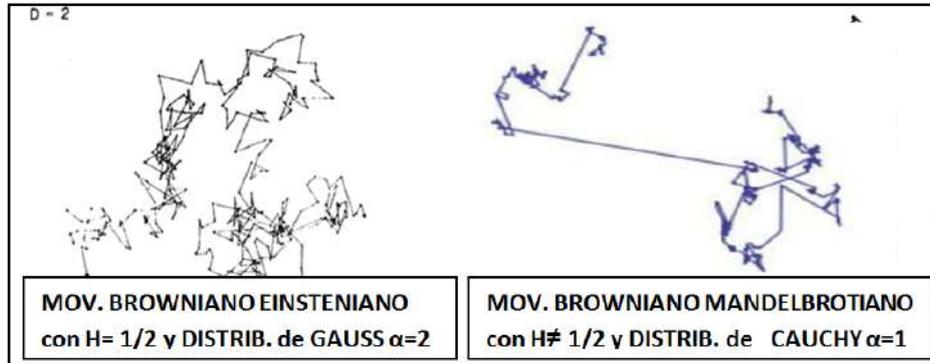


Ilustración 265. Asociación de movimiento browniano con distribución de probabilidad

Las ilustraciones de arriba muestran lo que Mandelbrot comenta en su libro más técnico sobre el proceso de Lévy respecto al movimiento browniano: “Las funciones estables según Lévy reales y de variable real, se trata de funciones aleatorias con incrementos independientes, estacionarios y tales que la variable aleatoria  $X\{t\} - X\{0\}$  es estable según Lévy.... Este proceso generaliza el movimiento browniano ordinario para  $D \neq 2$ .” (LGFN, 518). Mandelbrot considera que las distribuciones estables de Lévy-Pareto son novedosas porque presentan dos aspectos que rompen con la probabilidad asociada al movimiento browniano ordinario (de Einstein):

- Rompen con la idea de constancia absoluta respecto al valor promedio, propio del concepto clásicos de estacionariedad (independencia temporal absoluta de todos los momentos estadísticos en el caso gaussiano). En su lugar proponen una nueva estacionariedad basada en la noción de Mandelbrot de la memoria larga fractal.
- Rompen con la “ergodicidad” que significa la simetría estadística típica del azar normalizado (agregación completamente equitativa de variables aleatorias idénticas entre sí).

La idea de que se denomine estable a estas distribuciones nos puede confundir, ya que como relata Mandelbrot:

(Lévy)... desgraciadamente, llamé distribuciones de probabilidad “estables”. Ahora bien, estable significa que puedes hacerle algo a un objeto (por ejemplo, rotarlo, reducirlo o agregarlo a otra cosa) y sus propiedades básicas permanecen inalteradas. En este sentido, una curva de campana de Gauss es estable. Por ejemplo, la teoría de los errores supone que todo tipo de error de medición sigue una curva de campana. Y es estable: puedes agregar los errores de medición provenientes de dos fuentes independientes, y el conjunto de datos combinado seguirá rastreando (Mandelbrot, Fractales y Finanzas.)

Mandelbrot confiesa en un juego de palabras que aclara el asunto: “Mi alternativa al proceso no estacionario y gaussiano es un proceso estable, estacionario, pero no gaussiano”. (LGFN, pp. 473-474) Se puede considerar estable aquella distribución que varía siempre entorno a un valor promedio, pero como dice Mandelbrot, esa estabilidad puede ser muy persistente o muy desmemoriada según la memoria fractal dada por el valor del exponente de Hurst. Como dice Mandelbrot hay que pensar que: “Es posible que el promedio haya cambiado o que la desviación estándar se haya ampliado; pero sigue siendo una campana, de todos modos. Por extraño que parezca,..”. Ahora bien, Mandelbrot señala el punto importante, cuando afirma a continuación de la cita anterior que:

Lo que distingue a un miembro de la familia de otro es la importancia relativa de las medidas individuales más grandes.... La curva de campana es igualitaria; cada dato añade su valor al conjunto, pero nadie puede dictar el resultado estadístico al resto. La curva de Cauchy es injusta y dictatorial; Los grandes puntos de datos pueden dominar a la multitud, y de hecho lo hacen.

Estos son dos extremos, y Lévy los vinculó con todo un espectro de otros miembros de la familia. Todo se puede expresar mediante la misma fórmula básica. (Mandelbrot, Fractales y Finanzas)

Lo que está mostrando Mandelbrot es que lo que importa en cuestiones de azar es el peso que tienen los valores extremos respecto al valor promedio. Habrá fenómenos donde los valores extremos tengan poca importancia en el fenómeno a lo largo del tiempo, otros sin embargo, la mayoría para Mandelbrot, sí lo tienen. La gran variedad de formas de campana de las distribuciones (Ilustración 253) según Mandelbrot son fruto de que: "Si jugueteas con los parámetros (alfa y beta), obtendrás curvas que son más achaparradas o más altas, tienen más o menos valores atípicos, se desplazan hacia la izquierda o hacia la derecha a medida que cambia la mediana y son simétricas o sesgadas. El parámetro clave es alfa, la misma variable que en las fórmulas de Pareto y Zipf". (Mandelbrot, Fractales y finanzas). La estimación del parámetro ( $\alpha$ ) sirve para evaluar la impulsividad de la serie en los intervalos de tiempo definidos, el cual nos dice que tan impulsiva es una serie y si ésta denota la presencia de valores extremos o colas pesadas. Este fenómeno de las "colas pesadas" en las distribuciones de probabilidad será analizado en el próximo bloque final del capítulo, en relación con los "cisnes negros" de Nicholas Taleb.

La intención de Mandelbrot, ya desde 1961 (*Funciones aleatorias paretianas estables y la variación multiplicativa del ingreso*, Ecometría vol. 29, n°4) fue desarrollar una teoría de la variación estocástica estacionaria, que no fuera la gaussiana. Y aplicarla en este caso, a la trayectoria de la variación de precios en la matemática de las rentas financieras. Con el motivo principal de representar fenómenos aleatorios donde el efecto del azar a lo largo del tiempo tiene un efecto multiplicativo. Este efecto multiplicativo del azar se muestra siguiendo una ley de distanciamiento geométrico o exponencial.

### 3.5.2 d) Rizomas y manadas: redes sociales y enjambres (sociedades de control)

Deleuze numerosas veces comenta, que tenemos un rizoma en la cabeza. Desde la ciencia se dirá que nuestro pensamiento piensa como un vuelo de Lévy o como el vuelo de una mosca (ver además epígrafe 332). En el estudio de 2007, un grupo de científicos de diversas universidades (Hamburgo, California, Berlín) muestra cómo el funcionamiento cerebral es similar, al modelo probabilístico dado por el vuelo de Lévy:

el rendimiento motor del cerebro (comportamiento) es notablemente variable...La cuestión es saber si esa variabilidad conductual refleja simplemente desviaciones residuales debidas al ruido aleatorio extrínseco en sistemas deterministas, o una rasgo de indeterminación adaptativa intrínseca se revela fundamental para la comprensión del funcionamiento cerebral. En lugar de ruido aleatorio, encontramos un patrón fractal (que se asemeja a los vuelos de Lévy) en la estructura temporal de los vuelos de moscas de la fruta. Los patrones de comportamiento probabilístico de la *Drosophila* son similares a los vuelos de Levy. Lo que sugiere un mecanismo neuronal general subyacente al comportamiento espontáneo.<sup>1858</sup> (Maye, Hiseh., Sugihara Brembs, 2007).

Lo sorprendente es encontrar el trabajo de Mandelbrot de 1964, junto a G.L. Gerstein, titulado "Modelos de paseo aleatorio para el pico de actividad para una sola neurona".<sup>1859</sup> En él desarrollaba la idea de que en la actividad eléctrica del sistema nervioso prevalece la actividad espontánea, pero tras comprobar que tanto el modelo de Poisson como el de Gauss ordinario, no se ajustan a la realidad de la actividad de una neurona. Por otra parte se había comprobado que "las distribuciones exponencial y gaussiana comparten una propiedad importante: la disminución asintótica de la función de densidad de probabilidad es bastante rápida para valores grandes del tiempo." (Mandelbrot & Gerstein, 1964). Mandelbrot finaliza el artículo afirmando que "se ha encontrado un modelo fenomenológico (...). ... sólo mencionaremos aquí que uno, de estas densidades estables, una forma sesgada de la ley de Cauchy, tiene esencialmente la misma propiedad de invariancia que la encontrada para la densidad de intervalos entre picos de la unidad neuronal". En sus conclusiones, afirman que han introducido en la electrofisiología un tipo de estadística que ofrece una nueva interpretación de la sorprendente irregularidad de la actividad eléctrica en el sistema nervioso. Y que:

Generalmente estos fenómenos "irregulares" se han explicado en términos de algún proceso que se comporta bien y cuyas propiedades varían con el tiempo; tal explicación requiere muchos más parámetros para una descripción en términos de las medidas estadísticas habituales...En contradicción con nuestros sentimientos intuitivos, aumentar la duración del tiempo disponible datos para dichos procesos no reducen la irregularidad y no facilitan la la media muestral o la varianza muestral convergen. (...) Estas funciones son herramientas estadísticas útiles en neurofisiología.

Sin embargo, está claro que nuestras mediciones y datos no son suficientes para sugerir modelos únicos. Se debe esperar un estudio más detallado de la aplicabilidad de las distribuciones estables, tipos de mediciones más críticas y restrictivas de los datos neurofisiológicos (Mandelbrot & Gerstein, 1964).

Mandelbrot explica que la fenomenología de la neurona en actividad cerebral es contraintuitiva, Contraintuitiva quiere decir: contra el buen sentido (idea deleuziana que desarrollamos anteriormente). Es contraintuitivo, precisamente pensar que “aumentar la duración del tiempo disponible para tomar datos de dichos procesos no reduce la irregularidad y no facilita la media muestral o la varianza muestral convergen.” Es decir con el paso del tiempo, el proceso no se homogeneiza ni tiende a converger a un valor promedio.

Han aparecido una infinidad de estudios sobre la aplicación del modelo del vuelo de Levy sobre numerosos fenómenos, que podríamos llamar de multiplicidad distributiva, en disciplinas distintas. En estos estudios se observa que la multiplicidad abandona el movimiento browniano ordinario (sin memoria) para iniciar, el movimiento aleatorio de las moléculas de gas en remolino, Es decir del movimiento browniano fraccionario de Mandelbrot, cuya representación probabilística más afín es el vuelo de Lévy, mezcla las trayectorias largas y los movimientos cortos y aleatorios. O lo que es lo mismo, un proceso de caminata aleatoria donde se intercalan temporalidades de pasos sin memoria, con temporalidades de largos paseos con memoria a largo plazo. Entre estos fenómenos señalamos como ejemplos: la búsqueda de alimento en depredadores (los tiburones en el océano) o las tácticas de los cardúmenes de sardinas ante la defensa del ataque de un depredador. Pero por poner otro ejemplo completamente alejado, también los inversores se han preguntado si “¿Podemos encontrar ventajas en los vuelos de Lévy para mejorar las actividades relacionadas con los mercados de valores?” (*Vuelos Lévy. Buscando en un blog de finanzas*. Parte II. M.L. Planas. <https://quantdare.com/04/06/2017>). Los albatros, pájaros nómadas del océano, son un ejemplo más del comportamiento de vuelo de Lévy. El vuelo de estos animales puede ser expresado mediante la fórmula probabilística del Levy. Sus vuelos, los de los pájaros viajeros, han sido monitoreados actualmente con tecnología GPS y se ha podido trazar el movimiento con precisión. Pero los investigadores también observaron que procedían por saltos, a modo de discontinuidad, asemejándose a los que Mandelbrot llamará vuelo truncado de Levy. Hay pues un intercalamiento de vuelos con memoria corta y vuelos sin memoria, hasta de pronto grandes trayectorias de memoria a largo plazo. Los científicos (Dennis Boyer) piensan que esta discontinuidad viene provocada por la interacción con su medio externo (similar idea vimos en la teoría de Vendryes que simbolizaba la del cuerpo sin órganos de Deleuze). Boyer afirma que en su estudio se comprueba que el vuelo de los albatros se asemeja a un vuelo de Levy pero con colas de distribución larga, es decir semejante al modelo de curva de Cauchy. Este fenómeno pude observarse en todo tipo de multiplicidades vivas, me refiero a conjunto moleculares formados no por materia sino por espíritus (seres vivos con memoria): abejas, hormigas, tortugas, tiburones, cardúmenes de sardinas, bandadas de peces, redes sociales de internautas, precios de activos financieros,... Algunos autores lo han llamado “singularidad desnuda”, pero podríamos llamarlos también “multiplicidades de duración” haciendo referencia tanto a la idea de multiplicidad deleuziana como a la de duración y memoria bergsoniana. En estos comportamientos de multitud se suceden también fases de orden y de desorden: “una singularidad no es separable de una zona de indeterminación perfectamente objetiva, espacio abierto de su distribución nómada”. (LDS, *Decimosexta serie*). En realidad estos vuelos de Lévy simbolizan, como ya se ha dicho, las distribuciones nómadas de una máquina de guerra, que serían el comportamiento de esa multiplicidad de duración y memoria.

Algunos estudiosos de los movimientos sociales han identificado las redes sociales con la máquina de guerra nómada, que Deleuze llamó revolucionarios, pero que ahora son como revoluciones de mermelada (pensamos en el 15M por ejemplo). Pues los investigadores más experimentados en estos temas, como los de la UOC que dirigió y capitaneó Javier Toret (con la ayuda del exministro y sociólogo Castells) y con el soporte técnico del departamento de ingeniería informática de la Universidad de Zaragoza. Son varios estudios publicados, desde la UOC, vinculando el 15M a la máquina de guerra nómada de Deleuze. Uno de ellos, es el artículo “Cartografía y máquina de guerra Desafíos y experiencias en torno a la investigación militante en el sur de Europa” (Javier Toret & Nicolás Sguiglia, 2006) que tiene la gracia de predecir en 2006, todo un análisis sobre el activismo social que luego se plasmará con el 15M de 2011. Una prueba de este artículo de 2006, es su final, lleno de citas de Deleuze & Guattari:

Cartografía y máquina de guerra son para nosotros dos conceptos-conjuro de las limitaciones a las que nos referimos. Útiles para concebir y atacar conjuntamente esos problemas. Cartografía como capacidad de los movimientos de investigar y mapear la realidad: trabajo artesanal para detectar y hacer resonar la aparición de interferencias en las sociedades del consenso. Prototipo abstracto de

análisis de un problema en forma de mapa y diagramación de planes de composición. Mapas abiertos para orientarse, “conectables en todas sus dimensiones, desmontables, alterables, susceptibles de recibir constantemente modificaciones...En este sentido, la máquina de guerra no tiene por objeto la guerra, su objeto es un espacio muy especial, el espacio liso que compone, ocupa y propaga” teniendo en cuenta que “una máquina de guerra puede ser más revolucionaria o artística que bélica”[3]. Se tratará entonces de vislumbrar aquellos vectores de subjetivación que enuncian, muchas veces de forma extraña para la mirada del militante clásico, la transformación de lo existente. Insistimos, no se trata de interpretar para organizar, sino de detectar aquellos puntos capaces de componer un plano común, una fuga colectiva. (Toret & Sguiglia, 2006)

Son los rizomas de Deleuze, o las máquinas de guerra sociales de tipo revolucionario propias del activismo social. Son mapeos, no calcos. Pues trazan recorridos como lo hace el vuelo de Lévy en medio de un caos, o en el espacio liso de dimensión fractal, pero a la vez son juegos de azar que no giran en torno a un valor promedio sino que se pretenden imprevisibles. En cierto sentido, son devenires-animales entendidos como eso: bandadas, cardúmenes, jaurías, enjambres,... Como cuando Deleuze en el capítulo titulado “Uno solo o varios lobos” describe que el cuerpo sin órganos devenido social a modo de movimiento browniano molecularizado (MM, p.37 y p.40) es un devenir-animal. O cuando Deleuze se refiere al juego ideal y puro de las distribuciones nómadas. Pero ¿cómo podemos interpretar y vincular la filosofía de Deleuze sobre rizomas, distribuciones nómadas y multiplicidades lisas, con estas nuevas formas modelos de aleatoriedad que actualmente se están aplicando al análisis de todo tipo de fenómenos en red, de manada, de cardúmenes o de enjambres? Lo desarrollaré brevemente, a partir de ahora a partir del siguiente diagrama:

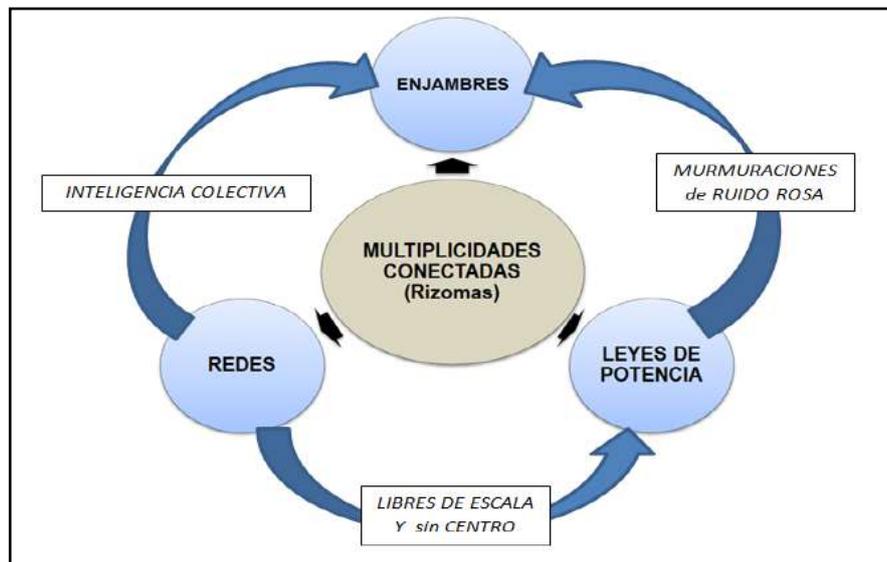


Ilustración 266.. Esquema de relaciones entre rizomas, multitud conectada, clases de redes, tipos de azar y leyes de potencia.

Un filósofo llamado Pierre Levy (1957-) que no tiene nada que ver con nuestro científico matemático y maestro de Mandelbrot, sino que es un filósofo francés que ha escrito un libro titulado *Inteligencia colectiva: por una antropología del ciberespacio* (2004), que afirma (sin citar a Deleuze o a Guattari):

El colectivo inteligente es la nueva figura de la comunidad democrática. Habitada por este ideal, la política molecular se libra del dominio de los poderes territoriales, interrumpe un momento la acción de las redes de-territorializadas de la economía mundial para dejar actuar, en el seno del vacío así conquistado, los procesos rizomáticos, los pliegues y repliegues de la inteligencia colectiva... solamente de indicar una manera de hacer, de esbozar algunas reglas del nuevo juego. ..Cuando lo esencial es su movimiento autónomo, el proceso creador en sí. (Inteligencia colectiva, p.46)

El autor se refiere a que “Lejos de los movimientos brownianos y de mezclas aleatorias, la comunidad inteligente alienta en su seno la consecución sutil de las reacciones y los procesos moleculares” (Inteligencia colectiva, p.49). No podemos comprender qué quiere decir sino nos exponemos a la teoría de la inteligencia colectiva que está basada en redes y en la idea concreta de redes no distribuidas, producidas ordenadamente a partir de unas fases iniciales de caos. Una suerte de proceso caosmótico (en lenguaje de

Deleuze & Guattari) o de caología (en términos de Mandelbrot). Esta noción de inteligencia colectiva con el fin de engendrar movimientos de desobediencia civil, en realidad nace de un autor llamado Howard Rheingold (1947- ) en su libro *Smart mobs: The Next social revolution*. Hay otro libro español titulado *13M: Multitudes online* (de Victor Sampedro (2005)). Propiamente se llama multitud inteligente, a lo que podríamos también leer como multiplicidad nómada (sincronizada), para traducirlo al lenguaje deleuziano. En su teoría destacan la importancia de los “smarts mobs” que son como apariciones de imprevisto para ocupar el espacio social con carácter creativo y reivindicativo. Estas apariciones de repente, también se han reproducido de modo artístico como “flash mobs”. Pueden simbolizar lo imprevisible, aunque en realidad son actos perfectamente organizados por una minoría activista.

Estas redes o inteligencias colectivas toman forma de estructuras rizomáticas, en realidad. Son un tipo de redes denominadas descentralizadas, porque no tienen aparentemente un centro organizador ni una estructura jerárquica. No son árboles, sino rizomas. Estas estructuras se van configurando, a modo de fenómeno de contagio, por ello son tan adecuadas a las actuales redes y plataformas de internet. Como si una epidemia se propagara por la población o un hongo se diseminara a través de sus esporas por un terreno (*slime mold*). Un ejemplo de ello lo encontramos también en varios estudios relativos al comportamiento estocástico de epidemias o de pandemias como la del Covid19: “Comportamiento estocástico de la COVID-19 en la República Bolivariana de Venezuela. ¿Persistencia o antipersistencia en los contagios?” realizado recientemente en 2020, por el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología. En dicho estudio se “aplicó el exponente de Hurst (1951) asociado con la estadística fractal para simular la propagación de la Covid-19, considerando series temporales de fluctuaciones de nuevos casos diarios de la enfermedad, disponibles”.

En el marco de las nuevas acciones políticas reivindicativas, la estructura rizomática cobra vida real en lo que han sido las movilizaciones ciudadanas. Estas acciones revolucionarias, de una máquina de guerra deleuziana, no son de masas disciplinadas movilizadas como ejércitos en sociedades de dominio militarizado, sino de multitudes moleculares en sociedades de control. De ahí la reseña al escrito de Deleuze que ya anteriormente comentamos rápidamente (*Post escriptum: sociedades de control*). No es por tanto difícil asociar esta fenomenología en redes caosmóticas en forma de rizoma, con el movimiento del 15M. Se hablará también de “swarming” o “enjambre” como un tipo de estrategia para luchar en conflictos como militares convencionales, o “netwar”, o ciberguerra. Conflictos donde se ataca al enemigo por varios caminos distintos e independientes sobre un mismo objetivo. Por eso es una auténtica máquina de guerra. También podríamos hablar de “manadas” como Deleuze se refiere cuando las contrapone a la dinámica sedentaria de las masas. Recordemos que uno de los primeros lemas del 15M y luego del partido político “Podemos” era: somos legión o somos manada. Los estudios de la UOC, con Toret y Castells a la cabeza, analizaron este fenómeno rizomático como dispositivo de máquina de guerra que fue el 15M: “Otro aspecto a destacar es la capacidad de los enjambres para producir tanto un comportamiento auto-organizado, como una narración multicapa distribuida, que disputa “la verdad” de lo que sucede con los actores mediáticos e institucionales.”<sup>1860</sup> En estos estudios se trataba de demostrar cómo se organizan los rizomas en redes sociales, según parámetros obtenidos de los flujos de intercambio de información a diferentes escalas que se coordinan mediante procesos de auto-organización. Este es un aspecto característico de la física de sistemas complejos emergentes, en los que desde el caos emerge cierto orden: “la coordinación de los flujos emocionales, mentales e informacionales en el movimiento-red tienen una dependencia altamente no lineal con la emergencia de la multitud conectada. En este tipo de sistemas no lineales el todo no puede reducirse a la simple suma de las partes, sino que emerge como fruto de su interacción continua”. (Aguilera, 2013). Aguilera es el estudio que complementó el análisis de Toret, desde el departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Zaragoza. Pero ¿qué metodología de estudio de estos rizomas revolucionarios, han usado estos estudiosos?

Para analizar las estructuras fractales del sistema red, hemos extraído datos de la red social Twitter durante las movilizaciones que tuvieron lugar en España durante mayo del 2012 (aniversario del 15M, huelga de educación, campaña 15MPaRato, etc.). Hemos agrupado los mensajes extraídos de la red según el uso de las etiquetas (hashtags) utilizados por Twitter para identificar los temas de conversación en cada momento, y por el movimiento 15M en particular para agrupar a gente en torno a acciones y campañas concretas. Obtenidos los datos, hemos analizado las correlaciones en frecuencia de los diferentes procesos agrupados bajo cada hashtag, con el objetivo de analizarlos como un único proceso dinámico compuesto por los diferentes nodos que produjeron esos mensajes. (Aguilera 2013)<sup>1861</sup>

Observamos como aplican técnicas fractales para el análisis de estos rizomas socio-políticos estructurados como redes distribuidas en un horizonte de caosmosis organizacional. En su caso no usaron el exponente

de Hurst, sino el análisis de series de tiempo según el método de DFA, donde el exponente de ruido espectral define un tipo de azar o ruido: “Se han analizado 247.264 datos de Twitter mediante la técnica “Detrended fluctuation analysis” (Little et al., 2006), que determina la autocorrelación de procesos tipo  $1/f\beta$ .” (Aguilera 2013). Según estos análisis se obtuvieron tres fases durante el movimiento 15M, en función del nivel de azar /ruido manifestado en los datos:

- ( $\beta < 1$ ). Ruido blanco del 15M. Procesos espontáneos y reactivos. Sin memoria alguna. Los participantes se auto organizan rápidamente ante una noticia o un evento inesperado (p.ej. el desalojo de la acampada de Sol).
- ( $\beta > 1$ ). Ruido marrón o browniano del 15M. Procesos planificados y encauzados pues tiene una memoria corta o de retorno a la media (antipersistente) Eventos con una identidad definida previamente, promovidos por organizaciones estables de difusión y propaganda (o la manifestación del 12M).
- ( $\beta \sim 1$ ). Ruido rosa del 15M. Este tipo de procesos alcanza un equilibrio entre los dos anteriores, consiguiendo una gran cantidad de contagio y emergencia espontánea, pero al mismo tiempo siendo capaz de construir y mantener una identidad estable y organizar su actividad de una forma eficiente. Combinara la memoria a corto con la memoria a largo, siendo multifractal.

Podemos comprobar como estos tres tipos de acciones dentro del movimiento del 15M, constituyen la estructura ya conocida, que teorizó Mandelbrot en el análisis de los procesos basados en los movimientos aleatorios brownianos y sus tres niveles de azar según el exponente de Hurst. Los tres tipos de azar: el suave, domesticable y salvaje, que se correspondían con tres grados de memoria del proceso (sin memoria, memoria corta de retorno a un valor promedio y memoria a largo plazo de tendencia persistente). De ahí no debe extrañar, que Aguilera a continuación de esos cálculos sobre el valor del exponente de ruido (beta) se vuelque en desarrollar una teoría que titula “Multifractalidad y mecanismos de autorregulación del sistema red. Ejemplo de 15MpaRato”.(Aguilera, 2013). El analista entonces se preguntará:

¿Cómo surge este tipo de mecanismos de regulación? Algunas activistas del movimiento 15M se hicieron la misma pregunta, conscientes de los límites de organizarse en enjambres en los que grandes números de personas se movilizan mediante redes sociales en torno a un objetivo concreto, para dispersarse al poco tiempo (Barandiaran, 2012, Levi, 2012, Toret, comunicación personal). Para ellas, “los enjambres o manadas no tienen la capacidad de operar quirúrgicamente, de ser precisos. Los enjambres responden a agrupaciones temporales que no perduran en el tiempo y tienen una gran función como comportamiento colectivo autoorganizado, pero no son capaces de lanzar procesos que perduran en el tiempo y dificultan desarrollar una identidad que evoluciona estratégicamente en tiempo real. (Aguilera, 2013)

Como afirma Deleuze, se trata de manadas no de masas (en alusión a Elías Canetti en *Mil mesetas*). Según Aguilar, en el 15M también se usaron estrategias propias de distribuciones nómadas y su máquina de guerra:” La estrategia de la campaña 15mPaRato, y consiste en la intervención estratégica y calculada, de un grupo pequeño, con relación con algunos nodos muy bien posicionados en las redes sociales como Democracia Real Ya, Plataforma de Afectados por la Hipoteca, Madrilonia, laioflautas, etc., con la idea de estos nodos funcionen (junto a @15mparato) como “catalizadores” capaces de modular el proceso de la acción. (Aguilar, 2013). En las actuales sociedades de control se modula la multitud, mientras que a la masa de las sociedades disciplinarias se la moldeaba.

Estos rizomas sociales son descritos también en función de la fractalidad. Indica qué tipo de organización espontánea adopta la estructura del sistema-red en un plazo de tiempo dado. Pero la evolución del sistema debe mostrar cómo es capaz de regular su configuración de forma autónoma a lo largo del tiempo. En este nuevo paso del estudio se buscó cómo: “Las medidas de multifractalidad reflejan cómo un sistema es capaz de modificar el coeficiente de fractalidad ( $\beta$ ) a lo largo del tiempo coordinando la actividad de sus diferentes escalas temporales. Estudios en psicología han encontrado que las medidas de multifractalidad son capaces de caracterizar la emergencia de nuevas estructuras cognitivas (Dixon et al., 2012) En el caso de estos sistemas-red, el coeficiente de multifractalidad da una medida del nivel de orden y de coordinación entre las diferentes escalas de tiempo del sistema. (Aguilar, 2013) Finalmente el estudio llega a conclusiones donde la característica principal del fenómeno del 15M **1862** entendido como estructura rizomática caosmótica, es el de su multifractalidad:

Los resultados obtenidos muestran cómo el sistema red alcanza altos niveles de multifractalidad en momentos de intenso debate colectivo (‘toma la huelga’ el 29M), cuando la atención colectiva está



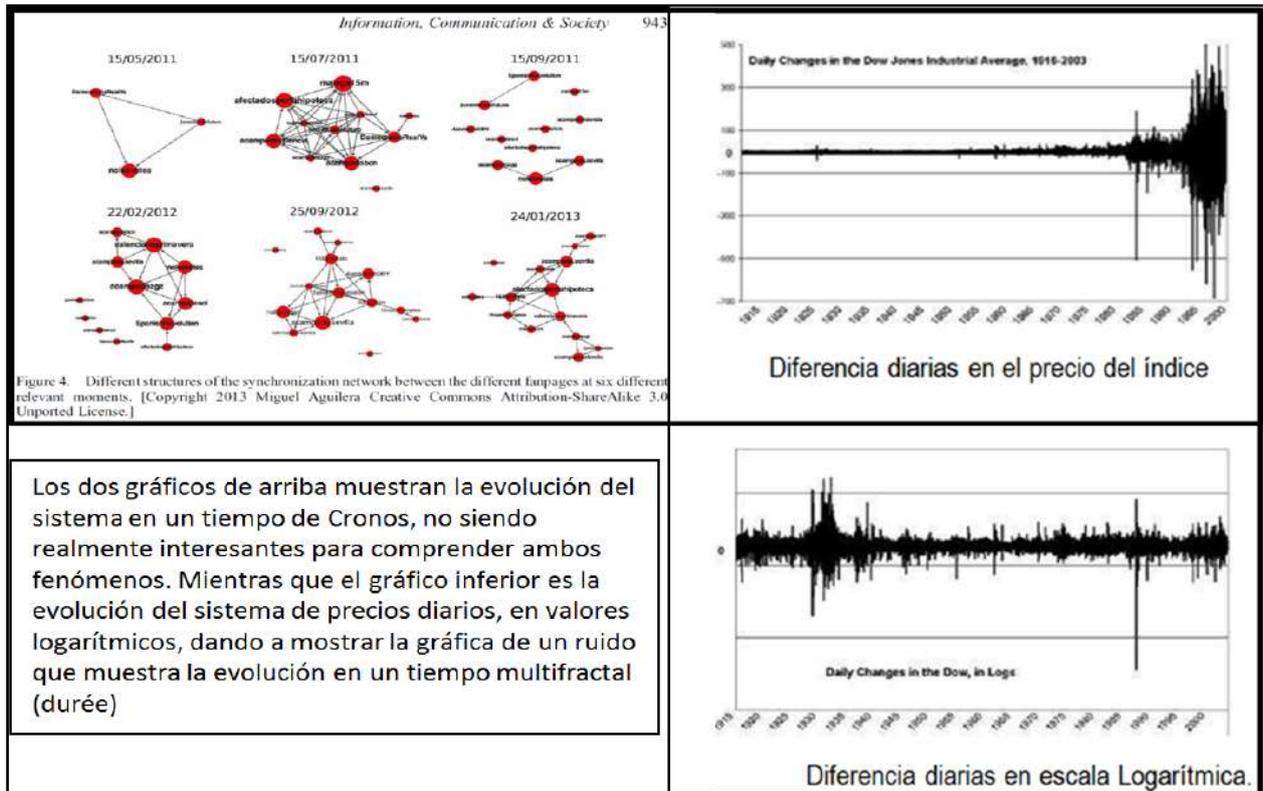


Ilustración 268. Gráficos de Redes sociales y precios del mercado bursátil, en Cronos y en Durée.

Por eso se definen los cambios en la estructura rizomática como cambios de su "dimensión sistémica de identidad colectiva". Este estudio está anclado, a mi parecer, en unos principios clásicos de análisis que podríamos asociar la filosofía de la identidad, pues hablan de una "identidad multitudinaria". Además su análisis sobre las variaciones de complejidad se realiza en el marco de una cronología no-fractal. Su referencia no es la ciencia de redes complejas o de la geometría fractal, sino la sociología de Manuel Castells (*Redes de indignación y esperanza*, 2012). Castells se erigió a pie de plaza, en uno de los cerebros en la sombra del movimiento 15M y más tarde sería el ministro de universidades. También toman como referencia el concepto de "Multitud" de Hardt y Negri (2004) quienes afirmaban que: "Los componentes de las masas, la turba y la multitud no son singularidades. (...) La multitud designa un sujeto social activo". Por otro lado, hablan de conciencia (no de inconsciente) cuando afirman que la multitud tiene una conciencia de identidad, por eso afirman que:

Curiosamente, la neurociencia se enfrenta a una cuestión similar cuando intenta caracterizar el surgimiento de una conciencia unificada (y, por extensión, de una identidad psicológica) a partir de una actividad neuronal masivamente distribuida: cómo proporcionar una explicación sistémica del surgimiento de la unidad y la identidad. de una multiplicidad de procesos interconectados. (*Identidades multitudinarias*, 2015)

Por eso, estos últimos referentes que estudian las redes sociales, nos alejarían en este caso del análisis filosófico deleuziano y del análisis científico de Mandelbrot. Ellos mismos (los autores) reconocen en el estudio, que este análisis puede conducir de la identidad como conciencia de red a la identidad de partido político: "Apoyándose también en la agregación en el análisis de la identidad colectiva, los enfoques de análisis del discurso del 15M (por ejemplo, Errejón, 2011) dejan de lado el estudio de las redes que enuncian dicho discurso. Dentro de la construcción populista de la identidad política, que actualmente sirve como marco teórico para canalizar la identidad del 15M bajo la forma de un partido político (*Identidades multitudinarias*, 2015). Pero desde la perspectiva deleuziana-mandelbrotiana, estos movimientos sociales se construyen a modo de máquinas de guerra, en redes no centralizadas, sin identidad, que toman forma ontológica de rizomas pero que también los podemos llamar movimientos moleculares brownianos fraccionarios que se distribuyen a la manera nómada o en el lenguaje de Mandelbrot, o distribuciones aleatorias a modo del vuelo de Lévy como fenómenos con ruido multifractal.

Estos movimientos de multiplicidades o de multitud, se han comparado desde otra perspectiva, con los llamados en inglés "flock of starlings". En español se denominan "murmullo de estorninos" o prefiero

llamarlo, por asociación al ruido/azar como: murmuraciones (*murmuration*) de las multiplicidades. Las murmuraciones de los grupos de estorninos son movimientos de aves que vuelan en ciertas épocas del año, como si fueran una nube de átomos o moléculas produciendo un sonido de una frecuencia peculiar. Creo que ver volar una nube de estorninos es la mejor imagen real que podemos tener de una distribución nomádica o molecular. Es la vibración por segundo de un aleteo multiplicado por cientos de pájaros que vuelan al unísono, lo que provoca esa frecuencia de ruido. Pero a la vez, la sincronía en el cambio de dirección más o menos brusca o incierta para el observador del fenómeno, es la productora de ese ruido fractal que parece poder representar una distribución aleatoria no-gaussiana, en línea a las teorías de Mandelbrot sobre los vuelos de Lévy. Uno de los muchos estudios recientes sobre el vuelo murmurante de los pájaros es el publicado por la Royal Society, escrito por varios investigadores en 2013: "Diffusion of individual birds in starling flocks". En el título aparece la noción de proceso de difusión (que hemos revisado en este capítulo) junto al fenómeno de la murmuración. En él se habla de sistemas auto-organizados y de emergencia espontánea de orden. Ellos usan el método de cálculo de orden/desorden basado en otro exponente que no es ni el del espectro de ruido ni el de Hurst: es el exponente de difusión llamado "alfa", que sin embargo está también basado en el principio del movimiento molecular ordinario de Einstein (donde el desvío de posición depende de la raíz cuadrada del tiempo). Consideran entonces, a partir de  $R^2$  (tiempo) = Difusión x (tiempo)<sup>α</sup>. Siendo esta "alfa" en realidad una medida de medir el tiempo como se contrae o dilata, al igual que era el exponente del tiempo fractal de Hurst. De modo que si  $\alpha=1$  el vuelo toma el modelo de movimiento browniano aleatoria como cuando Hurst=1/2. Si  $\alpha >1$  entonces el vuelo de la bandada se parece a un caótico movimiento imprevisible y si  $\alpha=2$  entonces el vuelo sería semejante a una trayectoria balística, entendiendo que tendría memoria a largo plazo como cuando Hurst>1/2.

Todo ello aún por un lado los procesos físicos moleculares de difusión browniana y por otro la teoría de sistemas emergentes en física de la complejidad vinculada a la noción de caosmosis. Esto lo desarrollaré en el siguiente bloque final de este capítulo III. Otro autores califican a la sociedad actual de sociedad-red, donde las mayoría de actividades de la vida humana están organizadas en redes sociales que controlan diversos ámbitos de lo humano: desde los mercados financieros, los vuelos de bandadas, los movimientos de cardúmenes, las funciones neuronales del cerebro, el comportamiento de las bacterias respecto a las células, los cazadores primitivos como la tribu de los Hadza en Tanzania, el comportamiento del ave Cuco al depositar sus huevos en los árboles, los ritmos de sequias e inundaciones, los flujos de comunicación e información en los medios digitales, el mundo online universitario, los espacios íntimos de cada uno en redes sociales, el arte, la producción y distribución de bienes y servicios, o los movimientos sociales y políticos, la comunidad de hackers de "Anonymus" (anónimos significa: descentralizada), o desde las revoluciones de color, el 15M o el proceso de independencia (Tsunami). El ciberactivismo es una máquina de guerra en un espacio liso como lo son las redes de estos movimientos de fuga, contra el aparato de Estado. Aunque el Estado mismo puede reaccionar y usar éstas para sus propias recodificaciones.

El devenir del mundo es el del movimiento browniano fraccionario a tiempo multifractal, como dice Mandelbrot. O el del rizoma de distribución nómada como dice Deleuze. En esta línea hay un artículo titulado "El vuelo de Lévy: lo que nos une a abejas, tiburones y humanos" (A. Martínez, 2014) basado a su vez en "Evidence of Lévy walk foraging patterns in human hunter-gatherers" (2013, Simon, Princeton University). Estos artículos apoyan la teoría de la hipótesis que enuncia que la la selección natural debe haber llevado a adaptaciones para la búsqueda de alimento, según el vuelo de Lévy.

Este universo de la multiplicidad conectada es también el universo de las redes aleatorias, que son estudiadas por modelos físicos como el del movimiento browniano fraccionario o los procesos de difusión, bien por los modelos estadísticos de modelos no-gaussianos. El matemático Rényi (1921-1970) ya describía el mundo en términos de red y conjunto de nodos interconectados, de dos en dos, con igual probabilidad. Esta perspectiva implica una topología de dimensiones fractales (no euclideas) y una caología de modelos alejados del valor promedio en un tiempo multifractal (no gaussianos). Barabasi (1967- ) ya en 1998, junto a Eric Bonabau, descubrieron que al estudiar la red de internet:

esperando encontrar una red aleatoria, encontraron un resultado sorprendente en cuanto a que unas pocas páginas web con un número alto de conexiones estaban dominando la WWW, y que el 80% de las páginas web tenían poco más de cuatro enlaces, y menos del 0,01% tenían más de 1.000 enlaces, ...Las redes que contienen los "hubs", son rápidamente denominadas "scale-free", debido a que no hay un número de enlaces típico o dominante por nodo, sino que hay algunos pocos que tienen muchas conexiones y el resto, que son la inmensa mayoría de nodos de la red, tiene muy pocas conexiones. (E. Amez González.. 2018. *Los fractales como realidad multidisciplinar*).

Según los datos aportados en esta cita, todo supone que las organizaciones, rizomas y movimientos sociales suelen ser redes libre de escala, lo que supone que están estructuradas siguiendo una ley de potencial como la famosa ley de Pareto 80/20. Si el 80% de los nodos de red tienen un número de conexiones mínima, el 20% de ellos será el causante de los flujos de datos e información en la estructura rizomática. El grado de complejidad de la red-rizoma dependerá del grado de centralización de la misma: centralizada, distribuida o compleja. Las redes complejas son las más descentralizadas y a la vez más eficientes. También son los sistemas menos proclives a catástrofes como manipulación y control de la red, hackeos, etc. Los recientes estudios sobre redes neuronales o redes de Turing, se han especializado en la búsqueda y análisis de la estructura rizomática en función de parámetros de medición como son: la longitud media de los caminos, el coeficiente de clustering, y la distribución de grados.<sup>1865</sup>

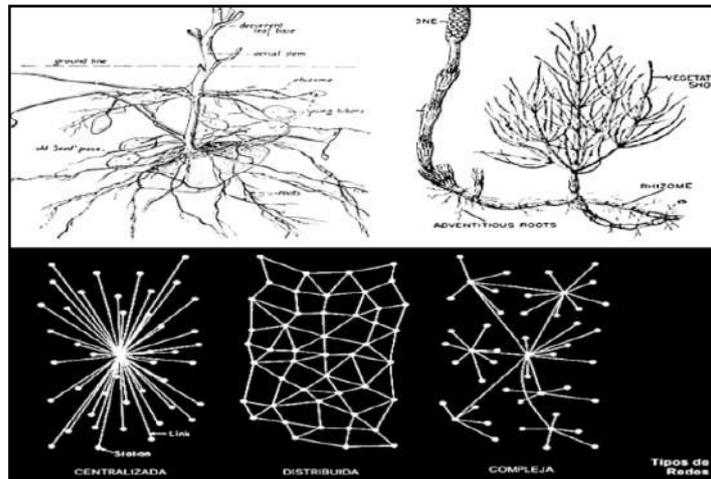


Ilustración 269. Paralelismo entre rizomas y redes. Tipos de red según su estructura y organización.

Finalmente podemos preguntarnos sobre ¿qué diferencia una red libre de escala, de una red aleatoria? Según las redes rizomáticas tengan una estructura u otra, vendrán definidas por diferentes modelos de campana de distribución probabilística, con sus ruidos o azares asociados. Aquí en esta ilustración se compara la distribución de una red aleatoria con otra red libre de escala: la red aleatoria tiene mayor complejidad, es decir mayor densidad de conexiones, sin embargo la red libre de escala tiene una desproporción entre unos pocos nodos con muchas conexiones y muchos nodos con pocas. Lo cual indica que las redes libres de escala siguen la ley de Pareto: el 20% de los nodos de la red controla el 80% de las conexiones.

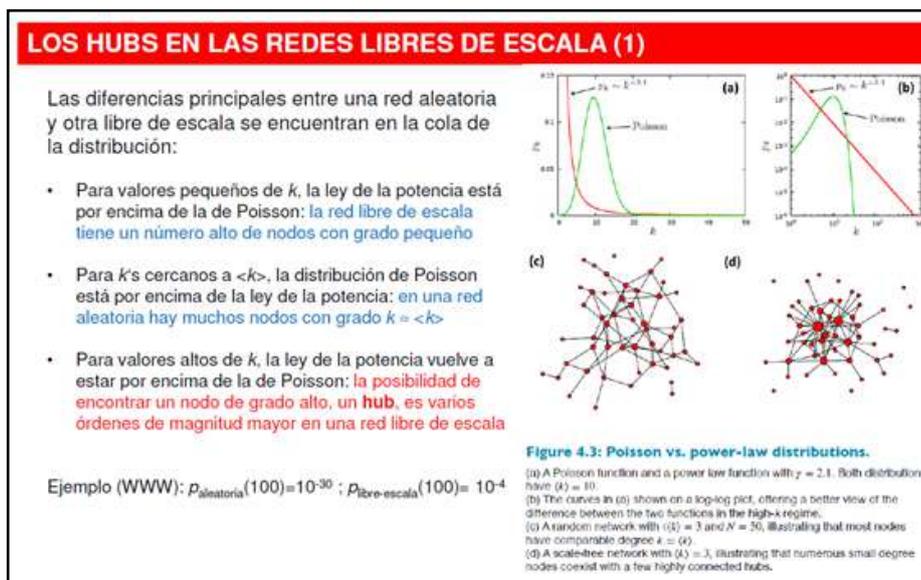


Ilustración 270. Redes libres de escala frente a redes de ley de potencia. Fuente: Artificial. Tema 5: Modelos de Redes 5.3. Redes Libres de Escala. UGR.

Si comprendemos que el principio de Pareto se basa en una ley de potencias, tal que su distribución de campana toma esta forma (ilustración) podemos afirmar que las redes libres de escala tienen una distribución donde la probabilidad depende del exponente alfa  $F = (X_m / X)^\alpha$ . Esta curva es una curva de “cola pesada” y concretamente de “cola larga”, como lo es la distribución de Levy, que utiliza Mandelbrot. Esta larga cola ocupa la mayoría de espacio de distribución de probabilidad.

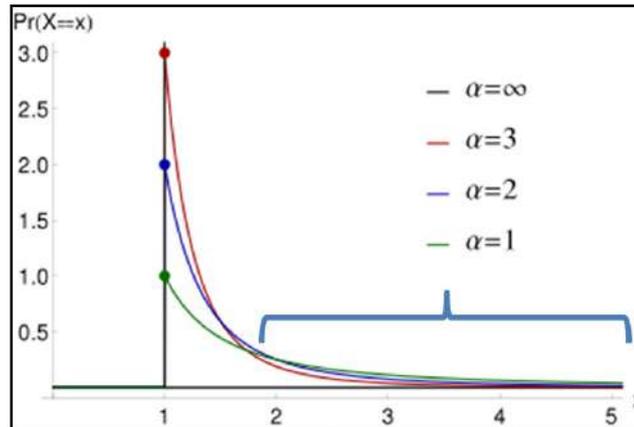


Ilustración 271. Curva de distribución de Pareto y sus diversas variaciones en función de alfa. Fuente: Wikipedia

Un último ejemplo de esta distribución nómada sobre el espacio liso de los rizomas-redes es el caso curioso pero real: en el libro “Conectados” de Nicholas Christakis y James Fowler, al investigar sobre el patrón de propagación del virus de la neumonía atípica, un físico (Dirk Brockmann) hizo uso de la herramienta estadística para realizar el seguimiento de billetes de dólar, que se muestra en internet (WheresGeorge.com).<sup>1866</sup> En su investigación se encontró que el movimiento de billetes de dólar, asociado a la propagación de la neumonía, seguía un esquema como el modelo de los vuelos de Lévy.

Los movimientos revolucionarios o insurgentes parecen seguir los mismos patrones que los de la vida de la multiplicidad, sea ésta de átomos con cierta memoria, de paseos de flaneurs, de vuelos de moscas o trayectos de taxistas por París, de neuronas electrificadas, de bacterias con un grado escaso de recuerdos, de tiburones en busca de presas, de estorninos defendiéndose ante halcones o de humanos quien sabe por qué, si en actitud anárquica de lucha contra el Estado o de ansias de poder por el control social. Pero dichas construcciones rizomáticas, sirven tanto para revolucionarias máquinas de guerra como para aparatos de control estatal: “Big Brother and Rhizome are both metaphors often used when talking about the Internet. On the web we are monitored and observed as personal data are catalogued and recorded as in a cyber-panopticon. This ever-present monitoring of Internet behaviors gives rise to the metaphor of Big Brother.”<sup>1867</sup> La máquina de guerra es un proceso de difusión del devenir browniano fraccionario, que Deleuze identifica con el pensamiento de lo inconsciente y su deseo. Las distribuciones nómadas si son máquinas deseantes, lo son porque el deseo depende del grado de memoria (sin memoria, con memoria a corto plazo de retorno a la media, o con memoria a largo plazo de ciclos no periódicos fractales escalantes). Y si el deseo expresa el grado de memoria de una multiplicidad, el deseo es un comportamiento frente al azar: azar sólido y previsible, azar líquido y domesticable o azar gaseoso y salvaje. ¿No será en realidad, no el deseo (Deleuze&Guattari), ni siquiera la voluntad de poder (Nietzsche), sino la “evolución creadora” (Bergson) manifestada por la memoria (fractal) de la materia, la causa de este comportamiento de la multiplicidad, respecto al azar? Otros científicos como M. Aguilera (Dpto. de Informática e Ingeniería de Sistemas, Universidad de Zaragoza), no lo llaman inconsciente molecular, ni redes libres de escala, ni procesos multifractales de las multiplicidades, sino que han preferido llamarlo “conciencia de red”:

En este trabajo proponemos utilizar el concepto matemático de ruido rosa (o procesos libre de escala), bien conocido y utilizado para el estudio de procesos de auto-organización en biología, neurociencia y psicología, para analizar procesos de organización social en redes del movimiento 15M. Utilizar este marco matemático nos permite responder a preguntas sobre cómo pueden procesos distribuidos organizarse en dinámicas colectivas sin la necesidad de un centro de poder, o... de inteligencia colectiva o una conciencia social distribuida. Finalmente, proponemos una medida para cuantificar el nivel de “conciencia de red” de una multitud conectada,... Los resultados muestran cómo esta medida de conciencia de red es capaz de representar el grado de sincronización y atención colectivas de la actividad del sistema-red así como de predecir momentos de gran crecimiento de la movilización y participación en el sistema. (M. Aguilera, 2013)

### 3.6 La anarquía del Ser y la multiplicidad

#### 3.6.1 Contra el sentido común de lo probable.

Ya en un escrito para una conferencia en París delante de los psicólogos franceses, en 1958, *Macroscopic Statistical Laws of Behavior*,<sup>1868</sup> Mandelbrot quiere mostrar, tanto a psicólogos como a sociólogos que no debemos confundir los estadísticos con los probabilísticos. ¿Qué diferencia existe entre lo estadístico y lo probabilístico? Pues la mayoría de gente piensa que son lo mismo.

La distinción que se hace desde la ciencia es una distinción de naturaleza técnica. Lo probabilístico está centrado en la actividad del muestreo, donde la muestra (la multiplicidad de datos) es la sustancia del análisis: qué umbrales, qué número de datos, a qué sectores de sujetos,...etc. Lo estadístico está asociado más al modelo de los resultados y selección del modelo de distribución elegido para mostrar las conclusiones. Pero Mandelbrot señala que la distinción entre lo estadístico y lo probabilístico se centra en el hecho epistemológico de cómo recoger y en función de qué criterio seleccionar los datos válidos y los que pueden considerarse como erróneos para el modelo de distribución. Mi explicación para la distinción entre Estadística y Probabilidad se funda en estas ideas de Mandelbrot. Pero también enlaza con la distinción que hacen los científicos actuales. Esta explicación me sirve además, para comprender mejor qué papel juega el azar en la teoría fractal de Mandelbrot. Y espero que también sirva al lector para comprender el porqué de estos dos últimos epígrafes de la tesis, que tratan de las multiplicidades y su distribución aleatoria, que se titulan: 3.5 *La distribución nómada* (que ya hemos tratado) y 3.6 *La anarquía del Ser*. Ambos epígrafes hacen referencia a dos enfoques sobre el concepto de multiplicidad, desde el punto de vista de Mandelbrot, pero también a dos enfoques sobre el sentido que desde el punto de vista de Deleuze en *Diferencia y Repetición* marcaba los dos principios de la Filosofía de la diferencia la repetición: un nuevo sentido que va contra el “buen sentido” y otro sentido que lucha contra el “sentido común”.

Ambas perspectivas están relacionadas íntimamente, como lo estaban lo estadístico y lo probabilístico. Pero quiero mostrar cómo las dos visiones de estos dos epígrafes (distribuciones nómadas y anarquía coronada) obedecen a un criterio formal y estricto de contenido metafísico asociado al propio concepto de azar y juego. El esquema simple de este planteamiento entre las dos perspectivas es el siguiente:

CONTRA DEL BUEN SENTIDO (Epígrafe 3.5 La distribución nómada, multiplicidad)	CONTRA EL SENTIDO COMÚN (Epígrafe 3.6 La anarquía del Ser y la multiplicidad)
Contra los Estadísticos de Estado (Quetelet, Gauss)	Contra los Probabilistas del juego a cara o cruz (Pascal)
Contra el buen sentido de la distribución Normal de Gauss y sus colas o extremos cortos, entrono a un ideal y teórico valor promedio ( $\mu$ ) que representa a todos los datos.	Contra el sentido común de la distribución Normal de Gauss y sus colas finas de lo improbable que queda fuera de un límite o zona de desviación standart aceptada.
No hay tiradas o valores independientes pues existe una memoria, donde resultados anteriores influyen en los futuros. Hay MEMORIA FRACTAL en diversos grados.	Las variables no son idénticas en su distribución, porque lo resultados nunca son en términos binarios del 50% (1, 0) o (cara, cruz) sino lógica difusa o grados entre el cero y el 1.
La memoria a largo plazo fractal se disuelve lentamente, mientras persiste a lo largo del tiempo. Hay COLAS LARGAS o distribuciones asintóticas de la frecuencia de los eventos. LEY de ZIPF y PARETO	No debemos suponer que los resultados son idénticos en peso relativo respecto al “todo” probable, pues cada tirada o resultado importa de distinto modo, significativamente sobre un teórico valor promedio, aunque tenga una desviación descomunal respecto a la media. La COLAS GRUESAS importan y no pueden ser despreciadas como eventos imposibles o como errores. (CISNES NEGROS)

Si recordamos ahora, la descripción en *Sobre el juego ideal (Lógica del Sentido)* de Deleuze que ya vimos en el subepígrafe 3.5.1 a) *La distribución sedentaria y multiplicidades estriadas*, comprobaremos cómo ese juego de Deleuze es semejante al planteamiento que hace Mandelbrot a la hora de analizar el azar a través de su modelo de Levy-Pareto fundado sobre el concepto de “colas pesadas”, que puede ser o bien “colas largas” (de memoria fractal a largo plazo) o bien “colas gruesas” (de multifractalidad en periodos no-cíclicos y frecuencia de esos eventos imposibles). Por lo tanto, Deleuze y Mandelbrot, cada uno con sus herramientas, afrontan el problema del azar basándose en los dos principios:

- ir contra el buen sentido del modelo estadístico de Gauss, entorno al valor promedio.
- ir contra el sentido común del modelo probabilístico de Pascal, de la lógica binaria (cara o cruz)

Estos dos principios, de ir contra el buen sentido (de un valor promedio  $\mu$  de la multiplicidad) e ir contra el sentido común (de una zona de probabilidad o de desviación normal  $\sigma$  y otra de imposibilidad), los he asociado a un fenómeno aleatorio denominado “distribuciones de colas pesadas”, que tiene dos expresiones distintas: las colas de probabilidad muy largas (Ley de Zipf y Pareto) y las colas de probabilidad muy gruesas (Ley de Levy y los cisnes negros de Taleb). Por eso Mandelbrot, usa un modelo híbrido de ambas manifestaciones del fenómeno. Su modelo quiere ser una hibridación de colas largas y de colas gruesas, en un espacio-tiempo fractal.

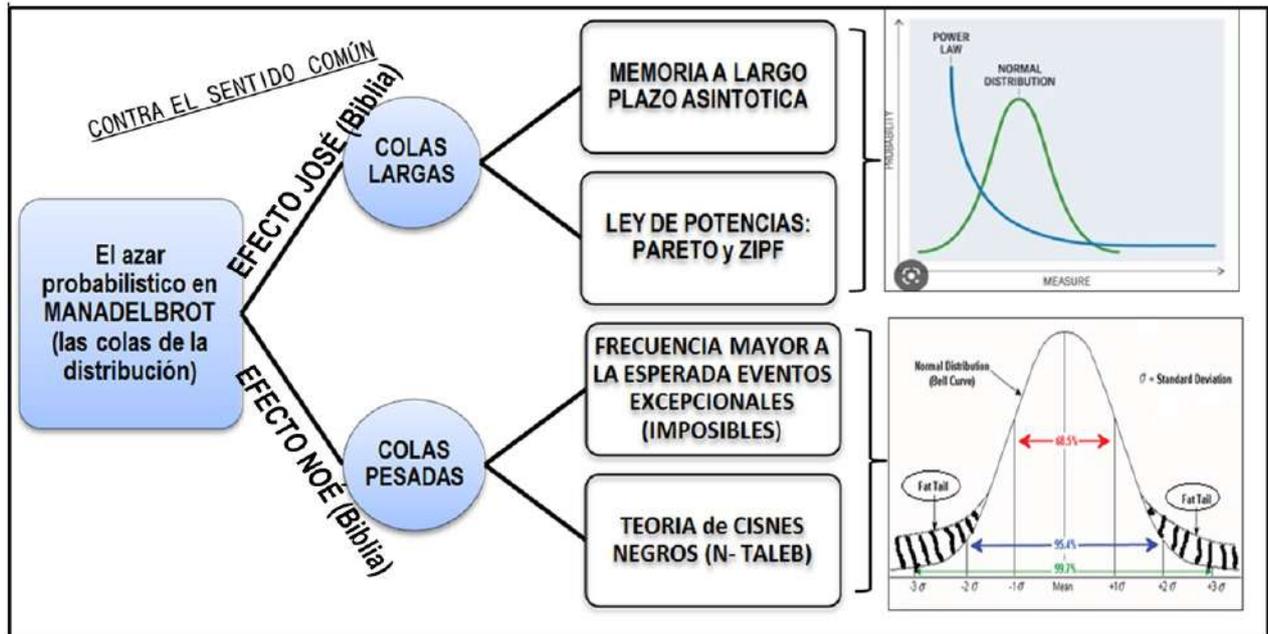


Ilustración 272. Modelos probabilísticos contra el Sentido común: colas largas (long-tail) y pesadas (fat-tail).

Mandelbrot explica así, estos dos aspectos de su teoría probabilística adaptada a la geometría fractal:

Comencé mi investigación en finanzas con el algodón y el efecto Noé: las fluctuaciones salvajes de los precios y las “colas gordas”. Unos años más tarde, como subproducto de las inundaciones del Nilo, continué con el efecto Joseph: la interdependencia de los cambios de precios a lo largo del tiempo, o “memoria larga”. El siguiente avance provino, también unos años más tarde, del estudio del viento: la intermitencia de las turbulencias. (FyF, p. 445).

A partir de ahora vamos a hablar fundamentalmente de las distribuciones de “colas pesadas” asociadas a la teoría de Nicholas Taleb (cisnes negros) y de las “colas largas” (visto ya en el anterior epígrafe) asociadas a Mandelbrot, Zipf y Pareto.

### 3.6.1 a) Lo improbable como acontecimiento y la Patafísica.

Mandelbrot advierte en el Congreso de 1958<sup>1869</sup>, sobre los peligros de aplicar sistemáticamente la ley de los grandes números y el modelo de probabilidad de Gauss o el de la ojiva de Galton, en el análisis de los fenómenos sociales de masas o multitudes. El matemático les explica a los psicólogos de París, que ha encontrado una serie de modelos y leyes, llamadas “de Pierre Lévy”, que evitan caer en la aplicación general del modelo gaussiano. Estos modelos se asemejan mucho, dice Mandelbrot, a las leyes de potencia tanto de Zipf, como de Pareto. Sin embargo, de momento estamos en 1958 y no existe aún la teoría fractal, por lo que dice que: tienen el hándicap de que faltan parámetros que sirvan de referencia para estudiar en profundidad los fenómenos aleatorios de grandes números de datos. Pero a su favor, el hecho observado de que los eventos excepcionales deben ser considerados como muy importantes en la distribución de probabilidad, a diferencia de los modelos gaussianos y otros fundados sobre el valor promedio y la desviación standart que desprecian aquellos datos que se desvían considerablemente de la parte central de la curva de probabilidad. Ya en esos años, Mandelbrot está concentrado en los modelos o funciones aleatorias capaces de explicar los fenómenos excepcionales o catastróficos que se salen de la probabilidad que dicta el sentido común. Estos datos rebeldes de toda muestra estadística (que se salen de la curva de Gauss por los extremos) son más importantes de lo que las ciencias sociales les han atribuido

tradicionalmente y que también los ha despreciado al considerarlos como errores de muestra. En términos estadísticos nos referimos a los datos que se distribuyen en las zonas de probabilidad de los extremos de la curva (denominadas “colas de distribución” de la curva de la función de probabilidad).

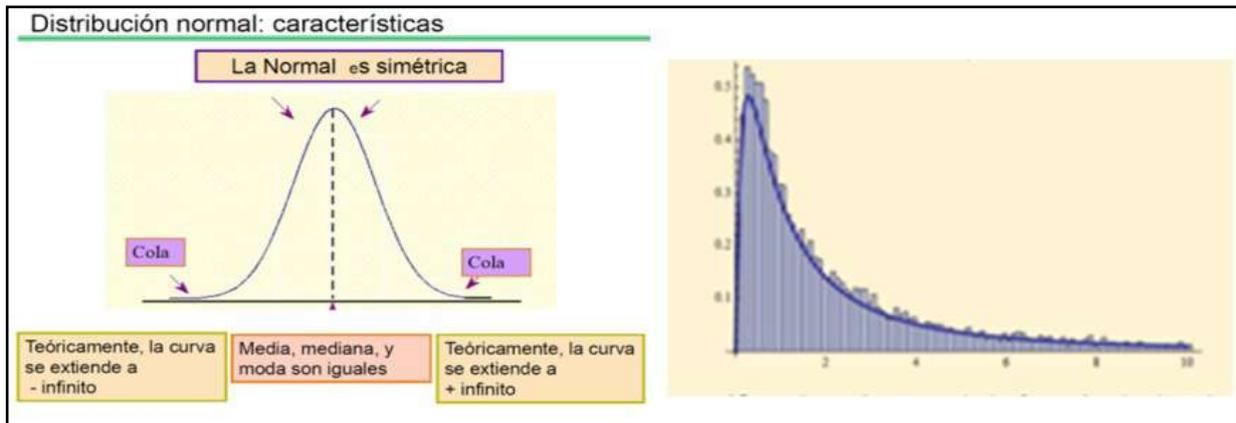


Ilustración 273. Distribución Gaussiana de colas finas y Distribución de largas colas como Zipf o Lévy.

Aunque Mandelbrot asemejaba en ese texto de 1958, la campana de Gauss con la ojiva de Galton lo cierto es que, según explica Ian Hacking en su libro: “para Galton lo normal estaba caracterizado por la curva normal; lo anormal era lo que se desviaba fuertemente de su término medio. Para Durkheim lo anormal se llamaba lo patológico; en definitiva lo anormal era lo enfermo. En cambio para Galton lo anormal es lo excepcional y puede ser lo más sano que tenga la raza. ... Algunos extremos eran no patológicos sino soberbios. Lo correcto y lo bueno se hallan en el extremo derecho de la curva normal del talento o la virtud. (Hacking, 1990)<sup>1870</sup> Podemos entonces decir que la moral de Galton era la perspectiva contraria a Kant o a Quetelet. El primero sentía fascinación por lo excepcional, el segundo por el valor promedio. Según Hacking: “Galton tenía un problema; pensaba que las cualidades excepcionales, morales, mentales o físicas producen en gran medida esas mismas cualidades, en tanto que al propio tiempo se da una inevitable reversión hacia la mediocridad, la rusticidad y la grosería” (Hacking, 1990, p.261).

Lo que nos interesa ahora, es enlazar este contexto matemático-científico con el metafísico. O en este caso, mejor decir: con el patafísico. La Patafísica es la metafísica más afín a esta visión general que Mandelbrot plantea sobre las probabilidades. Y ahora vamos a tratar de justificarlo: lo improbable o lo imposible en realidad será el acontecimiento que importe. Primero quisiera hacer una breve nota sobre el término “aoristo” del griego que sirve para denotar un tiempo más que indefinido, ilimitado. Si tomamos en su etimología la palabra “aoristo” ésta proviene de “a-orithein”. Es decir la negación de un horizonte o un límite. Sería la falta de límite o de horizonte, pero en el tiempo. Aunque se interpreta que el horizonte griego sirve a modo de “mojón” de piedra para limitar las tierras de propiedad, en realidad hay otra interpretación con la que estaría más de acuerdo: es un límite que marcaba o señalaba originariamente las tierras de propietarios que están hipotecadas. El orithein significaba la existencia de un tiempo límite para devolver el préstamo concedido para comprar esa tierra. En Aristóteles (Política, 1275) y en Epicuro (Nat, p.31G), el “aoristos” era también un tiempo que no tenía vencimiento para ocupar el puesto político de magistrado o gobernador (*archonte*). Por lo tanto “aoristos” fue antes que una ausencia de limite en el espacio, una falta de vencimiento en el tiempo. En gramática es un tiempo que denota una acción momentánea pero sin duración. Se dice que no tiene tiempo sino modos (indicativo, imperativo y subjuntivo). Pues bien nos parece que este aoristo define también al “acontecimiento” de lo imposible/improbable, que aquí tratamos. Lo que no tiene posibilidad de suceder, de repente (exaiphnés) sucede. Es el suceso imprevisible.

Segundo, el aoristo como lo imprevisible, podemos asociarlo a lo que Deleuze llamaría la singularidad del acontecimiento o dicho de otro modo: el acontecimiento singular. Pero su singularidad nos remite a un todo o conjunto o multiplicidad de datos o de resultados o de partes, o de tiradas de un juego. El acontecimiento es la singularidad probabilidad de un evento a priori imposible. Podemos pensar entonces, que una ciencia probabilística que se ocupe de observar y no de despreciar (bien tomándolos como errores o bien considerándolos como anomalías monstruosas) los eventos improbables. Esa estadística probabilística será la que tome Mandelbrot como guía. Pero en el plano metafísico, una metafísica que se preocupe de los acontecimientos singulares o de los eventos anormales (de lo anormal, dice Deleuze) es la metafísica de Deleuze. Finalmente, podemos considerar que esta metafísica de lo imposible, de lo excepcional, del evento monstruoso, o del acontecimiento singular por su improbabilidad, es la que Deleuze (en *Crítica y clínica*, 1993) identificará como: Patafísica.

Deleuze en su texto titulado “Alfred Jarry, un precursor desconocido de Heidegger” nos habla de lo que es la Patafísica:

La Patafísica (*epi meta ta phusika*) tiene precisa y explícitamente este objeto: el gran Giro, la superación de la metafísica, la vuelta atrás más allá o más acá, «la ciencia de lo que se sobreañade a la metafísica, sea en sí misma, sea fuera de ella, extendiéndose tanto más lejos de ésta como ésta de la física... la Patafísica, como superación de la metafísica, es inseparable de una fenomenología, es decir de un nuevo significado y de una nueva comprensión del fenómeno. (CyC, p.145)<sup>1871</sup>

Es nueva comprensión del fenómeno, en realidad, es la nueva comprensión de la multiplicidad distribuida según un modelo que no sea ni el del valor promedio, ni el de una desviación normal, ni el de una campana de Gauss probabilística. Pues el fenómeno no es ya considerado: ni como apariencia (error), ni como aparición (desviación excesiva y patológica respecto al valor promedio). El fenómeno no es ni el de Platón, ni el de Kant, ni el de Husserl. ¿Qué es pues el fenómeno, considerado desde la perspectiva Patafísica? Según Deleuze, a través del pensamiento de Alfred Jarry (*Être et vivre*): “El fenómeno, en este sentido, no remite a una conciencia, sino a un ser, ser del fenómeno que consiste precisamente en el mostrar-se. Este ser del fenómeno es el «epifenómeno», inútil e inconsciente, objeto de la Patafísica.” (CyC, p.146). Deleuze recoge la idea de Jarry sobre ciencia y técnica, para establecer así un puente con Heidegger: “La anarquía es la bomba, o la comprensión de la técnica. Jarry propone del anarquismo una concepción curiosa: «la Anarquía Es», pero provoca el decaimiento del Ser en el siendo de la ciencia y de la técnica (el propio Ubu se volverá anarquista para hacerse obedecer mejor).” (CyC, p.147). Lo que nos interesa es la referencia de Deleuze sobre Jarry, cuando menciona que el Ser es la anarquía. Lo cual nos lleva a deducir que el epifenómeno es el símbolo de una fenomenología de lo anárquico. Y Deleuze tiene un concepto muy suyo, que aparece constantemente aunque intermitente en su obra, como es el de: la anarquía coronada del Ser unívoco. Entonces, la Patafísica de Jarry es análoga a la Metafísica de la anarquía coronada de Deleuze o la teoría probabilística de Mandelbrot, donde en las tres perspectivas, lo que cuenta de verdad es el efecto caótico de los eventos singulares o excepcionales, coronados eso sí por algún principio no manifestado claramente de orden.

Alfred Jarry escribe en 1911 el libro *Gestos y opiniones del Doctor Faustroll*, donde sienta las bases de la Patafísica. Y las primeras líneas del libro dicen que: “Da la casualidad de que mientras dure toda la vida, el Doctor Faustroll será un hombre de estatura media, o para ser exactos:  $8 \times 10^{10} + 8 \times 10^{10} + 10^9 + 4 \times 10^{8 \dots}$ .”<sup>1872</sup> Es decir todo lo opuesto a un valor promedio. Pero si uno tiene la paciencia de seguir leyendo el texto delirante de Jarry, llegará al *Libro II* donde dice: “Siendo el epifenómeno muchas veces el accidente, la Patafísica será ante todo la ciencia de lo particular, aunque se diga que no hay ciencia sino de lo general. Estudiará las leyes que rigen las excepciones y explicará el universo adicional. (Jarry, 1911)

Si recordamos las primeras líneas de Deleuze, en *Diferencia y Repetición*, observaremos una semejanza inquietante, entre Jarry el mismo Deleuze: “La repetición no es la generalidad. La repetición debe distinguirse de la generalidad de varias maneras. Toda fórmula que implique su confusión resulta enojosa: ...«no hay ciencia más que de lo general» y «no hay ciencia más que de lo que se repite». Existe una diferencia de naturaleza entre la repetición y la semejanza, una diferencia incluso extrema.” (DR; p.21) Deleuze inicia su obra más profunda, *Diferencia y repetición*, con una alusión directa de sus principios filosóficos, que son semejantes a los de la Patafísica de Jarry (aunque sin nombrarla). Se trata en ambos casos, de la metafísica de lo accidental. Pero no entendida desde el accidente como aquello que le ocurre a la sustancia, sino que el accidente es la sustancia misma: “La idea no es, de ningún modo, la esencia. El problema, como objeto de la Idea, se encuentra del lado de los sucesos, de las afecciones, de los accidentes, más que de la esencia teorematizada”. (DR, p.284) De modo que la filosofía, o la Idea, debe preguntarse por ello: “Esas preguntas son las del accidente, del acontecimiento, de la multiplicidad —de la diferencia— contra la de la esencia, contra la de lo Uno, de lo contrario y de lo contradictorio”. (DR, p.286). Y del mismo modo que la Idea es siempre la idea-de-lo accidental, el Problema será el del acontecimiento: “El problema pertenece al orden del acontecimiento”. Deleuze describe entonces el enfoque fundacional de su propia filosofía:

ante todo, en saber si las nociones de importancia y no-importancia no son precisamente nociones que conciernen al acontecimiento, al accidente, y que son mucho más «importantes» en el seno del accidente, que la gruesa oposición de la esencia y del accidente mismo. El problema del pensamiento no está relacionado con el de la esencia, sino con la evaluación de lo que tiene

importancia y de lo que no la tiene, con la distribución de lo singular y de lo regular, de lo notable y de lo ordinario. (DR, p.287)

Jarry por su parte, afirma que la ciencia tradicional (léase en nuestro caso, la estadística del modelo gaussiano de probabilidad) considera que: “siendo las leyes que creíamos descubrir del universo tradicional correlaciones de excepciones también, aunque más frecuentes, en cualquier caso eventos accidentales que, al reducirse a excepciones no muy excepcionales, ni siquiera tienen el atractivo de la singularidad”. (Jarry, 1911). Jarry muestra que la ciencia tradicional reduce las excepciones a meros accidentes que pueden ser dejados de lado en el análisis. Por eso Jarry a continuación, critica la legitimidad del valor promedio: “Porque este mismo cuerpo es un postulado y un punto de vista de los sentidos de la multitud, y para que si no su naturaleza al menos sus cualidades no varíen demasiado, es necesario postular que el tamaño de los hombres siempre permanecerán sustancialmente constantes y mutuamente iguales. El consentimiento universal es ya un prejuicio muy milagroso e incomprensible.” (Jarry, 1911). La idea de lo universal como lo válido y lo legitimado a través de un valor promedio o media aritmética, es para Jarry, un prejuicio incomprensible. Finalmente el Dr. Faustroll acaba sus reflexiones intentando demostrar que Dios es el punto de convergencia entre lo infinito y el cero. Es decir el límite de convergencia entre el infinitesimal (infinito muy pequeña que tiende a cero) y el infinitésimo (infinito muy grande sin límite).

Bueno pero qué tiene que ver la Patafísica de Jarry con la teoría probabilística fractal de Mandelbrot. En su conceptualización ya lo hemos visto, su punto de vista común para darse cuenta de que los acontecimientos excepcionales importan y mucho, en el análisis de los problemas de azar y que por ello debemos alejarnos de aplicar la metodología de la Estadística clásica basada en un promedio, una desviación estándar aceptable y unas colas de probabilidad irrelevantes. Pero ahora quiero mostrar, brevemente, la relación de Mandelbrot con Jarry, en el mundo real. Para ello hay que hablar de otro patafísico: el profesor Arrabal. Pau Guinart entrevistó a Arrabal. Y en esa entrevista, el miembro del colegio de Patafísica explicó que había tenido el privilegio de vivir acontecimientos extraordinarios como la responsabilidad de otorgar y entregar el premio de “Sátrapa trascendental” (máxima condecoración patafísica) al científico Benôit Mandelbrot. Y continuación añade una atmósfera contextual que también flota en toda nuestra tesis:

Tuve en cuenta que en cuanto planteo su teoría de los fractales, Europa estaba empezando a deshacerse. Sin embargo cuando los Bourbaki estudiaban la teoría de los Elementos de Euclides, Europa se mantenía unida y fue el origen de la unificación de Alemania, Italia y la unión de los eslavos del sur: Yugoslavia. ¿No es interesante? Los geopolíticos no lo saben pero este tipo de teorías (matemáticas) tienen influencias sobre la realidad. (Entrevista de Pau Guinart a Arrabal).

Arrabal en otra ocasión cuenta que de la multitud de miembros que hoy forman el Colegio de Patafísica, solo hay cuatro miembros conocidos como “los cuatro trascendentes sátrapas”: Umberto Eco, Darío Fo, Benoit Mandelbrot y él. Arrabal confiesa que su primer encuentro con Mandelbrot en Nueva York, siempre le ha conmovido (Arrabal, 24/10/2009). Otro de los patafísicos que ya ha aparecido en esta tesis, en relación al movimiento browniano, es Cortázar: “Con la Maga, hablábamos de patafísica hasta cansarnos” (Rayuela, 1963). Un convencido patafísico al que cita en alguna ocasión Deleuze, es Costas Axelos, quien mantenía dos ejes de pensamiento: el juego y la errancia. Deleuze en su *Abecedario* identifica la “Z” con Axelos. Ambos conceptos son vinculables con los dos ejes de Mandelbrot (la probabilidad no gaussiana y la errancia del movimiento fraccional). Tampoco no podemos olvidar la obra de un patafísico como René Daumal (1908-1944), seguidor de Jarry, y su obra “El monte análogo. Novela de aventuras alpinas no-euclidianas y simbólicamente auténticas”, cuyo título ya nos dice de su concepción no euclídea del espacio, como sucede en la geometría de Mandelbrot.

El último de los aspectos relevantes para mí, es el descubrimiento de un vínculo íntimo entre A. Jarry y Henri Bergson: Jarry asistió a las clases de Bergson en el colegio Henri IV entre 1892 y 1893 y más tarde en la Ecole Normale Supérieure. Jarry fue discípulo de Bergson. Y no me refiero solo por la influencia que el libro sobre la risa de Bergson causó sobre la manera humorística de tratar los temas por parte de Jarry, sino porque además Jarry transcribió esos cursos de Bergson en seis cuadernos inéditos (Biblioteca Jaques Doucet). Además si leemos *Commentaire pour servir à la construction pratique de la machine à explorer le temps*, podemos leer como Jarry trata el tema del tiempo de una forma muy semejante a cómo lo hacía Bergson: quiere construir una máquina de explorar el tiempo considerando éste como una cuarta dimensión del Espacio. Est ya nos remonta al planteamiento de Einstein y su teoría de la Relatividad, a partir de la que Bergson tuvo sus reflexiones en un libro titulado *Duración y simultaneidad* (libro que ya analizamos en capítulos anteriores, de esta tesis). Jarry además, comenta que hay un espacio euclídeo asociado a un tiempo lineal entendido como sucesión, del mismo modo que habrá un tiempo simultáneo en asociación a

un espacio no-euclídeo como específicamente (él cita) el de la geometría de Riemann o el de la geometría geodésica de Lobatchewski. Esto (el planteamiento de Jarry) es también curiosamente semejante al planteamiento de Deleuze en *Mil Mesetas*, sobre los espacios lisos los tiempos no-pulsados de Aión (asociados a la *durée* de Bergson) frente a los espacios euclídeos y el tiempo de Cronos. No solo eso, sino que en su libro del Dr. Faustroll Jarry al final concluye con una frase lapidaria: “La *Durée* est la transformation d’une succession en une réversion. C’est à dire: le Devenir d’une Mémoire”. (Respetamos las mayúsculas de Jarry).

Estamos entonces en un pensamiento de Jarry, que es típicamente bergsoniano y anti-euclidiano, tal como Deleuze también lo propone a lo largo de su obra: cantidades intensivas de Bergson, duración en relación al Aión, y espacios lisos de Riemann (y de Mandelbrot) frente a los espacios estriados de Euclides. Finalmente, debemos recoger aquellas palabras de Mandelbrot, en la entrevista de 2006 para el Diario de Mallorca, donde afirmaba: “La Bolsa tiene fases de evolución lenta y momentos de exuberancia, con la misma distinción que el filósofo Henri Bergson establecía entre el tiempo del reloj y la *durée*”. Entonces, nos preguntamos con total legitimidad ¿No es la máquina de explorar el tiempo (de Alfred Jarry) lo que posteriormente será el método del coeficiente de Hurst, que Mandelbrot usó para relacionar el tiempo mercantil de grados de memoria fractal escalante (o la *durée* en el cono de Bergson) con el tiempo del reloj (sucesión de cronos)? Jarry afirma, en boca del Dr. Faustroll, que: “Considerando que la *Durée* es la reducción de  $t$  a 0 y de 0 a  $-1$ , podremos decir que la *Durée* es la transformación de una sucesión en una reversion. Es decir, el devenir de una Memoria”. Al decir esto, Jarry considera que la memoria de Bergson es simplemente la inversión aritmética (que no geométrica) del tiempo entendido como sucesión de Cronos. De un tiempo=  $0 \rightarrow 1$  pasaríamos a revertirlo en un tiempo=  $1 \rightarrow 0 \rightarrow -1$ . Pero Mandelbrot piensa en términos de ley de potencia, no de ley aritmética, entonces Mandelbrot invierte el tiempo de Cronos pensado como Ciclo de Kayrós ( $t = a^n$ ) y lo revierte geoméricamente en  $t = a^{1/n}$  que es precisamente la forma potencial fraccionaria que toma el exponente de Hurst.

Para cerrar el tema de lo patafísico, como nexo entre Deleuze-Bergson-Jarry-y-Mandelbrot, podemos dibujar con estos mimbres una red patafísica-científica-filosófica alrededor del concepto de ciencia de lo singular, excepcional y accidental en la probabilidad de las multiplicidades muestrales, de tal modo como:



Ilustración 274. Red de relaciones entre patafísicos

### 3.6.1 b) La ley de potencias y las colas largas: Mandelbrot, Zipf y Pareto.

No debe extrañar que Mandelbrot describa la ley de potencias, basada en las colas largas y pesadas, como una ley sobre la locura: “Desde el principio, en 1963, algunos economistas habían señalado que el grado de locura (la gordura de las colas) parecía disminuir a medida que se analizaban los rendimientos en períodos de tiempo cada vez más largos, desde un día hasta un año o una década (FyF, p.466). Mandelbrot identifica el grado de delirio con el grosor de las colas de una campana de Gauss. ¿Puede alguien ser más deleuziano?. Del mismo modo que al recordar sus inicios como estudiante de tesis (la tesis la hizo sobre la ley de Zipf) podríamos pensar de Zipf, que era un científico patafísico: “Desde mi punto de vista racional, el hecho de que la Oficina Central de Ciencias considerara a Zipf un excéntrico no era razón suficiente para despreciarlo. Para mi lado rebelde, el reacio a cantar en el coro, puede que incluso haya sido un punto a su favor. (*La fórmula de la belleza*, 2010)

Cuando la probabilidad de un valor varía inversamente con la potencia de ese mismo valor, se dice que la cantidad sigue la ley de potencia (en términos de distribución se dice que varía libre de escala). Esta ley de

las potencias se denomina Ley de Zipf o también distribución de Pareto. Identificamos la función “potencia” con una función que tiene como base una serie de números al que elevamos a una potencia constante:  $f(x)=X^n$ . Pero no debemos confundirla con la función “exponencial” donde la variable es el exponencial:  $f(x)=C^x$ . Una segunda cuestión, es distinguir lo que es una potencia o exponencial positiva, de una potencia o exponencial negativa. Mientras la gráfica de la primera crece, la de la segunda decrece. Y la tercera cuestión es que las funciones de potencia crecen o decrecen más suavemente, que las funciones exponenciales (elevadas a “x”).

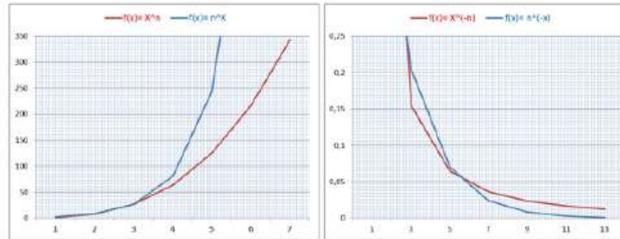


Ilustración 275. Creciente de Potencia y Exponencial positivo. Decreciente de Potencia y Exponencial negativo.

De aquí se desprende la idea de que las funciones de exponencial, al decrecer o crecer más suavemente, inducen a trazar “colas” más pesadas o más gruesas. Mientras que las funciones de potencia dibujan “colas de curva” más finas, que enseguida tienden a cero (llegan enseguida a tocar el eje horizontal). Por lo que hace referencia al valor de estos exponentes, éstos pueden tener forma de fracción (a/b) como el coeficiente de Hurst. Si pensamos por ejemplo en términos de una memoria a largo plazo, como sucede en los proceso fractales donde el exponente de Hurst es mayor que (1/2) o sea que se conserva la tendencia decreciente de la memoria, entonces la curva decrece más lentamente. Estaremos en tal caso en curvas representadas por funciones de exponenciales. Si fueran funciones de potencia, la curva decrece rápidamente y la cola es ligera o fina, entonces estaríamos en procesos brownianos donde  $H=0,5$ , que serán representados por el modelo gaussiano. Llegamos a la conclusión que la severidad con que una curva decrezca asintóticamente dependerá, en el marco de la teoría fractal, de cómo la memoria se apaga: si lo hace rápidamente como una memoria corta del movimiento browniano estandar o si lo hace como una memoria larga en caso del movimiento fraccionario de la teoría de Mandelbrot. Un atributo de las leyes de potencia es su invariancia de escala, por eso es la ley predilecta de Mandelbrot. Podemos entonces distinguir procesos donde el decrecimiento es “normal” como la curva de Gauss, o procesos por el contrario donde el decrecimiento es “anormal” como en las leyes de potencia.

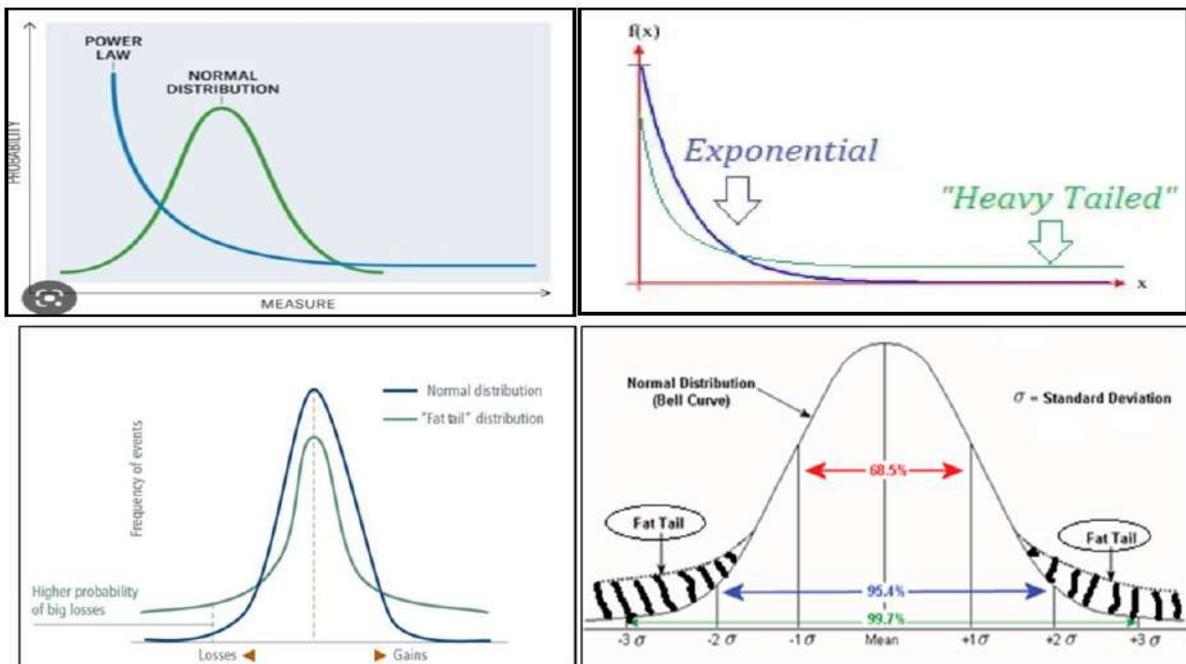


Ilustración 276. Diferencia entre colas finas (ligeras) de Campana de Gauss y Colas pesadas.

En las colas de la distribución, es donde se representa la probabilidad de los eventos imposibles. Las colas de la distribución de la curva de probabilidad sería como la zona de mundo donde reina la “patafísica”. Hay

diferentes usos en el lenguaje para denominar este fenómeno patafísico. Por eso podemos usar un criterio terminológico para llamar a estas “colas de probabilidad”:

- “colas ligeras” al mundo normal de la distribución de Gauss (donde los eventos imposibles son imposibles). Pertenecen al mundo del azar sólido, que propuso Mandelbrot
- “colas largas” al mundo menos normal, donde el decrecimiento de probabilidad se produzca más suavemente que en el mundo normal, pero esto genera mayor longitud en las colas. Las asociamos al mundo del azar líquido de Mandelbrot
- “colas pesadas” donde el mundo se vuelve anormal, ya que los eventos imposibles aparecen con probabilidades reales (los crashes en la bolsa, los “cisnes negros” de Taleb,...) Serían las propias del mundo del azar gaseoso o salvaje, que teorizó Mandelbrot.

Por tanto una distribución de “cola pesada” tiene una cola más gruesa que la de la función exponencial (Bryson 1974). Podemos esquematizar ahora en qué situación nos encontramos frente al fenómeno de las colas anormales de probabilidad:

Fenómeno Anormal de probabilidad de los casos excepcionales	Colas largas	Colas Pesadas
		Modelo de Levy-Mandelbrot

- El modelo de Levy-Mandelbrot representaría el fenómeno de la “colas largas”. Este modelo se correspondería con el fenomenos de la memoria fractal a largo plazo en procesos multifractales.
- Los modelos Zipf y Pareto representaría el fenomenos de los “saltos” o “eventos excepcionales” denominados por Taleb “cisnes negros”.

En ambos casos, se dan probabilidades que salen de la normalidad simbolizada por el modelo de Gauss. Es decir, a partir de una multiplicidad (de datos que entonces es llamada muestra) habrá uno o más valores muy grandes que desequilibrarán los parámetros del valor promedio y de una desviación standeart.. Por ejemplo, esto sucede en el caso de las representciones del salario en una población, ya que ésta sigue una distribución de Pareto, donde pocas personas que ingresan muchísimo como salario anual, desbaratan cualquier significado que pueda darse a un “salario medio”. De modoe que estos valores grandiosos perturban el valor estadístico de la muestra (tanto de la media “ $\mu$ ”, como de la desviacion standart “ $\sigma$ ” como de la vairanza “ $\sigma^2$ ”) Con estas distibuciones, tampoco el teorema del límite central, no funciona. Hay sin embargo modelos de distribuciones, como vimos en anteriros epigrafes, que permiten representar disversos grados, desde una cola ligaera hasta llegar a una cola pesada, en guncion de unos parametros que reprensentna la “curtosis” o grado de lo puntiaguda que se hará la curva. Por ejemplo la distibucion de Cauchy y la familia de distribuciones estables de Lévy:

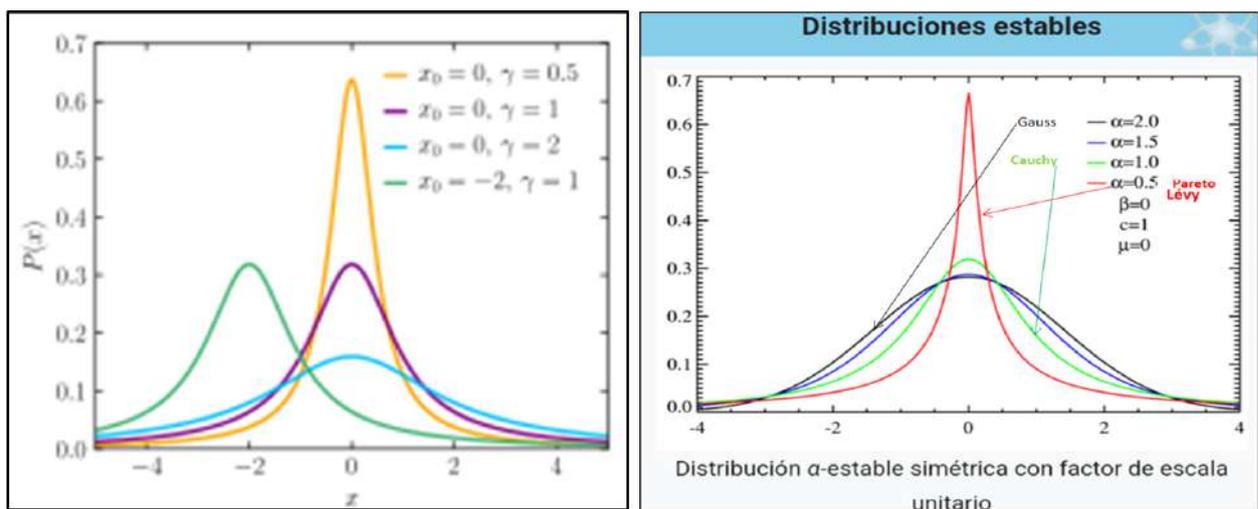


Ilustración 277. Distribuciones de Cauchy y familia de Distribuciones de Levy: Gaussiana (azar sólido o domesticable), Cauchy (azar líquido) y de Pareto (azar gaseoso o salvaje)

Hemos de recordar que los vuelos de Lévy (en relacion al movimiento browniano con saltos o diferencias de longitud de sus pasos, que ya vimos en otros epigrafes) se ajustarían a este modelo de distribución de Cauchy. Por lo tanto es normal que Mandelbrot lo tome como referencia. Además lo que permite esta

modelación de la probabilidad es que puede traducir también el modelo gaussiano en función de un valor determinado.

Las distribuciones de cola gruesa como la distribución de Cauchy forma parte de las denominadas distribuciones estables, que a excepción de la Curva de Gauss, tienen una desviación estándar ( $\sigma$ ) no determinable, y por tanto su varianza ( $\sigma^2$ ) no estará definida. Si lo expresamos en términos de Ley de Potencia, podemos esquematizarlo así:

Fórmula Ley de Potencia $P(x) = X^{-K}$	Tipo de Distribución	Tipo de cola de distribución	Tipo de azar
Si $K > 2$	La media aritmética estará definida	Cola normal	Sólido
Si $K > 3$	La varianza será finita	Cola normal	Sólido
Si $K < 2$	La media aritmética no está definida	Cola larga	Líquido
Si $K < 3$	La varianza es infinita	Cola pesada	Gaseoso

Entendemos ahora porque Mandelbrot propondrá distribuciones de probabilidad como la de Cauchy –con colas mucho más nutridas. “Esta distribución de probabilidades es a todas luces menos eficaz que la de Gauss a la hora de generar instrumentos estadísticos eficaces, pero resulta más realista como hipótesis analítica en el campo del sistema social (Gregorio Núñez, prólogo a Mandelbrot, *Fractales y finanzas*).

Hemos dicho antes que estas distribuciones que representan la ley de potencia, determinan precisamente un exponente de escala que represente cuán imprevisible es el fenómeno. Y este exponente de escala se asocia a los momentos críticos del sistema al cambiar bruscamente de estado o de fase: “La equivalencia de leyes de potencia con un exponente de escala particular puede tener un origen más profundo en los procesos dinámicos que generan la relación de ley de potencia. En física, por ejemplo, las transiciones de fase en sistemas termodinámicos están asociadas con la aparición de distribuciones de ley de potencia de ciertas cantidades, cuyos exponentes se denominan exponentes críticos del sistema.” (Wikipedia. Clase de universalidad y exponente de escala). Estos puntos críticos que vienen determinados por el exponente de escala, son para Deleuze los puntos críticos no solo para los sistemas físicos sino para los sistemas epistemológicos (teoría de los problemas). Pues el problema como tal pertenece al orden del acontecimiento. Y el acontecimiento aparece cuando hay que encontrar soluciones imposibles (la *Patafísica* es la ciencia de las soluciones imaginarias a los accidentes, en este sentido):

Es que en vez de recibir una solución ordinaria, una solución que se encuentra, ese problema, esa dificultad, esa imposibilidad, acaba de pasar por un punto de resolución, por así llamarlo, físico. Por un punto de crisis. Y es que al mismo tiempo el mundo entero ha pasado por un punto de crisis, por así llamarlo, físico. Hay puntos críticos del acontecimiento, como hay puntos críticos de temperatura, puntos de fusión, de congelación, de ebullición, de condensación, de coagulación, de cristalización. (DR, pp. 286-287).

Y en este marco de *Diferencia y Repetición*, Deleuze aporta otra perspectiva en *Mil Mesetas*, cuando relaciona esta teoría de los problemas como solución imaginaria a los estados críticos del sistema, con la noción de caos: “El caos no es lo contrario del ritmo, más bien es el medio de todos los medios. Hay ritmo desde el momento en que hay paso trans-codificado de un medio a otro,...La medida es dogmática, pero el ritmo es crítico, una instantes críticos, o va unido al paso de un medio a otro.” (MM, p.320). Esta noción deleuziana de ritmo, es semejante a la de ritmo multifractal, que Mandelbrot propone en los procesos regidos por leyes de potencia, donde hay instantes de salto o de cambio de escala, en los que se producen cambios de estado: cambios de memoria fractal y con ella, de aparición de un evento imposible por ser improbable según el modelo normal de distribución de Gauss.

Sobre la teoría de los problemas de Deleuze, planteado en *Diferencia y Repetición* (1968) en relación a la noción de acontecimiento y sus puntos críticos o singularidades, que expresan cambios bruscos de fase, Mandelbrot también tenía algo que decir en 1967 (un año antes de *Diferencia y Repetición*):

Todo esto nos lleva a plantearnos, en el contexto de los modelos estadísticos, una cuestión que la mecánica sólo resolvió hacia 1900, gracias al concepto de “problema bien planteado” de Jacques Hadamard. Para que una ciencia sea utilizable como un sistema de predicciones, de hecho es obviamente necesario que pequeños cambios en los datos iniciales conduzcan a pequeños cambios en las predicciones, excepto quizás en un pequeño número de los llamados casos críticos. Hadamard mostró que, desde este punto de vista, ciertos problemas de la mecánica simplemente

no tienen respuesta: cualquiera que sea su aparente importancia práctica, habían sido "mal planteados". Usando este concepto, podemos resumir nuestra discusión diciendo que muchos los problemas que se plantean exactamente en un universo gaussiano, ya no lo son en un universo estadístico paretiano. (*Epistemología del azar en la ciencia social*. Mandelbrot, 1967).

A continuación, Mandelbrot expresa la idea de que las leyes de ponencia, como la Ley de Pareto, son las únicas capaces de poder explicar esos cambios intempestivos de estado que padece cualquier sistema:

Sólo las leyes de una cierta familia son susceptibles de ser observadas alguna vez, porque son las únicas que son invariantes con respecto a las diversas transformaciones de la realidad que tenemos. (...) Estas leyes están ligadas a una famosa expresión estadística conocida como ley de Pareto, cuya ubicuidad es tal que se citan muchos ejemplos de sus posibles aplicaciones. (*Epistemología del azar en la ciencia social*. Mandelbrot 1967).<sup>1873</sup>

La distribución de Pareto tiene la peculiaridad (como ya vimos), según Mandelbrot, de que echa por tierra la validez generalista de la distribución de Gauss y la significancia del concepto de "hombre medio" (ya teorizado por Kant y por Quetelet): "el carácter esencial del azar de Pareto es reafirmar de una manera más realista la vieja cuestión del significado de los valores típicos de las poblaciones estadísticas." (Mandelbrot, 1967). Puesto que Mandelbrot ya se dio cuenta de que muchos sistemas interesantes están tan extraordinariamente dispersos (en la campana de probabilidades), que ningún valor típico es representativo del fenómeno (al contrario de lo que afirmó Kant). Por eso Mandelbrot advertía a los analistas de las ciencias sociales del peligro que conllevaba usar siempre el modelo gaussiano de normalidad: "En la práctica, a menudo se logra conformarse con descripciones basadas en valores típicos, (...) Pero este no es generalmente el caso en las ciencias sociales." (Mandelbrot, 1967).

La ley de Pareto, para Mandelbrot, expresa además el retardo en las series temporales, de la desaparición de un efecto o de una memoria de tendencia a largo plazo, pues "ya sabemos que la probabilidad de que el tiempo necesario para resolver el problema sea mayor que la ley proporcional a  $1/\sqrt{\text{tiempo}}$  (la de Einstein), y esta disminución muy lenta que expresa la ley de Pareto es mayor que la del exponente  $1/2$ ."<sup>1874</sup> Es más, Mandelbrot afirma literalmente, que es probable que esta ley nos ilumine las aberraciones, refiriéndose a los procesos donde emergen eventos imposibles. Recordemos ahora, los "movimientos aberrantes" del libro de David Lapoujade (2014) sobre la filosofía de Deleuze.

A continuación mostramos el esquema básico que estructura toda la teoría de modelos probabilísticos de Mandelbrot en función del modelo alfa estable de Lévy. Aunque en 1960, Mandelbrot también usa el término "distribuciones de Pareto-Levy" para referirse a ellas (*The Pareto-Levy law*. Economic Review, Mayo 1960, Vol. 1 N°2).

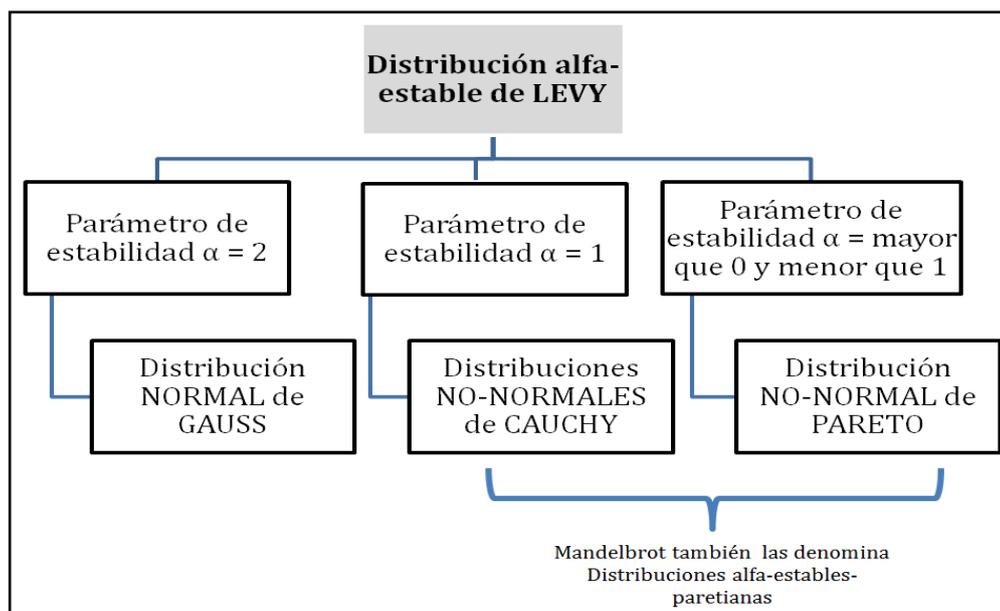


Ilustración 278. Esquema de tres tipos de distribución aleatoria, según el parámetro de estabilidad de Lévy.

Mandelbrot explica así como usó el modelo alfa estable, de Lévy-Pareto:

A diferencia del generador browniano, éste tiene marcadas discontinuidades. Cada etapa de interpolación añade automáticamente más saltos dotados de un tipo especial de orden: los saltos positivos y negativos, tomados por separado o juntos, siguen una distribución de ley de potencia. El escalamiento ha generado “colas gruesas”, que pueden medirse mediante un exponente  $\alpha$ , tal como en los casos de Pareto o L-estable analizados anteriormente en este capítulo. Jugando con el generador se puede “sintonizar”  $\alpha$  y el grado de asimetría entre las colas (FyF, p.374)

Recordaremos también que las distribuciones según la Ley de Pareto eran continuas, mientras que las de la ley de Zipf siguen la misma ley, pero para variables discretas. Mandelbrot hizo su tesis doctoral precisamente sobre esta distribución de Zipf, en el marco del lenguaje humano y la frecuencia con que se repiten las palabras en un discurso o un texto. (Mandelbrot, 1967). Mandelbrot recuerda la anécdota sobre el inicio de su interés por esta ley de Zipf, durante una entrevista de Hans Ulrich Obrist (2010), pocos meses antes de su muerte, que precisamente se titula “Mandelbrot, el padre de las colas largas”:

En los primeros años de mi vida, me influyó enormemente un artículo muy breve en Scientific American que mi tío recibió de su autor, .... A él no le interesó y lo tiró a la papelera. Lo sacó y me lo dio. El artículo era una reseña de un libro de George Kingsley Zipf sobre la distribución de frecuencias de palabras. Me fascinó. Surge la pregunta: ¿qué hubiera pasado si yo no hubiera ido a ver a mi tío ese día, o si él hubiera tirado el artículo a la papelera, o si no se lo hubiera enviado? (Entrevista de H.U. Obrist a Mandelbrot, 2010)

Otra anécdota del universo de Mandelbrot en relación a este mundo de probabilidad de colas largas es cuando recuerda:

Miré la pizarra, luego a mi anfitrión y le pedí que me lo explicara. ...Permítanme añadir un comentario. Esa reimpresión de 1951 y ese diagrama en la pizarra se referían a ejemplos de lo que ahora se llama distribuciones de cola larga o de cola gruesa. Estos episodios evanescentes me convirtieron en el primer matemático bien formado que se tomó en serio esas colas. Por esta razón, he oído que me llaman "el padre de las colas largas". Las colas largas (o gruesas) son una parte íntima de la familia fractal, de modo que ese término y la alternativa más común "el padre de los fractales", no se contradicen entre sí. (Entrevista de H.U. Obrist, 2010).

Será en 1972, cuando Mandelbrot publique definitivamente un modelo multifractal que incorpore y extienda esas colas largas, en relación al fenómeno de memoria al largo plazo o de dependencia larga. Hay pues dos principios: 1.- todos los procesos no gaussianos de las distribuciones estables siguen una distribución de ley de potencia en sus colas. (MF&N, p.106) y 2.- El la conclusión es que el hecho de que un multifractal tenga una correlación de ley potencial, significa que los multifractales son ruidos (1/f). (MF&N, p.130) ¿Cómo se representa esta Ley de Zipf sobre la forma de devenir de un texto o un discurso? Yo probé de aplicar la ley de frecuencia de las palabras (conceptualmente más potentes, filtrando artículos, preposiciones,...) sobre un texto de Deleuze como “¿Qué es la Filosofía?” y obtuve el siguiente gráfico, que si lo comparamos con los gráficos obtenidos por Mandelbrot son prácticamente iguales:

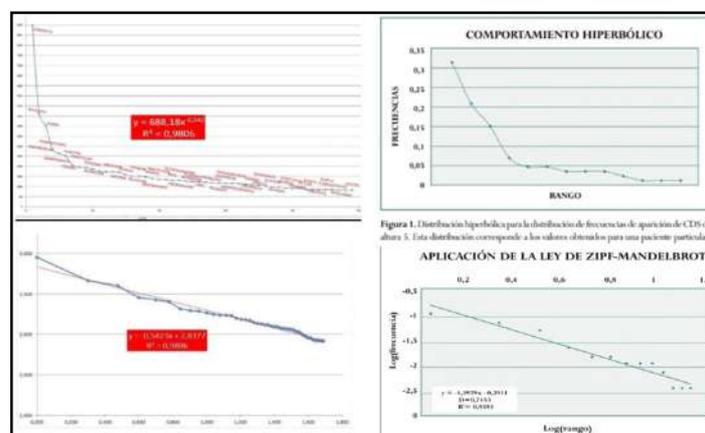


Ilustración 279. A la izquierda los resultados obtenidos en la frecuencia de palabras, para “¿Qué es la filosofía?” de Deleuze, siguiendo una Ley de Zipf. En la dos de abajo, la ley de Zipf se puede visualizar en un gráfico logarítmico, con los ejes del logaritmo del orden de rango y el logaritmo de la frecuencia.

En dicho estudio comprobé que la segunda palabra más frecuente (“filosofía”=500 veces) se repetía la mitad de veces que la primera (“concepto”=1000 veces) y la tercera más repetida (“plano”=350) semejante a una tercera parte de la primera (30% de veces) y así sucesivamente. Construyéndose la función del gráfico y una función donde el exponente de Zipf= 0,54 para el vocabulario de Deleuze en este libro, con un grado de confianza de 98%. De modo que en esta obra de Deleuze, se sigue la ley de Zipf, que afirma que la frecuencia de cada palabra es similar a la fracción (1/ranking de repetición de la palabra). Según Mandelbrot comenta en *La fórmula de la belleza* (2010): “El hecho de que la Ley de Zipf sea universal para todos los idiomas o lenguas del mundo, implica que no concierne al corazón de la lingüística, la gramática”. Entonces ¿de qué se trata? Mandelbrot sugerirá que se trata de una ley del mínimo esfuerzo, pero que la ley de Zipf aplicada al lenguaje proviene de la física termodinámica y que según la distribución de frecuencias podía medirse la temperatura de un lenguaje, dependiendo de la cultura del que hablaba. Por eso Mandelbrot explica: “La primera parte de la tesis se refería a la ley de Zipf (llamada así en honor a su autor, George Kingsley Zipf) sobre el número de apariciones de palabras en un texto. El otro fue una incursión en los fundamentos de una antigua rama de la física, la termodinámica estadística generalizada”. (*La fórmula de la belleza*, 2010).

El mismo comportamiento de La ley de Zipf-Mandelbrot lo encontramos, por ejemplo, en procesos tan sorprendentes como pueda ser cuando se monitoriza el latido cardiaco de un feto en su vientre materno (Revista ginecológica de obstetricia y ginecología, Colombia, Junio 2006) **1875**. Prueba de ello, son los gráficos a la derecha en la ilustración anterior. Pero Mandelbrot rediseñó ligeramente la ley de Zipf para que sirviera también para aquellas palabras de frecuencias muy pequeñas (las del extremo de la cola). Pues y es cierto que la ley se cumple para las primeras 5 o 6 palabras más repetidas, a medida que la curva se va aplanando la ley ya no cumple con los ajustes necesarios. Mandelbrot dirá al respecto:

Me cautivó (la fórmula de Zipf): al principio estaba profundamente desconcertada, luego completamente incrédula y finalmente perdida en el amor... hasta hoy. Inmediatamente vi que, planteada así, la fórmula de Zipf no podía ser exacta. Pero me esperaba un largo viaje en metro y no tenía nada más que hacer. Cuando bajé, tenía una versión más general que podía explicar y me moría por compararla con los datos. Inmediatamente decidí seguir este extraño camino, hasta el doctorado. Hoy se la conoce como ley de Zipf-Mandelbrot. (*La fórmula de la belleza*, 2010)

Por eso, Mandelbrot en lugar de plantear el problema de la comunicación como hacia Zipf (entre dos contrarios, uno que habla y otro que escucha), lo que hizo es pensar en términos de comunicación y teoría de señales (Shannon). De modo que el léxico como paquete de palabras usadas por un comunicador, se configura en función del criterio de la eficacia o equilibrio comunicativo: entre la necesidad de maximizar la información que comunica y la minimizar el coste cognitivo de reconocimiento de esa información. <sup>1876</sup>

Sobre la ley de Pareto asociada al modelo de Lévy, Mandelbrot la aplicó a la Economía (Mandelbrot, 1960). Junto al modelo de la ley de potencia, Pareto también enunció el principio de la regla 80/20. El ejemplo de la distribución de riqueza en un país: “el 20% de la población dispone del 80% del total de ingresos por salarios”. Otro ejemplo es el de los errores o el de las ventas, cuando se enuncia que el 80% de los resultados se debe al 20% de las causas. Mandelbrot anota que tanto Zipf como Pareto propusieron sus leyes (una para muestras discretas en el lenguaje, otra para continuas en economía) pero: “Así como Zipf pensaba que para las frecuencias de palabras alfa es siempre 1 (lo cual no es así), Pareto pensó que para los ingresos era el mismo en todos los estados (lo cual tampoco es así). En la mayoría de los casos, subestimó el alfa, que parece estar más cerca de 2 que de 3/2 “(FyF, p.167).

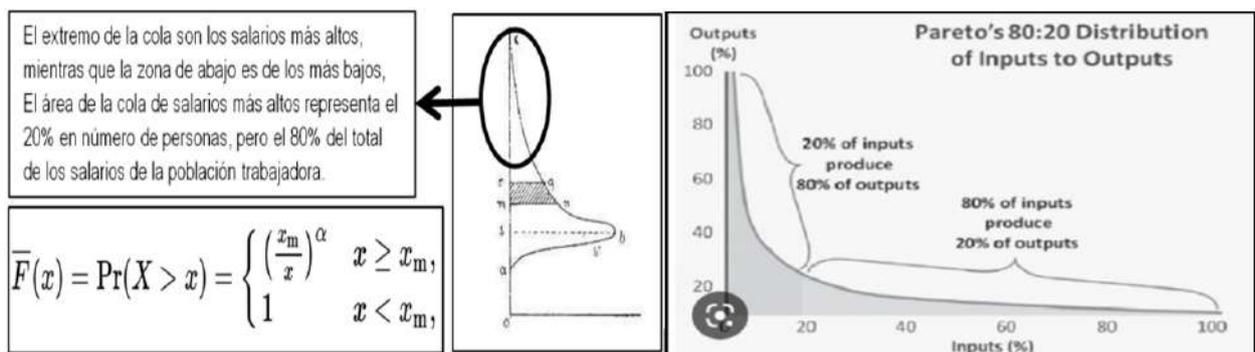


Ilustración 280.. Ley de Pareto (80/20). Fuente del gráfico: “Fractales y finanzas” de Mandelbrot. La forma de la gráfica de distribución de Pareto en los salarios, tal como Pareto originalmente en 1909

### 3.6.1 c) Los cisnes negros de N. Taleb y las colas pesadas

Nicholas Taleb (1960- ) es el matemático que complementará la teoría de Mandelbrot, desde la perspectiva del azar. Ambos escribieron juntos, artículos y hasta llegaron a hacerse amigos. La primera anécdota entre ellos que quiero contar tiene un simbolismo para esta tesis muy importante. Recordaré antes a Mandelbrot cuando fue entrevistado por el Diario de Mallorca y reconocía que su tiempo fractal mercantil era como la *durée* de Bergson.

La tarde era también sombría, porque Mandelbrot se mudaba,...Se trasladaba a un apartamento de Cambridge, y abandonaba su gran casa en la zona residencial de Winchester, Nueva York, de ahí que me ofreciera quedarme con la parte que me apeteciera de sus libros. Hasta los títulos de los libros sonaban a nostalgia. Llené una caja con títulos franceses, como un ejemplar de 1949 de *Matière et mémoire*, de Henri Bergson, que al parecer Mandelbrot compró cuando era estudiante. (CN, p.491)<sup>1877</sup>

Mandelbrot leyó de joven a Bergson, y en concreto su libro de *Materia y memoria*. Nuestra intuición, a lo largo de esta tesis, se reafirma en anécdotas como ésta. Pero una de las diferencias más sustanciales que he encontrado, que separan a Taleb de Mandelbrot, es precisamente esa influencia de la memoria bergsoniana en Mandelbrot y la ausencia de ésta en Taleb. Por ejemplo, Taleb muestra cómo él relativiza a Bergson para caer en brazos de Poincaré. Hay una falta del concepto “memoria” en toda la teoría de Taleb, que se encuentra a faltar:

Me encanta fastidiar a los intelectuales franceses diciéndoles que Poincaré es el filósofo francés que prefiero. ¿Filósofo él? ¿A qué se refiere, Monsieur? Siempre resulta frustrante explicar a la gente que los pensadores a los que colocan sobre el pedestal, como Henri Bergson o Jean-Paul Sartre, son en gran medida resultado de las modas, y que no se pueden comparar a Poincaré en lo que se refiere a la auténtica influencia que perdurará en los siglos venideros (CN, p.353 )

Nicholas Taleb estructura su teoría en base a dos perspectivas o dos planteamientos sobre lo que se entiende por saber y conocimiento: el mundo de las esencias de Platón (y el de Aristóteles con las sustancias), frente a un anti-platonismo que es el universo de los accidentes. Taleb realiza lo mismo que hizo previamente Deleuze, a su manera: invertir el platonismo. Esta inversión significa hacer mostrar el mundo de los simulacros, para despreciar el mundo ideal de las esencias ideales. Eso no quiere decir, según Deleuze, que lo sustancial se subordine a lo accidental y éste tome preeminencia ontológica. Sino que lo sustancial no es algo a priori, que preceda a lo accidental. En realidad, lo sustancial nace de una operación a posteriori, sobre la previa de lo accidental. Esta idea está presente en *Diferencia y Repetición* (1968) y en la teoría de *Mil Mesetas* sobre la distribución de las multiplicidades. Porque las formas accidentales son propias de esas multiplicidades de intensidad que proceden por grados o niveles, mientras que las formas sustanciales son las multiplicidades de extensión. Saltemos entonces, por unos instantes, del cisne negro a las mil mesetas:

Es el problema de las formas accidentales, distintas de las formas esenciales y de los sujetos determinados. Pues las formas accidentales son susceptibles de más y de menos: más o menos caritativo, y también más o menos blanco, más o menos caliente. Un grado de calor es un calor perfectamente in-dividuoado que no se confunde con la sustancia o el sujeto que lo recibe. ... ¿Qué es la individualidad de un día, de una estación o de un acontecimiento?” (MM, p.257).

Lo que buscamos, a través de Taleb, es aquello que Deleuze&Guattari buscan en lo accidental y lo excepcional bajo la forma de individuación hecha acontecimiento. Pues esa individuación hecha acontecimiento, será el Cisne negro de Taleb. El propio Taleb afirma que la anti-platonicidad es tomar conciencia de la tiranía del accidente (CN, p.82). En realidad, tanto en Taleb como en Deleuze, se trata de contraponer dos modelos de lo problemático: el modelo de Gauss frente al modelo de aleatoriedad no-gaussiana en Taleb, y el modelo de lo accidental frente al modelo de lo sustancial en Deleuze: “No se va de un género a sus especies, por diferencias específicas, ni de una esencia estable a las propiedades que derivan de ella, por deducción, sino de un problema a los accidentes que lo condicionan y lo resuelven.” (MM, p.369). Deleuze retoma en realidad, la teoría del problema explícita veinte años antes, en *Diferencia y Repetición*. De esta descripción de la trayectoria deleuziana podemos llegar hasta la idea fundamental de la distinción entre: ciencia mayor y ciencia menor. En *Mil Mesetas* se afirma que: “Hay ciencias ambulantes, itinerantes, que consisten en seguir un flujo en un campo de vectores en el que las singularidades se distribuyen como otros tantos *accidentes* (problemas)”. (MM, p.378) Y aquí es donde se produce el encuentro con la teoría de Taleb, en *El Cisne Negro*. No solo eso, sin que además encontramos en el estilo

de Taleb, semejanzas terminológicas con las de Deleuze & Guattari, en relación a la vieja voluntad de Deleuze de invertir el platonismo:

Lo que llamo *platonicidad*, siguiendo las ideas (y la personalidad) de Platón, es nuestra tendencia a confundir el mapa con el territorio, a centrarnos en «formas» puras y bien definidas, sean objetos, como los triángulos, o ideas sociales, como las utopías (sociedades construidas conforme a algún proyecto de lo que «tiene sentido»), y hasta las nacionalidades. Cuando estas ideas y nítidos constructos habitan en nuestra mente, les damos prioridad sobre otros objetos menos elegantes, aquellos que tienen estructuras más confusas y menos tratables (una idea que iré desarrollando a lo largo de este libro). La platonicidad es lo que nos hace pensar que entendemos más de lo que en realidad entendemos. (CN, p.33)

Taleb va añadiendo aspectos a eso que llama “platonicidad”: la manifestación de la platonicidad es el deseo de dividir la realidad en partes delimitadas. El cisne negro precisamente es el quebranto de la platonicidad. Solo la insatisfacción del pensador, científico o filósofo, asegura un escudo contra la platonicidad. En realidad, para Taleb la platonicidad está simbolizada por el modelo sobre el azar de la campana de Gauss y todos los modelos siguientes, que surgieron al considerar el azar como domable o domesticable: “Luego me encontré con físicos que habían rechazado las herramientas de Gauss, pero habían caído en otro pecado: la credulidad en unos modelos predictivos precisos, en su mayor parte elaboraciones en torno al apego preferencial del capítulo 14, otra forma de platonicidad”. (CN, p. 489)

Otro aspecto importante es cómo Taleb vincula a este mundo de platonicidad con varios tipos de falacia: falacia narrativa, falacia lúdica,... En este mismo sentido, Deleuze también hablaba de las ilusiones (o autoengaños) de la metafísica (como ya hemos desarrollado en el capítulo II). La platonicidad de Taleb juega el rol semejante, de enemigo a combatir, como sucedía en la filosofía de Deleuze. Taleb por su parte, afirma: “la platonicidad, que supone ir de la representación a la realidad”. (CN, p.518). Finalmente Taleb confiesa que:

Pese a todo lo que clamo contra la curva de campana, la platonicidad y la falacia lúdica, mi problema principal no se halla tanto en los estadísticos; al fin y al cabo, son personas que computan, no filósofos. Deberíamos ser mucho menos tolerantes con los filósofos, con sus concienzudos burócratas que nos cierran la mente. Los filósofos, perros guardianes del pensamiento crítico, tienen obligaciones que trascienden las de otras profesiones. (CN, p.563)

Deleuze hubiera firmado esta cita de Taleb, considerando que cuando se habla de filósofos se referiría a los filósofos de la metafísica, de la identidad y la representación. Taleb en un escrito posterior que sirve de anexo a *El Cisne negro*, se defiende de interpretaciones malentendidas y nos dice que:

Lo que entiendo por platonicidad no es tan metafísico. Muchas personas han discutido conmigo sobre si estoy en contra del «esencialismo» (es decir, las cosas que sostengo no tienen una esencia platónica), si creo que las matemáticas funcionarían en un universo alternativo o algo parecido. ... no estoy diciendo que las matemáticas no se correspondan con una estructura objetiva de la realidad; mi tesis es que, desde una perspectiva epistemológica, colocamos el carro delante del caballo, y que, del espacio de las matemáticas posibles, nos arriesgamos a usar el equivocado y a dejarnos cegar por él. (CN, p.557).

Una vez mostrada la perspectiva de Taleb cercana a los principios de la filosofía de Deleuze, vamos a entrar en el núcleo conceptual de la teoría del cisne negro, cuando ésta configura dos mundos: mediocristán y extremistán. ¿Qué son mediocristán y extremistán? Pues son esos dos mundos: platónico y anti-platónico. Pero además son dos tipos de multiplicidad (en términos deleuzianos): las multiplicidades de intensidad y las de extensión. ¿Cómo se debe entender estos dos tipos de multiplicidad, las de mediocristán y las de extremistán?

Esta distinción (entre Mediocristán y Extremistán) tiene unas ramificaciones fundamentales tanto para la justicia social como para la dinámica de los acontecimientos, pero veamos antes su aplicación al conocimiento.... Si uno vive en Mediocristán, puede sentirse cómodo con lo que haya medido... También puede sentirse tranquilo con lo que haya averiguado a partir de los datos.... Si manejamos cantidades de Extremistán, tendremos problemas para averiguar la media de una muestra, ya que puede depender muchísimo de una única observación. (CN, pp.80-81)

Es decir, hay multiplicidades métricas, extensas, explicadas, que son las mediciones de Mediocristán. Pero también hay multiplicidades de intensidad, implicadas, que son de distinta naturaleza: son los números numerantes de Extremistán. En extremistán las multiplicidades y las muestras estadísticas sobre las que extraer análisis y modelos de aleatoriedad, son desconfiables pues incluyen datos imprevisibles: son fenómenos donde la varianza y la media aritmética de la multiplicidad, no sirven para nada.

En Taleb, las multiplicidades de extremistán están íntimamente asociadas a redes. Como en Deleuze, la multiplicidades lisas configuran rizomas: "Hay una rama de la investigación que se denomina «teoría de las redes» y que estudia la organización de este tipo de redes así como los vínculos entre sus nodos,.... Todos ellos (científicos de las redes) entienden las matemáticas de Extremistán y la inadecuación de la campana de Gauss. (CN, p.459)

Llegamos a un tercer estado de análisis sobre Taleb: Mediocristán y Extremistán son los dos órdenes del azar que constituyen dos grandes mundos distintos: el azar suave y el azar salvaje. Como Mandelbrot teorizó, en aquel congreso de Jerusalén cuando dijo que había tres órdenes de azar: sólido, líquido y gaseoso. En este caso, Taleb primero inicialmente dirá que hay dos grandes clases de azar: el sólido de Mediocristán y el gaseoso de Extremistán.

Tabla I

Mediocristán	Extremistán	Impermeable al Cisne Negro.	Vulnerable al Cisne Negro.
No escalable.	Escalable.	Sometido a la gravedad.	No existen limitaciones físicas en lo que pueda ser un número.
Aleatoriedad moderada o de tipo 1.	Aleatoriedad salvaje (incluso más que salvaje) o de tipo 2.	Corresponde (generalmente) a cantidades físicas, por ejemplo, la altura.	Corresponde a números, por ejemplo, la riqueza.
El miembro más típico es mediocre.	El más «típico» es un gigante o un enano, es decir, no hay un miembro típico.	Tan cercano a la igualdad utópica como la realidad pueda permitir de forma espontánea.	Dominado por una extrema desigualdad al estilo de «el ganador se lo lleva todo».
Los ganadores reciben un pequeño segmento del total del pastel.	Efectos de «el ganador se lo lleva todo».	El total no está determinado por un solo caso u observación.	El total estará determinado por un pequeño número de sucesos extremos.
Ejemplo: el caso de un cantante de ópera antes de la invención del gramófono.	El público actual de un artista.	Si se observa durante un rato, se puede llegar a saber qué pasa.	Lleva mucho tiempo saber qué pasa.
Mayores probabilidades de que se encuentre en nuestro entorno ancestral.	Mayores probabilidades de que se encuentre en nuestro entorno actual.	Tiranía de lo colectivo.	Tiranía de lo accidental.
		Fácil de predecir a	

Ilustración 281. Tabla de dos mundos: Mediocristán y Extremistán. Fuente: El cisne negro.

Hay un último nivel de análisis sobre los dos mundos de Taleb: el mundo no-escalable y el mundo escalable. Pues las últimas dos diferencias del cuadro anterior, son las más nucleares en relación a la teoría del azar de Mandelbrot:

- La historia gatea: los sucesos se distribuyen según la campana de Gauss
- La historia da saltos: los sucesos siguen una distribución gris (cisnes grises de Mandelbrot) o una distribución negra (cisnes negros de Taleb).

Los dos mundos se corresponden con los dos tipos contrapuestos de aleatoriedad: la suave o gaussiana de Mediocristán por un lado, y la del azar salvaje fractal y no-gaussiano de Extremistán. Pero la diferencia de naturaleza entre una y la otra, es fundamentalmente un problema de escalabilidad. Cuando el suceso en el tiempo da saltos, pues no es cronos gateando y además la multiplicidad muestra no es representable por la media aritmética y su desviación standart (como sucede en mediocristán), entonces las únicas relaciones entre las multiplicidades a lo largo del tiempo son de tipo potencial:

Estos dos tipos exclusivos de aleatoriedad: suave o gaussiana por un lado, y salvaje, fractal o "leyes de potencia escalables" por el otro. Las mediciones que exhiben una aleatoriedad leve son adecuadas para el tratamiento mediante la curva de campana o modelos gaussianos, mientras que

aquellas que son susceptibles a una aleatoriedad salvaje solo pueden expresarse con precisión utilizando una escala fractal. (CN, p 180)

Esta distinción entre un mundo escalable y otro no escalable, sirve a Taleb como criterio fundamental para diferenciar claramente entre dos tipos de azar (CN, p.181): “Si seguimos con mi distinción entre lo escalable y lo no escalable, podemos ver claramente las diferencias que existen entre Mediocristán y Extremistán.” (CN, p.86) ¿Dónde dibujar ese mundo de extremistán donde el cisne negro aparece como accidente substancializado e inversión de la platonicidad? Pues en los extremo de la curva de distribución aleatoria, que el modelo de campana de Gauss desprecia.

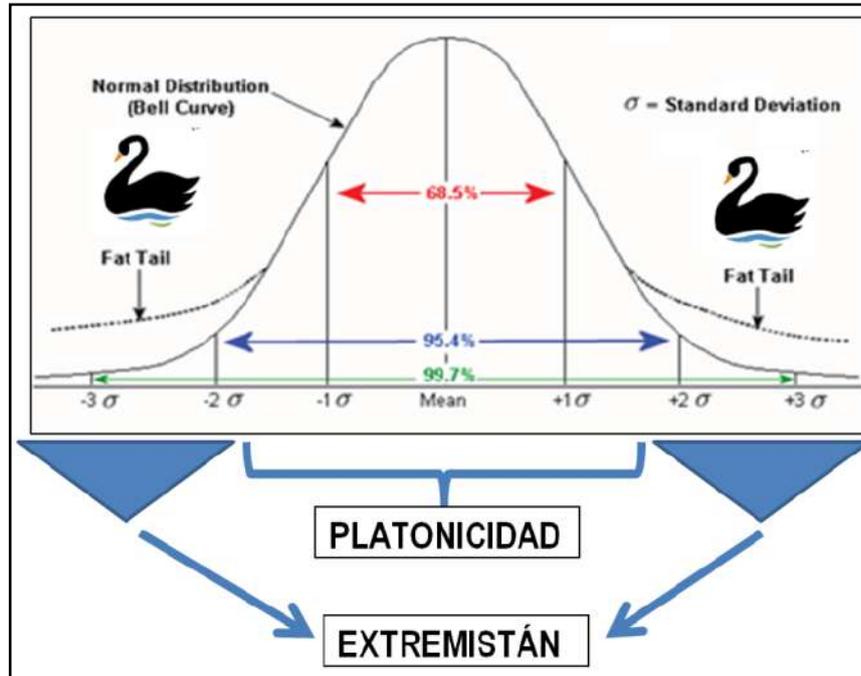


Ilustración 282. Gráfico de Extremistán o de la zona de antiplatonicidad, en colas gruesas.

Los dos puntos principales de Extremistán, para Taleb (ya los hemos visto en epígrafes anteriores) y son:  
 1) Distribuciones de probabilidad no-gaussianas  
 2) Leyes de potencia que guían los fenómenos aleatorios

Respecto al primer punto, de un mundo no-gaussiano, vemos como también Taleb lo califica (esta vez junto a Mandelbrót en un escrito conjunto) como el mundo de lo a-normal, que Deleuze & Guattari llamaban “lo anomal” refiriéndose específicamente a una definición de evento singular excepcional (un acontecimiento excepcional que afecta a las multiplicidades de intensidad):

La curva de campana se ha presentado como normal durante casi dos siglos, aunque sus defectos siempre han sido obvios para cualquier practicante....Hay muy poco de lo “normal” en lo gaussiano: parecemos estar condicionados a justificar la no gaussianidad; sin embargo, a menudo es la gaussianidad la que necesita una justificación específica. (Mandelbrot & Taleb)<sup>1878</sup>

En dicho artículo conjunto, también se afirma que el teorema del límite central señala precisamente que es un límite gaussiano, que delimita una banda central estrecha dentro de la campana de Gauss. Pero no impide la aparición de sucesos de no gaussianidad en los extremos de la distribución. Esto se complementa con la idea de que en Mediocristán: lo valores atípicos, con grandes desviaciones respecto a la media (las anomalías o cisnes negros) son ignorados por selección y filtro de las muestras, o bien considerados como errores. Por el contrario, para Taleb y Mandelbrot las grandes desviaciones ocasionales e impredecibles no pueden, de ningún modo, descartarse como valores atípicos. Porque su impacto a largo plazo es muy dramático. Ha de haber una inversión en la visión de lo aleatorio (como en Deleuze debe haber una metafísica nueva donde el Ser unívoco va ya asociado a la anarquía coronada). Mandelbrot y Taleb lo expresan de este modo:

La forma gaussiana tradicional de ver el mundo comienza centrándose en lo ordinario y sólo más tarde se ocupa de las excepciones o los llamados valores atípicos....pero hay una segunda vía, que toma lo llamado excepcional como punto de partida y trata lo ordinario de manera subordinada, simplemente porque lo ordinario tiene menos consecuencias. (. (Mandelbrot & Taleb)

Hasta aquí hemos visto los dos grandes mundos, metafísicos, científicos y estadísticos. Sobre estos dos mundos, Taleb precisa diciendo que una visión de lo aleatorio se definiría como azar, la otra como incertidumbre. Taleb se refiere a lo azaroso para designar los sucesos de Mediocristán, mientras prefiere utilizar lo incierto, para Extremistán. Si lo azaroso da seguridad mediante el modelo de Gauss, lo incierto nos aporta la fragilidad de un modelo basado en cisnes negros. De ahí que su libro siguiente se titulase: *Antifrágil*.

Taleb después de escribir *El Cisne Negro*, incorpora años después el Posfascio donde de pronto nos presenta y no una dualidad (medio y extremistán) sino una tetralogía del azar. De modo que hemos transitado de dos mundos de Taleb, entre los anteriores tres azares de Mandelbrot, a finalmente 4 tipos de azar en Taleb. Vamos finalmente a hablar de esta tetralogía del azar, que es la que permite decir que entre los cisnes blancos (de Gauss) y los cisnes negros (de Taleb) se encuentran los cisnes grises (de Mandelbrot):



Ilustración 283. Gráfico de 4 órdenes de azar, según Taleb en función de la teoría de Mandelbrot.

Los cisnes grises en realidad aparecen en la teoría de Taleb, cuando la hibridamos con la teoría aleatoria de Mandelbrot, pues:

No simplifiquemos más de lo que sea necesario. Extremistán no siempre implica Cisnes Negros. Algunos sucesos pueden ser raros y trascendentales, aunque de algún modo predecibles,... Son casi Cisnes Negros. ... A este caso especial de cisnes «grises» lo llamo aleatoriedad mandelbrotiana. Esta categoría comprende el azar que produce fenómenos comúnmente conocidos por los términos de escalable, escala invariable, leyes potenciales (*power laws*), leyes de Pareto-Zipf, ley de Yule, procesos paretianos estables, estable de Levy y leyes fractales. (CN, p.88)

Taleb titulará uno de los capítulos de su libro como: "Tercera parte: Aquellos cisnes grises de Extremistán". Aparecerá entonces la distinción de colas delgadas (en Mediocristán) y las colas gruesas (de Extremistán), pero hemos visto también, anteriormente, que deberíamos de afinar un poco más para distinguir colas gruesas de colas largas, dentro del mismo Extremistán (colas pesadas). El fenómeno de las colas pesadas se puede sub-clasificar en colas largas y colas pesadas:

- Colas largas, en fenómenos donde aparecen un gran número de eventos excepcionales pero con bajo impacto en el total de resultados. Se aprecia entonces, en la extensión de esas colas el hecho de la velocidad a la que se alcanza el límite donde la asíntota coincide con el eje "x". Es como si la memoria fuera persistiendo lentamente en una memoria larga.
- Colas gruesas, en fenómenos donde aparecen pocos cisnes negros, pero con efectos tan grandes que rompen cualquier intento de modelización de la aleatoriedad: una mayor probabilidad de valores extremos que pueden tener un impacto significativo en el total.

En función de esta distinción, entre colas largas de memoria y colas gruesas de saltos de discontinuidad<sup>1879</sup>, obtenemos también los cuatro órdenes o estados aleatorios del azar:

Forma de la COLAS de Probabilidad	LONGITUD CORTA	LONGITUD LARGA
FINA o DELGADA	1	2
GRUESA o PESADA	3	4

Habría pues 4 regiones de aleatoriedad o 4 niveles de azar: solido, líquido, gaseoso y plasma:

(1) COLA CORTA y FINA= azar sólido. Se configura o reconoce por la gráfica de la curva de probabilidad porque tiene dos aspectos: la curva acampanada acaba en colas finas que rápidamente convergen con el eje "x". Esto quiere decir que hay una media aritmética o valor promedio con niveles de desviación standart muy cortos o de pocos niveles.

(2) COLA CORTA y GRUESA= azar líquido. Reconocible porque aunque la curva acampanada es gaussiana, sin embargo está aplanada lo que revierte en aumentar el grosor de sus colas. Con lo cual habrá un valor promedio significativo de la muestra, pero a la vez la probabilidad de desviaciones respecto a ella es muy alto. Aunque esas desviaciones no causen perturbación en el valor promedio.

(3) COLA LARGA y FINA= azar gaseoso. Si las colas se vuelen más largas, tardan más en converger con el eje "x". La función se vuelve más dulce porque al decrecer la curva lo hace más lentamente. Son distribuciones de probabilidad representadas ahora, por las funciones de potencia. Estaremos en un mundo donde los eventos excepcionales, que se desvían mucho del valor promedio le quitan el rol significativo de la distribución. La multiplicidad como tal ya no se ve representada por una valor promedio. Esos eventos extremos se producen pocas veces pero con muy gran impacto sobre la muestra. El caos se mantiene invisible pero existe.

(4) COLA LARGA y GRUESA=azar de plasma. Las colas de la curva son muy largas y a la vez gruesas. Esto denota un mundo donde no importa ya el valor promedio de la multiplicidad, pero además los eventos imposibles suceden con mucha frecuencia y causan caos en la propia multiplicidad distribuida. El caos se muestra ante nuestros ojos, pero no lo comprendemos.

Estas cuatro tipologías sobre las colas de distribución o de tipos de azar, Taleb no las explicita en sus libros (*El Cisne negro* o *Antifrágil*) pero sí las deja ver bajo otra forma de gráfico en su libro técnico para especialistas en Estadística, escrito con otros autores: *Statistical Consequences of Fat tails. Real World Preasymptotics, Epistemology Applications. Papers and Commentary Revised Edition. Academic- Press. (2022)*. De ahí he extraído uno de sus gráficos que nos sirve para visualizar el problema del modelado según el grosor y la longitud de las colas pesadas.

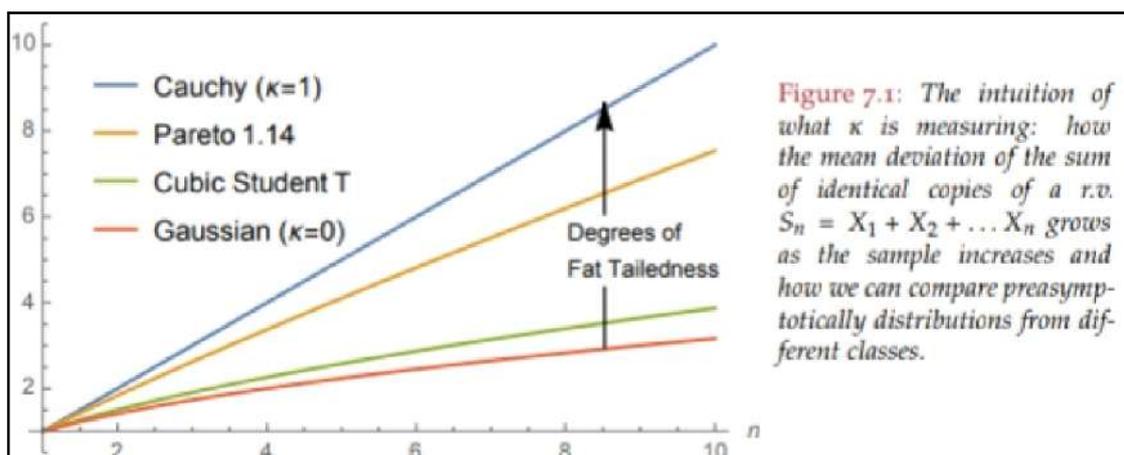


Ilustración 284. Gráfico de de 4 grados de grosor de "colas de distribución" según el modelo aleatoria utilizado. Fuente: Nassim Taleb, 2022

Recordaremos ahora que Mandelbrot construyó la geometría del espacio fractal y sus dimensiones no-euclideas en función de un parámetro de contracción/dilatación del tiempo: el exponente del tiempo o exponente de Hurst. Ya que la Dimensión fractal = Dimensión euclidea – exponente de Hurst. Y a partir de ello, dibujó tres tipos de azar o aleatoriedad en el movimiento browniano, en función del valor que tome Hurst: si H=0,5 es azar mecanicista, si H>0,5 es azar con memoria largo plazo y por tanto propio de

fenómenos con persistencia en su tendencia; si  $H < 0,5$  entonces el movimiento será de memoria corta y oscilante pero con un rápido retorno de las desviaciones hacia el valor promedio, o antipersistente en su devenir. Pues bien ahora en el campo de lo aleatorio y la probabilidad Mandelbrot, a partir de su modelo de distribuciones estables de Lévy, construye otro modelo de azar, que se corresponde o asocia al modelo de Hurst, ya que Mandelbrot relaciona el valor de  $H=0,5$  con un azar mecanicista representado o simbolizado por la campana de Gauss.

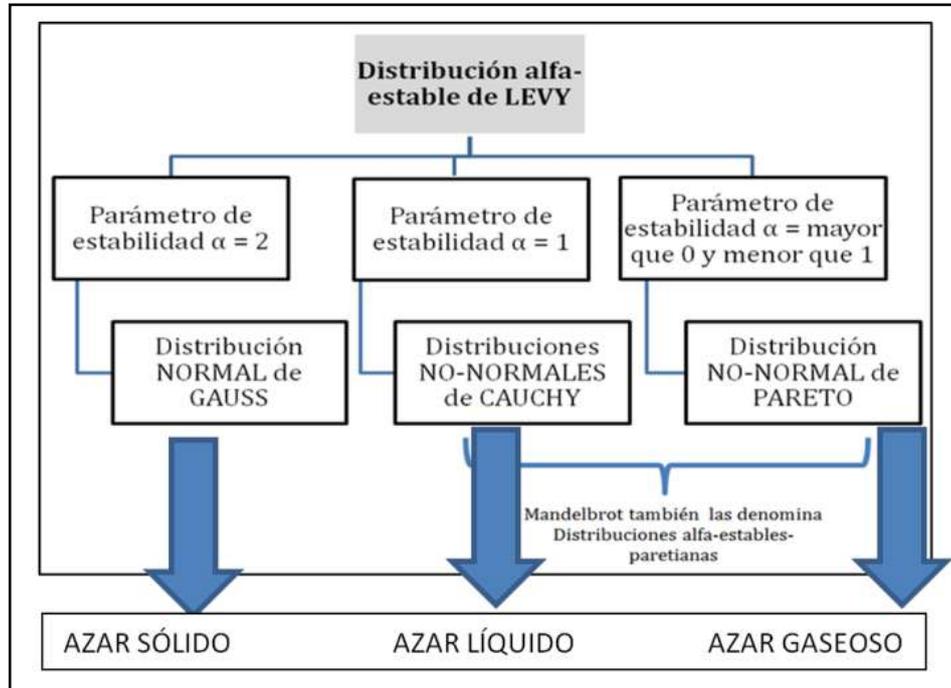


Ilustración 285. Esquema de los tres estados del azar, según el modelo de Lévy-Mandelbrot

Este gráfico de modelos, se corresponderían con los tres niveles de azar que Mandelbrot explicó, ya en su conferencia de Jerusalén en 1965, dentro del Congreso de Lógica y Epistemología de la Ciencia (Mandelbrot, 1964. *The epistemology of chance in certain newer Sciences*. Read, at The Jerusalem International Congress on Logic, Methodology and the Philosophy of Science (unpublished):

Bien, con sus propias y peculiares leyes de la física. La aleatoriedad leve, entonces, es como la fase sólida de la materia: bajas energías, estructuras estables, volumen bien definido. Se queda donde lo pones. La aleatoriedad salvaje es como la fase gaseosa de la materia: altas energías, sin estructura, sin volumen. No se sabe qué puede hacer ni adónde irá. La aleatoriedad lenta es intermedia entre las demás, el estado líquido. ... Propuse por primera vez algunas de mis ideas sobre el azar en 1964 en Jerusalén, en un Congreso Internacional de Lógica y Filosofía de la Ciencia. Desde entonces, he ampliado mucho la teoría... (FyF, p.55).

¿Podemos establecer una tétrada de niveles de azar, para los parámetros que guían el modelo de distribución de Mandelbrot.-Lévy? Creemos que sí. Recordaremos el esquema del epígrafe anterior a partir de los cisnes negros, y moteados, de la teoría de Taleb. Después de la explicación de la tríada aleatoria de Mandelbrot, donde recordaba su conferencia de 1964, nos presenta ña contextualización técnica siguiente junto a una gráfica:

En esta figura, la famosa curva de campana se combina con otras dos de propiedades claramente diferentes. La curva más plana es la campana, y sus colas son tan cortas que hubo que cortar el eje horizontal para no ocultarlas. La curva más alta tiene las colas más elevadas. Esta es la curva de Cauchy, que da la distribución de las puntuaciones de nuestro arquero con los ojos vendados. La curva intermedia servirá más adelante en este libro para representar la distribución de los incrementos de precios del algodón... (FyF, p.56)

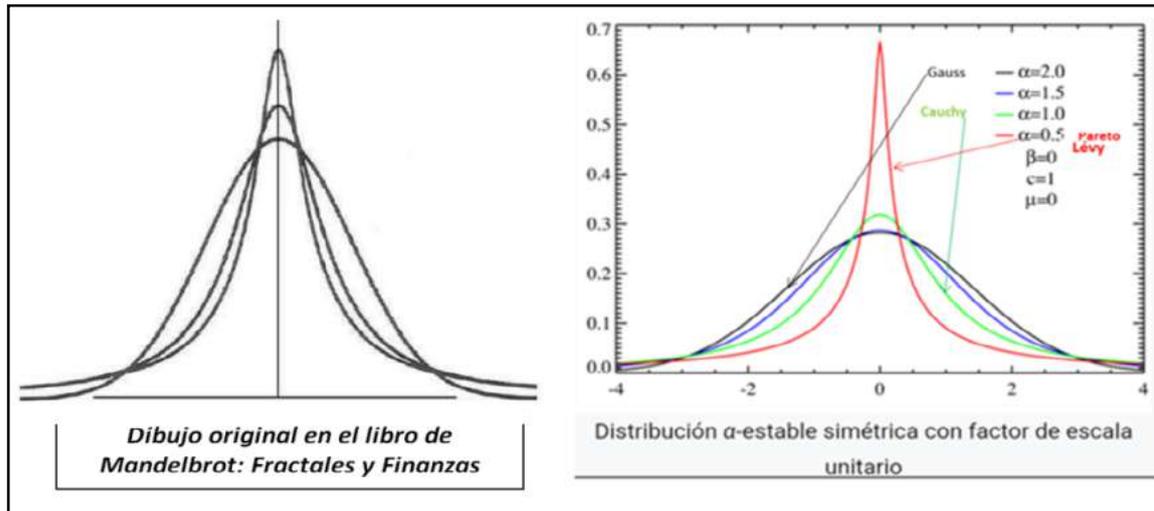


Ilustración 286. Gráficos de Levy-Mandelbrot sobre los tres azares.

Si miramos los dos gráficas, éstas nos viene a decir lo mismo. La de la izquierda es del libro original de Mandelbrot, la de la derecha es de Wikipedia. En ambas, dentro del modelo de distribuciones de Lévy pueden distinguirse tres formas de azar diferentes, en función en este caso, del parámetro de estabilidad “alfa” (como ya vimos en el epígrafe anterior). Pero si analizamos que el umbral de valores dado para “alfa” es de cuatro niveles, en un umbral que va desde 2 hasta 0, entonces obtendremos los 4 estados del azar (y no tres). **1880**

4 estados del Azar	Valor del parámetro de estabilidad “alfa” en modelo de Levy-Mandelbrot	Exponente fraccionario del tiempo (Hurst)	Modelo de distribución aleatoria	Distribuciones de multiplicidad de Deleuze	Incertidumbre de Nicholas Taleb
Sólido	Alfa = 2,0 (con $\sigma^2$ finita y $\mu$ finita)	H = 0,5 sin memoria	Aleatorio Normal de Gauss	Sedentaria	Cisnes blancos
Líquido	Alfa = 1,5 (sin $\sigma^2$ finita pero $\mu$ finita)	H > 0,5 con memoria a corto plazo	Aleatorio de Pareto-estables	Sedentaria-leve	Cisnes moteados
Gaseoso	Alfa = 1,0 ( $\sigma^2$ infinita y $\mu$ infinita)	H < 0,5 con memoria largo plazo	Aleatorio de Cauchy con persistencia y memoria larga	Nómada leve	Cisnes grises
Plasma	Alfa = 0,5 ( $\sigma^2$ infinita y $\mu$ infinita)	Memoria inmemorial	Aleatorio de Cauchy con presencia, pero desconocida de escala	Nómada salvaje	Cisnes negros

Ilustración 287. Cuadro de los 4 estados del azar.

Esta clasificación ha resultado del propio criterio, después de mis lecturas sobre Mandelbrot y Taleb, pero hay otras fuentes que interpretan otros tantos niveles de azar, incluso hasta siete (aunque no estén explícitos en la obra de Mandelbrot (ver Wikipedia: Siete estados de aleatoriedad). Quiero señalar que la asociación de los estados físicos de la materia (sólido, líquido y gaseoso) con los tres niveles de azar, ya fueron definidos por Mandelbrot, yo simplemente añadido un cuarto estado: el de plasma (estado de la materia atómica gaseosa electrificada con cargas de iones). Y esta asociación no debería tomarse como una simple metáfora filosófica, sino como una semejanza científica con la física teórica. Pues hoy en día, han aparecido varios estudios científicos de los departamentos de física de distintas universidades, donde establecen analogías entre el análisis de los mercados financieros y el fenómeno de fluctuación en sistemas complejos constituidos por materia en estado de plasma. Por ejemplo: *Anomalous Phenomena in complex systems: Plasmas, Fluids and Financial Markets* (Libro de varios autores dirigido por el Doctor en física Universidad de Milano). Así como otros proyectos internacionales, como el Wageningen, dedicados al proyecto “High Energy Physics Tools in Limit Order Book Analysis”, donde se establecen comparaciones entre la física de partículas con las anomalías en los datos de los mercados financieros. Finalmente, podemos encontrar dos estudios más específicos que tratan de demostrar científicamente esa semejanza entre variaciones en precios de activos en los mercados financieros y fluctuaciones de partículas atómicas en el plasma.

El primero de ellos es de China 2024, universidad de Shangai y se titula “*Vientos temporales cuánticos: turbulencias en los mercados financieros*” donde se comparan los datos de la turbulencia de un plasma con la serie de tiempo de los precios en el índice del Standart &Poors 500. El segundo estudio de 2004, por V.P. Budaev (Rusia), titulado: *La turbulencia en el plasma magnetizado y los datos financieros del mercado ruso*, a través del formalismo multifractal que permite estudiar las propiedades de escala en los fenómenos de fluctuaciones turbulentas de las estadísticas multifractales. Se ha descubierto que los cambios de precios en los mercados financieros comparten muchas de las características que caracterizan a los flujos turbulentos que sufre la materia en estado de plasma. El estudio consigue obtener un parámetro de multifractalidad estadística similar tanto en el modelo de cascada multiplicativa y de intermitencia del plasma, como en las series temporales del mercado financiero ruso. Un caso de estas turbulencias en forma de cisnes negros lo pude personalmente comprobar, en mi estudio realizado sobre los días donde la variación de precios en los distintos mercados financieros saltaba de un modo excepcional (pequeños crashes bursátiles) durante un periodo de 19 años. (Rillo. TFM, Dirección financiera, UOC).

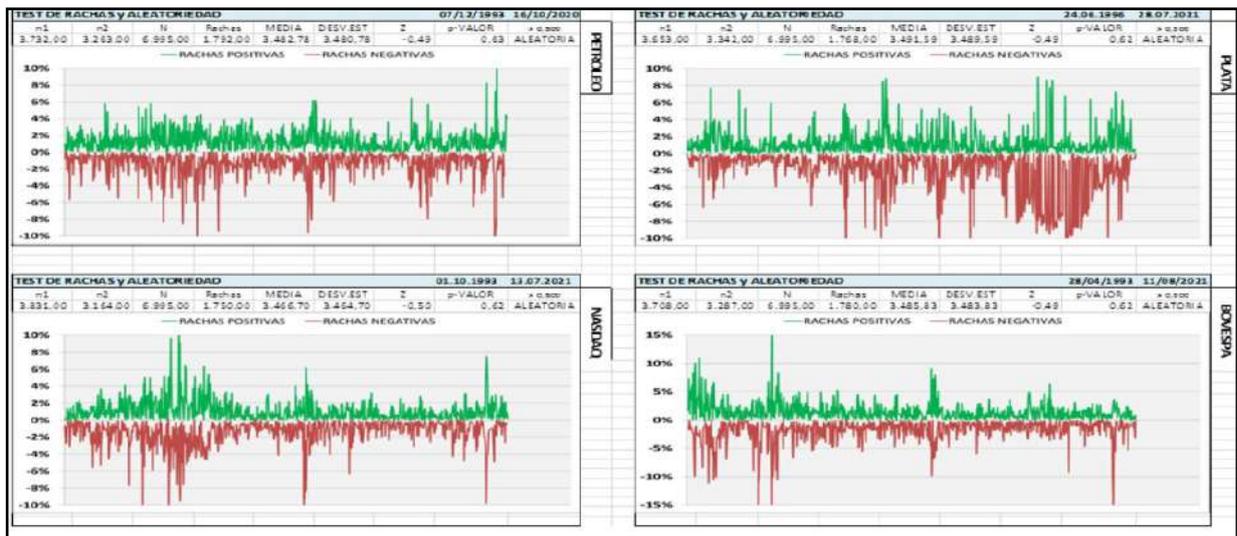


Ilustración 288. Gráficos sobre rachas postitas y negativas, en turbulencias sobre rentabilidad diaria de cada mercado. Fuente: E. Rillo. TFM Master dirección financiera UOC.

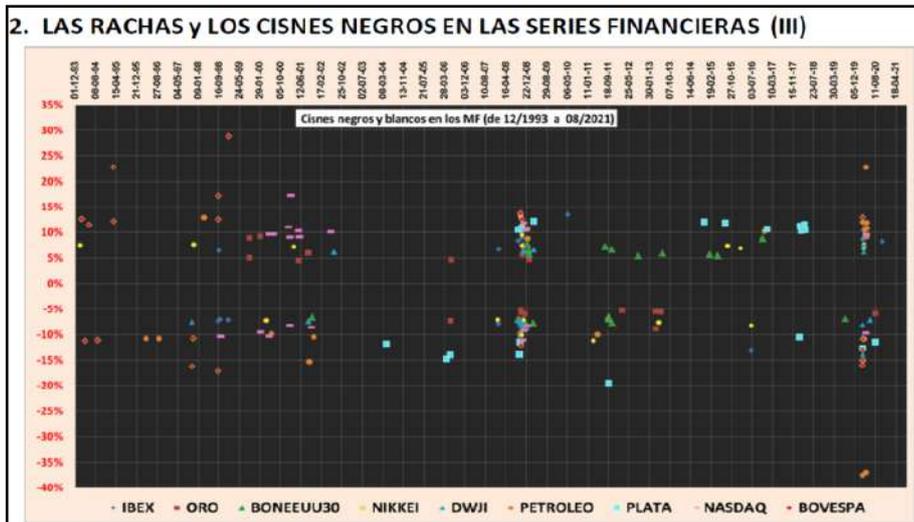


Ilustración 289. Días en que las rentabilidades diarias superaron pérdidas de -5% o ganancias del 5%. Periodo 19 años.

Según el modelo de Gauss, nunca habrían sucedido todos estos eventos excepcionales que exceden en mucho (más de 4 veces) la desviación standart respecto al valor promedio diario de rentabilidad. Con lo cual deberían tener una probabilidad de suceso de menos del 0,1%. Y sin embargo, han sucedido muchas veces en 19 años, tanto en todas las regiones del planeta (EEUU, Japón, Brasil, España), como para todos los índices bursátiles estudiados, sean éstos de materias primas (oro, petróleo, plata), o sean de activos tecnológicos (NASDAQ) o de empresas industriales (NIKKEI, Dow Jones Industrial, BOVESPA).

### 3.6.2 La caosmosis y los sistemas emergentes

La teoría del caos y la teoría fractal mantienen vínculos entre ellas, pero a la vez cada una de ellas guarda una parte para sí, al margen de la otra. Mandelbrot en una entrevista, un mes antes de su fallecimiento, afirma:

La teoría del caos y la teoría de los fractales están separadas, pero tienen intersecciones muy fuertes. Esa es una parte de la teoría del caos que se expresa geoméricamente mediante formas fractales. Otra parte de la teoría del caos no se expresa mediante formas fractales. Y la otra parte de los fractales no pertenece a la teoría del caos, por lo que dos teorías que se superponen muy fuertemente y no coinciden. Una de ellas, la teoría del caos, se basa en el comportamiento de sistemas definidos por ecuaciones. ... Así pues, tanto la teoría del caos como la de los fractales han tenido contactos en el pasado cuando ambas eran imposibles de desarrollar y, en cierto sentido, no estaban listas para serlo. Y nuevamente, se cruzan muy fuertemente pero son muy distintos. (Entrevista con Benoît Mandelbrot, 27/09/2010).

En realidad Mandelbrot siempre creyó que existía un orden dentro del caos, por eso la palabra “caos” nunca le gustó. En algunos ensayos usó, en su lugar, el término “caología”. Si hacemos historia del término caos, nos retrotraemos a la época de Leibniz, Van Helmont y Lady Conway (vistos en el capítulo I), cuando el alquimista Van Helmont (citado en *El Pliegue* de Deleuze, como afín a Leibniz), es de los primeros químicos que hablan de reacciones de estados gaseosos y de estructuras disipativas, inventando precisamente la palabra “gas” vinculándola del griego “chaos”.

La zona de intersección común a las dos teorías, según Mandelbrot, comienza históricamente a partir de la obra de Poisson (1781-1840) y de Abraham de Moire (1667-2754). Tanto Taleb como Mandelbrot recuerdan en más de una ocasión la influencia de estos matemáticos. ¿Por qué? Porque por ejemplo, Poisson creó un modelo de función de probabilidad cuya curva se parece muchísimo a una ley de potencia. Y como hemos visto, la ley de potencia subyace a la teoría del cisne negro y a la teoría del tiempo escalable en Mandelbrot. Aunque también es necesario decir, que Poisson consagró en 1835, la idea de la ley de los grandes números, que tanto irritó a Taleb como a Mandelbrot. Los dos conceptos en esta zona de intersección, entre sistemas caóticos y objetos fractales, los desarrollaré en los subepígrafes siguientes asociados a los científicos correspondientes (citados ya sea implícitamente o explícitamente, por Deleuze):

3.6.2 a)	Caosmosis y sistemas emergentes	Ilya Prigogine (1917-2003) & I. Stengers
3.6.2 b)	Los atractores extraños	H. Anton Lorenz (1853-1928)
3.6.2 c)	La turbulencia: remolinos y espirales	Matila Ghyka (1881-1965)
3.6.2 d)	Las 7 catástrofes	René Thom (1923-2002)

Jesús Ibáñez plantea la relación de lo fractal con lo caótico, en términos que nos parecen muy interesantes por cuanto están íntimamente relacionados con el planteamiento global de esta tesis. En *El regreso del sujeto* 1881, Ibáñez explica que:

Se creía que casi todas las curvas eran continuas y todas las curvas continuas eran derivables (casi todos los procesos tenían sentido en los dos sentidos de la palabra sentido). Hoy sabemos que pocos espacios y procesos reales son representables por curvas continuas —Thom, 1977— (están atravesados por catástrofes), que cuando son representables por curvas continuas, éstas no son derivables —Mandelbrot, 1975— (los espacios están fracturados, los movimientos son brownianos). (Ibáñez, 1991)

Ibáñez además tiene un artículo titulado *Discontinuidad e inderivabilidad*. Se trataba de pensar las condiciones anormales o fuera del sentido común y contra el buen sentido (en vocabulario de Deleuze) de lo que es la teoría fractal. Estas dos condiciones o peculiaridades matemático-físicas son como ya hemos visto a lo largo de la tesis: el principio de no-derivabilidad y el principio de no-continuidad. La no-derivabilidad es un aspecto de la geometría fractal, pero la no-continuidad es relativa a la temporalidad fractal, pues ésta se refiere a los saltos en la teoría de estadística de la probabilidad y el azar. Los saltos se producen en el tiempo, pues son manifestaciones de dos ideas: la escalabilidad del fenómeno en el tiempo y la contracción/dilatación de ese tiempo (mercantil) fractal. Si tuviéramos que hablar en lenguaje de Bergson, diríamos que la temporalidad fractal es una *durée* escalable. Recordemos que lo escalable es sinónimo de fenómeno dirigido por una ley de potencias. De tal modo, que se puede decir que si el principio de discontinuidad es al tiempo fractal, el de no-derivabilidad es al espacio fractal. Y así también, la teoría fractal se relaciona con la teoría del caos, con su principio de no-continuidad o de fenómeno que evoluciona por saltos temporales, lo que es propio de la caoticidad. Esta discontinuidad caótica será vinculable a su vez,

con la noción común a ambas teorías: la idea de “atractor caótico”. No obstante, no sabemos hasta qué punto es posible asociar el otro principio de la teoría fractal, referido al espacio no-diferenciable con la familia de objetos geométricos de las espirales. Y de haber una teoría fractal, geoméricamente hablando, de la espiral, ésta podría ser enlazada directamente con el fenómeno de la turbulencia. Intersectando así, por otra vía, la teoría del caos con la teoría fractal desde el punto de vista del espacio. En realidad estos dos aspectos: el de trayectoria de línea curva no derivable (pliegues angulosos) y el de los saltos intermitentes o largos pasos seguido de una sucesión de cortos, son los dos elementos que Mandelbrot incluyó para definir una ecuación que representara el movimiento browniano fraccionario con slots. Es decir, una trayectoria denominada “vuelo de Lévy”.

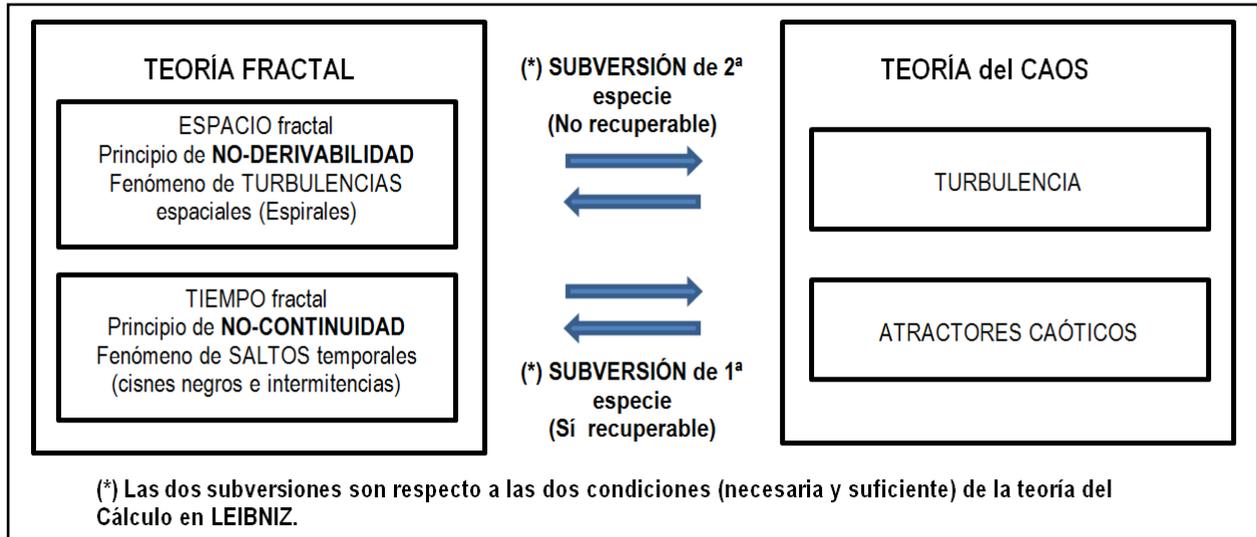


Ilustración 290. Esquema del paralelismo entre la teoría del caos y la de fractales. Subversiones respecto al Cálculo Leibniziano.

Si hablamos sobre una idea tan abstracta como la complejidad, debemos concretar más a través de la teoría fractal. Vimos ya en otros epígrafes como en el espacio, a partir de un algoritmo de iteración autosemejante morfológicamente se podía llegar hasta objetos enormemente complejos de dimensión no euclídea. Por otro lado, numerosos fenómenos caóticos tienen como órbita límite o frontera del caos, una forma fractal. Al mismo tiempo, los fractales sirven para solucionar problemáticas complejas y caóticas en muchos campos de la naturaleza, por ejemplo: cómo cazan los animales en manadas, como aprovechan la energía los cardúmenes de peces, o cómo vuelan las bandadas de peces, cómo transportar sangre con el mínimo gasto energético a través de redes fractales de venas y arterias, cómo un río puede transportar su fluido de forma optimizada o cómo un rayo descarga su carga eléctrica de modo más rápido y eficiente posible. O hasta cómo un cerebro o una red pulmonar pueden ocupar el máximo volumen con la menor superficie posible: bien por plegamiento del cerebro o bien por bifurcación rizomática del pulmón.

Según el profesor del departamento de Matemática aplicada de la Universidad de Granada, Carlos Rodríguez Ipiéns (1952- )<sup>1882</sup> la *caología* se define como la ciencia que estudia el caos bajo dos perspectivas básicas y distintas, pero complementarias:

En la primera, el caos se considera como precursor y socio del orden, ya no como su opuesto. La figura central en esta dirección de investigación del caos es Ilya Prigogine, premio Nobel por su trabajo en termodinámica irreversible. El título del libro de Prigogine e Isabelle Stengers (presente en algunos de los Cursos de Deleuze en Vincennes) es: *Order out of Chaos*, y representa básicamente este enfoque. Para Ipiéns, Prigogine considera que la línea del orden a partir del caos (línea filosófica) reside en su capacidad para resolver el problema metafísico de reconciliación entre el ser y el devenir. En esta dirección podemos encontrar el sentido de Deleuze cuando en *Diferencia y Repetición*, nos habla del caos. Deleuze propone aunque de forma implícita, en *Diferencia y repetición*, esta misma visión del caos que presenta Prigogine desde la ciencia: “existe una diferencia de naturaleza, como entre el orden conservador de la representación, y un desorden creador, un caos genial.” (DR, p.99) Para ello, Deleuze se apoya en autores como: Borges, Nietzsche y hasta en Spinoza: “El eterno retomo se remite a un mundo de diferencias implicadas las unas en las otras, a un mundo complicado, sin identidad, propiamente caótico. ... Nietzsche ya afirmaba que el caos y el eterno retomo no eran dos cosas diferentes, sino una sola y misma afirmación”. (DR, p.102). Con ello, Deleuze muestra su propuesta que denomina empirismo superior: “un empirismo

superior. Este empirismo nos enseña una extraña «razón», lo múltiple y el caos de la diferencia (las distribuciones nómades, las anarquías coronadas.”(DR, p.102). Dicho empirismo superior está apoyado en dos líneas: por un lado, las multiplicidades intensivas y sus distribuciones nómades propias de una estadística no-gaussiana y de una probabilidad no-laplaciana. Por el otro, las anarquías coronadas que podemos asociar tanto a eternos retornos asimilables a espirales, como a sistemas cuya virtualidad produce indeterminación y pueden revertir la línea temporal del sentido común (la segunda ley de la termodinámica), pues en tanto sistemas emergentes pueden renacer del caos para regenerarse en otro orden a partir de él.

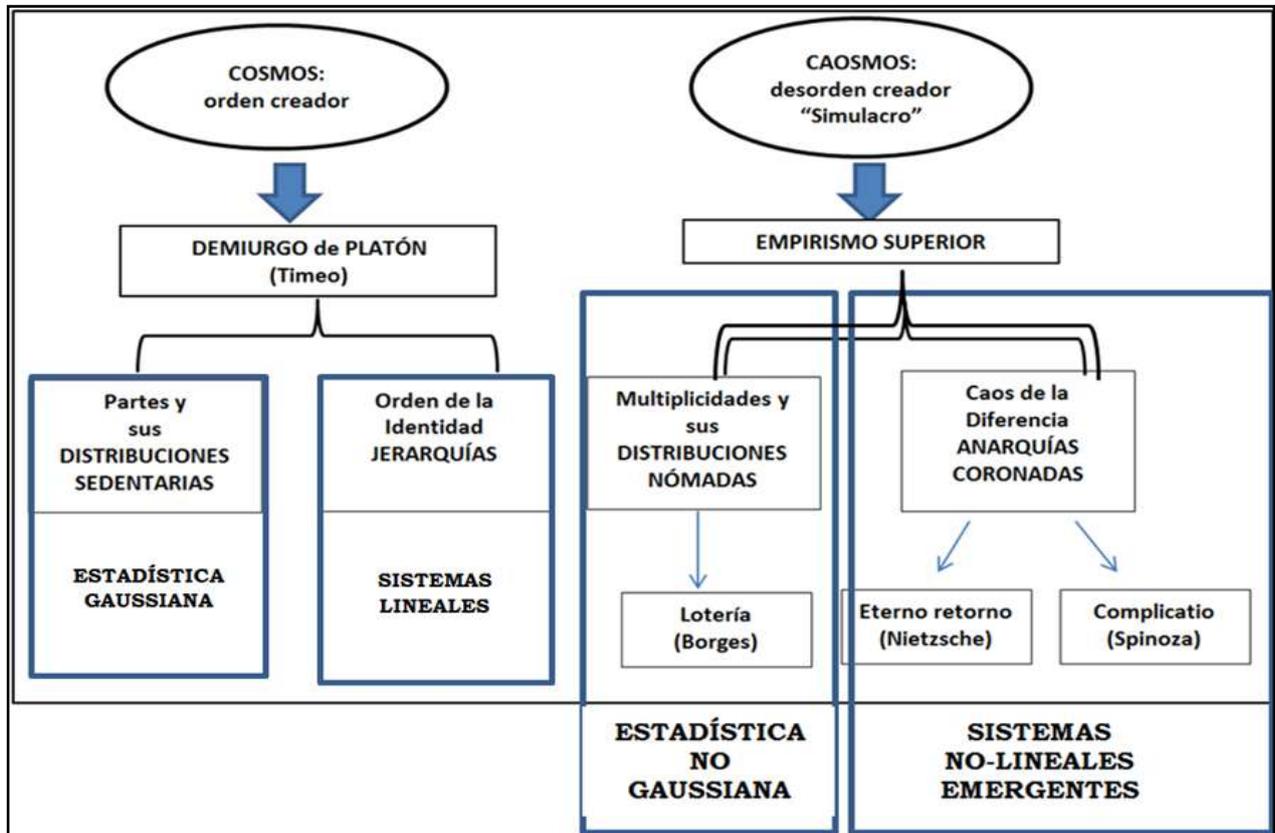


Ilustración 291. Esquema de dos perspectivas sobre el caos en la filosofía de Deleuze.

En el segundo enfoque, podemos elegir como representantes a E. N. Lorenz, Benoit Mandelbrot, Robert Shaw... Desde este planteamiento, se destaca el orden oculto que existe dentro de los sistemas caóticos. El enfoque de los "atractores extraños" difiere del primero (orden a partir del Caos) por la atención que presta a al fenómeno de una caoticidad fronteriza con el evento destructivo del sistema. Según Ipiéns (2014) "los defensores de la línea de los atractores extraños destacan la capacidad de los sistemas caóticos para generar información. El orden no sería más que una manifestación del desorden, una anécdota."<sup>1883</sup>

Aunque respetemos estas dos perspectivas distintas sobre el caos, también es cierto que el caos desde la perspectiva fractal se comporta bajo tres características: recurrente, irregular e imprevisible. Es escalable en el tiempo (recurrente), es irregular en el espacio (dimensión no euclídea) y es imprevisible (procede por saltos). Si nos fijamos en el primer aspecto (recurrente) nos conduce al problema de los ciclos no periódicos de caosmosis: un estado de los sistemas donde en medio del caos subyace un orden semioculto bajo la forma fractal no periódica. De ahí se desprende que bajo la fractalidad, también los sistemas generan cierto nivel de orden a partir de estados desordenados mediante procesos de auto-organización. De modo que el caos presenta un orden subyacente: un caosmos.

Al hablar de caosmosis y de sistemas emergentes, nos referimos a la idea principal de Prigogine, que implica la inversión de la segunda ley de la termodinámica (del orden o entalpia, se sucede la entropía o el caos). Lo que Deleuze llama ir contra el buen sentido termodinámico. Pero por alguna causa desconocida, el sistema caótico se recupera y emerge de su profundo caos, para ir regenerando otro orden. Esta inversión del buen sentido termodinámico es la caosmosis de Deleuze y Guattari. Mandelbrot, por su parte, hablará de esa "caología fractal llena de memoria bergsoniana, entendida más como un plan oculto donde se produce una eterna repetición, en el sentido más deleuziano: una independencia del fenómeno repetitivo

indiferente a la escala que se considere. Repetición no cíclica (Kayrós) sino de forma intermitente en el tiempo, según un ritmo especial: el ritmo fractal de cada fenómeno en su repetir un ciclo no periódico. Lo que en términos técnicos, ya vimos que se llamaba “autosemejanza” no geométrica sino temporal o estadística, es decir: autosimilitud estadística, para distinguirla de la autosemejanza geométrica. En este sentido, ya se puede intuir que la idea tan deleuziana del Ser, como “anarquía coronada”, sería asimilable a esta “autosimilitud estadística” de Mandelbrot. La autosimilitud estadística, que también podríamos llamar “autosemejanza a-nexacta” se refiere a los fractales de tiempo donde se intercalan fases de caos y fases de orden, según la memoria fractal interna del sistema. Pues aquel orden escondido tras un fenómeno aleatorio no será otra cosa, bajo la mirada de Mandelbrot, que una capacidad de memoria fractal a largo plazo (más difícil de observar) o a corto plazo (más fácil de observar): un grado de memoria en los diversos estados de la materia, como lo dijo Bergson. Según este planteamiento podemos esquematizar nuestro desarrollo según las dos líneas principales que constituyen los conceptos nucleares de la teoría de sistemas caóticos en la ciencia:



Ilustración 292 Dos perspectivas de plantear la teoría del Caos

### 3.6.2 a) Caosmosis y sistemas emergentes: De Poincaré a Prigogine & Stengers.

Henri Poincaré fue el precursor de la teoría del caos determinista, cuando en su tesis sobre la estabilidad del Sistema Solar, verificó que cuando aparecen tres cuerpos, toda predicción se vuelve compleja. Es la famosa teoría de la interacción gravitatoria entre tres cuerpos: el Sol, la Tierra y un pequeño asteroide (*Poincaré's the Three-Body problem and the equations of Dynamics*). Si el Universo estuviera domado por dos astros, según Poincaré todo el futuro estaría predeterminado y sería pre-calculable, pero al añadir un tercero todo cambia y se hace imprevisible. Deleuze lo suele citar en sus clases de seminario en Vincennes y dentro de *Mil Mesetas* titula un apartado así: “28 noviembre 1947 - ¿Cómo hacerse un cuerpo sin órganos?- El problema de los tres cuerpos”. Pero es en *Lo liso y lo estriado*, donde Deleuze se refiere al problema explícitamente, de Poincaré. (MM, p.496)

Deleuze&Guattari también citan a Poincaré, en un escrito breve para la revista *Les Nouvelles Littéraires* (Mayo de 1984) que se titulaba “Mayo de 1968 nunca ocurrió”:

En fenómenos históricos...hay siempre una parte de acontecimiento irreductible a los determinismos sociales, a las series casuales. A los historiadores no les gusta esta dimensión, así que restauran retrospectivamente las causas. Pero el propio acontecimiento se encuentra en ruptura o en desnivel con respecto a las causalidades: es una bifurcación, una desviación de las leyes, un estado inestable que abre un nuevo campo de posibilidades. Prigogine ha hablado de estos estados en los cuales, incluso en la física, las diferencias mínimas se propagan en lugar de anularse y fenómenos absolutamente independientes entran en resonancia, en conjunción. (Deleuze&Guattari, 1984)

Henri Poincaré (1854-1912), afirmaba: "El azar no es más que la medida de la ignorancia del hombre", distinguiendo además entre fenómenos aleatorios lineales (determinables) y aleatorios no-lineales (indeterminables) porque ante pequeños cambios en las condiciones iniciales se generaban cambios no esperados y demasiado grandes para poder ser previstos. Después llegará otro físico: Edward N.

Lorenz quien enunciara una teoría afín a la de Poincaré, que se conoce como teoría de la dependencia sensible.<sup>1884</sup> Por lo tanto hay una nueva teoría que señala la distinción entre fenómenos lineales y fenómenos no lineales: lineales son aquellos que se pueden determinar por simples ecuaciones de rectas y correlaciones entre variables elevadas a uno. Pero los sistemas no lineales se representarían por ecuaciones que expresan leyes de potencia con incógnitas o variables elevadas a una potencia. Estos sistemas son muy sensibles a las condiciones iniciales y se llaman sistemas de dinámica caótica. Estos sistemas habían sido siempre, por científicos y filósofos, despreciados o invalidados, como se hizo con los fenómenos improbables que sin embargo hacían temblar el modelo de campana de Gauss.

Pero estos sistemas no-lineales, tienen además una característica peculiar, que rompe con la segunda ley de la termodinámica: el incremento de entropía o desorden o caos con el transcurrir del tiempo. Se enunciaba con ella la improbabilidad de reversibilidad del sistema. Los que no cumplen esa ley se denominan “sistemas emergentes” ya que en ellos puede regenerarse otro orden estable, a partir de un estado inestable y caótico anterior. Este sentido termodinámico es lo que ya comentamos en referencia a Deleuze con Bergson, que afirmaban, que es aquel sentido que va contra el sentido común.

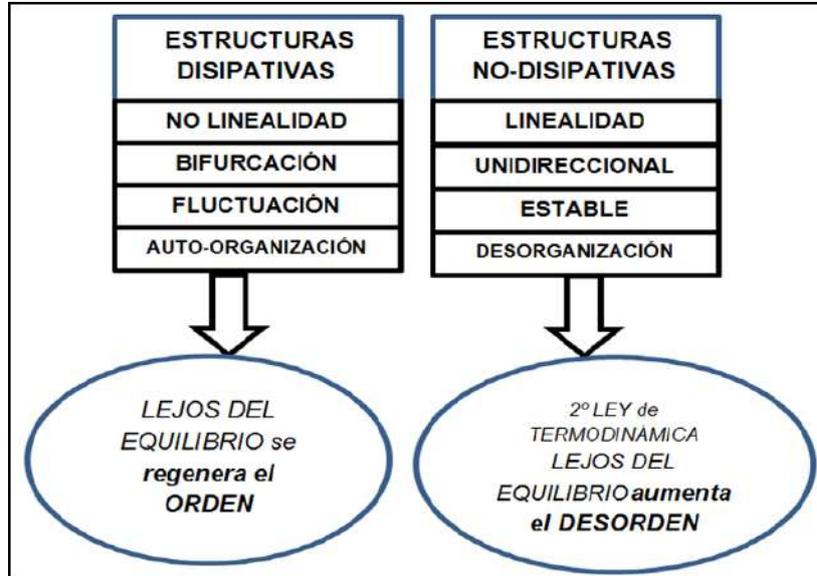


Ilustración 293. Diferencias entre sistema lineales y no-lineales.

A estos sistemas no-lineales y emergentes se les conoce como “estructuras disipativas”. Fue esta vez, el físico Prigogine, premio nobel de 1979, tras plantearse las limitaciones de la física termodinámica de su época, que se dio cuenta de que la ciencia idealizaba el orden de la Naturaleza, pues se aplicaba solo a los sistemas en equilibrio. Pero al igual que la escuela del espacio fractal se dio cuenta de que las curvas no derivables eran, no la excepción, sino la mayoría de las formas en la Naturaleza, Prigogine (*El desorden creador y otros textos*, Omega-Alfa, 2023) advirtió que los fenómenos no lineales y sus estructuras disipativas representaban la mayoría de fenómenos de la Naturaleza.

El no equilibrio lleva al desorden, al caos, a la turbulencia. La gente piensa que la turbulencia es desorden. Pero no es así, la turbulencia es un estado altamente organizado, donde millones de moléculas se siguen unas a otras en un espectro complejo. Es en el no equilibrio donde tenemos el trabajo autoorganizativo de las estructuras. (Prigogine, 1979)

La pregunta clave que se hacía Prigogine era “¿cómo surge la vida, espontáneamente y en una flecha de tiempo irreversible, pero apartándose de un equilibrio donde el orden nace a partir de un caos inicial? Esto lo podemos comprobar, como vio Prigogine, en la aparición de moléculas complejas, como las del ADN. Prigogine con Isabelle Stengers (que compartía seminarios con Deleuze) afirman: “Entropy not an illusion, but not always valid, far from equilibrium systems” (*La nouvelle alliance*, 1978). La teoría de Prigogine parte de otro supuesto importante: ignora la diferencia entre sistemas cerrados y abiertos. Todos los sistemas son por definición abiertos y los sistemas cerrados o aislados es una conceptualización idealista de la física. Podemos resumir las características de estos sistemas de Prigogine según se detalla:

Las características generales de estas estructuras ordenadas son esencialmente las siguientes: se desarrollan muy lejos del equilibrio, es decir, son fenómenos fuertemente irreversibles y, por tanto, fuertemente disipativos (de energía o materia). A causa de esta fuerte disipación, que tienen que compensar para poder mantenerse, estas estructuras sólo aparecen en sistemas que intercambian materia y/o energía con su entorno, es decir, en sistemas abiertos. (García Velarde & Fairen Le Lay, *Estructuras disipativas, Algunas nociones básicas*. 1980)<sup>1885</sup>

Para Prigogine todo ser vivo es, desde la termodinámica, un sistema abierto que intercambia materia y energía con su entorno exterior y al mismo tiempo, disipativo pues degrada esa energía y materia que absorbe al expulsar calor, en un proceso irreversible. De modo que este planteamiento general del ser vivo,

de Prigogine, nos recuerda también a la teoría de Vendryès (*Déterminisme et autonomie*) que ya vimos en epígrafes 3.3.2 c) y 3.3.2 d). Además las dos principales ideas científicas de la teoría de Prigogine sobre estructuras disipativas en procesos no-lineales son: “virtualidad” y “atractores extraños”. A esta estructuras disipativa, Prigogine la denominará también sistemas de caos determinista: “En tales sistemas, dos trayectorias tan cercanas entre sí como uno pueda imaginar, con el tiempo divergen exponencialmente esto se llama sensibilidad a las condiciones iniciales. Como nunca poseemos sino un conocimiento limitado de las condiciones iniciales, la previsibilidad que definía la mecánica clásica es insostenible” (*El desorden creador y otros textos*. Omega-Alfa, 2023).

### 3.6.2 b) De Prigogine a Bergson.

Esta teoría, de Prigogine & Stengers, es afín a la noción de “evolución creadora” de Bergson, que también recogerá Deleuze.<sup>1888</sup> Recojo una cita de Prigogine y Stengers sobre su vínculo con Bergson: “la física del devenir, cuyo nacimiento hemos descrito, no es una nueva «visión del mundo... que impone una verdad revelada... Bergson había escrito: Nosotros no pensamos el tiempo real. Pero lo vivimos porque la vida desborda la inteligencia”. (Prigogine y Stengers. *Entre el tiempo y la eternidad*, 1994, p. 213). Otra cita más explícita es cuando ambos afirman:

Nuestra andadura... en cierto sentido es paralela a la de Bergson, para quien el punto de partida de todo pensamiento en busca de la realidad debía ser nuestra experiencia más íntima... No obstante, nuestro punto de partida no será... nuestra «experiencia íntima», sino una evidencia inmanente a la propia física... la «emergencia» de lo nuevo.... (Prigogine y Stengers, 1994).

Prigogine además señala la distinción entre dos tiempos, Cronos y durée (siguiendo a Bergson) y en paralelo a los dos tiempos de Mandelbrot (Cronos y tiempo mercantil fractal).

Estamos de hecho en presencia de dos tiempos y sabemos actualmente cómo pasar de uno a otro: por un lado el tiempo de los relojes, de las trayectorias de la dinámica clásica, de la comunicación. Este tiempo es, de cierto modo, exterior a nosotros, que emitimos y recibimos señales. Es un tiempo que medimos con nuestros relojes, pero que casi no forma parte del cuerpo en el que vivimos. Por otro lado está el tiempo estructural, que llamé interno, marcado por la irreversibilidad y por las fluctuaciones, emparentado con el tiempo-invencción de Bergson. (Prigogine, 2023).

Pero es en la obra *Entre el tiempo y la eternidad* (Prigogine & Stengers, 1988) donde aparecen numerosos vínculos entre Bergson y la nueva ciencia de las estructuras disipativas. En ella, se encuentran numerosas referencias a *La Evolución creadora* de Bergson. Solo comenzar el capítulo I, ya nos encontraremos con esta afirmación: “Hace ochenta años aparecía un libro que ha marcado la historia de las relaciones entre ciencia y filosofía y que todavía hoy suscita discusiones y controversias, La evolución creadora de Henri Bergson.” (*Entre el tiempo y la eternidad*, 1988). Prigogine, , habla como si fuera filósofo, sobre el tiempo vivido y el tiempo objetivo: “Así, el tiempo vivido, el tiempo que constituye nuestra propia vida, no nos opone, según Bergson, a un mundo «objetivo»”.( *Prigogine*, 1994). Y sobre Bergson añade: “Uno de los objetivos de La evolución creadora es el mostrar que el Todo es de la misma naturaleza que el yo, y que es aprehendido mediante una profundización cada vez más completa de uno mismo.”(Prigogine, 1994).

Pero Prigogine dice que Bergson fracasó, porque pretendía proponer un camino alternativo sobre la duración al de la ciencia”. (Prigogine, 1988). Sin embargo, en esta tesis hemos intentado mostrar que la idea de durée Bergson ha acabado triunfando en la teoría de la memoria fractal de Mandelbrot.

Otra de las referencias que hace Prigogine de Bergson, es ésta en la que se pone en relación aquella descripción de la duración bergsoniana a través del proceso de disolución y difusión de las moléculas de azúcar en el vaso de líquido, y que también sirvió a Einstein en su propuesta del movimiento browniano (como ya vimos en epígrafes anteriores):Lo que llamamos «la Naturaleza», el conjunto de procesos entrelazados que comparten con nosotros el mismo futuro, desde el azúcar del que Bergson decía que hay que esperar que se disuelva hasta la planta que brota o el pájaro que vuela, no es sino la manifestación de la progresiva desaparición de esta desviación respecto del equilibrio. (*Entre el tiempo y la eternidad*, 1988). Esta cita nos sirve para asociar los dos aspectos innovadores que tratamos en estos dos últimos bloques de la tesis:

<p><b>3.5 La distribución nómada y la multiplicidad</b></p> <p><b>3.5.1 El buen sentido y la media ideal de la distribución sedentaria</b></p> <p>3.5.1 a) La distribución sedentaria y multiplicidades estriadas          3.5.1 b) La distribución normal de la campana de Gauss          3.5.1 c) La belleza adherente del valor promedio y lo sublime en Kant.          3.5.1 d) La Estadística del Estado (sociedades disciplinarias, Quetelet, Corrado Gini)          3.5.1 e) La ley de los grandes números</p> <p><b>3.5.2 Contra el buen sentido: la distribución nómada</b></p> <p>3.5.2 a) Distribuciones nómadas y el declive de los grandes números          3.5.2 b) El vuelo de Lévy en la geometría de Mandelbrot          3.5.2 c) Distribuciones alfa-estables de Lévy, en la estadística de Mandelbrot          3.5.2 d) Rizomas y manadas: redes sociales y enjambres (sociedades de control)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>La desviación respecto al estado de equilibrio del sistema (media termodinámica) NO tiene el sentido entrópico de la 2ª Ley.</p> </div>	<p><b>3.6 La anarquía del Ser y la multiplicidad</b></p> <p><b>3.6.1 Contra el sentido común de lo probable</b></p> <p>3.6.1 a) Lo improbable como acontecimiento y la Patafísica          3.6.1 b) La ley de potencias y las colas largas: Mandelbrot, Zipf y Pareto          3.6.1 c) Los cisnes negros de N. Taleb y las colas pesadas</p> <p><b>3.6.2 La caosmosis y los sistemas emergentes</b></p> <p>3.6.2 a) Caosmosis: De Poincaré a Prigogine &amp; Stengers.          3.6.2 b) De Prigogine a Bergson          3.6.2 c) Espacio de fases y atractores extraños: Lorenz, Mandelbrot y Deleuze          3.6.2 d) La Turbulencia: remolinos y espirales. De Mandelbrot a Jarry          3.6.2 e) Las 7 Catástrofes de René Thom, Guattari y Deleuze</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>La <b>desviación</b> respecto al valor promedio (media estadística) NO tiene el sentido gaussiano</p> </div>
--	--

Ilustración 294. Desviación: aleatoria contra el buen sentido y termodinámica contra el sentido común.

Prigogine en la crítica de Bergson, ve la crítica a la física de Boltzmann como una nueva vía para pensar el problema de la evolución. Y según el científico, los herederos de Boltzmann han transformado en triunfo lo que Boltzmann vivió como dramático fracaso: la irreversibilidad del tiempo. Einstein será quien recoja el guante, según Prigogine. Pero en realidad:

Como en la época de Boltzmann, hoy estamos en una encrucijada de caminos. Para nosotros la alternativa no se sitúa donde la situó Bergson, sino que nos impone la elección entre un camino que partiría de nuestra «experiencia íntima» y un camino que se atendería a los fenómenos calculables y reproducibles. (...) El mundo despojado de la irreversibilidad temporal, de la distinción entre antes y después, es un mundo en el que incluso la ciencia condenada por Bergson pierde todo significado. (Prigogine, 1988).

Prigogine nos rehabilita a Bergson, de aquella polémica que tuvo con Einstein entendido por la opinión pública (no por algunos filósofos): “del debate entre Einstein y Bergson. El resultado de este debate fue desastroso para Bergson: se admite generalmente que este último se había equivocado... Y sin embargo, como vamos a demostrar, la existencia de procesos dinámicos inestable rehabilita hasta cierto punto la idea de un tiempo universal defendida por Bergson. (Prigogine, 1988). Finalmente, Prigogine considera que la idea de una duración difundida por Bergson se reconciliaría con la idea de la relatividad del tiempo, según los distintos observadores en Einstein, gracias a su introducción de procesos dinámicos inestables. Pero por otro lado, Prigogine y Stengers vinculan su teoría de estructuras disipativas con la noción de “acontecimiento” que será desarrollada por Deleuze también desde la filosofía:

El ideal de la razón suficiente suponía en efecto, la posibilidad de definir la “causa” y el “efecto”, en medio de los cuales una ley de evolución establecería una equivalencia reversible. La inestabilidad muestra que este ideal es ilegítimo. Ella abre a un nuevo campo de cuestiones donde el acontecimiento juega un papel central (...) en cada caso el acontecimiento crea una diferencia entre el pasado y el futuro que la razón suficiente definiría como equivalentes. El acontecimiento es el producto de un pasado, que no podía ser deducido.... Alrededor de las nociones de inestabilidad y acontecimiento se dibuja, así pues, la posibilidad de sobrepasar la oposición entre un objeto sometido a las categorías de la razón suficiente y un tema que por definición debería escaparle (...). (Prigogine & Stengers, *Entre le temps et l'éternité*)

**3.6.2 c) Espacio de fases y atractores extraños: Lorenz, Mandelbrot y Deleuze.**

Hemos descrito las estructuras disipativas como sistemas no lineales complejos, en base a dos aspectos de la teoría de los fenómenos caóticos, siguiendo la línea histórica iniciada por Poincaré y continuada por Prigogine. Ahora debemos complementar esta teoría del caos con otros dos conceptos básicos que la fundamentan: el espacio de fases y los atractores extraños. Estos dos conceptos funden la teoría del caos continuada por Lorenz, con la teoría fractal de Mandelbrot.

Hemos de explicar brevemente primero, en qué consiste un espacio de fases. La noción de fase ya implica un dinamismo sustancial constituido por una serie de transformaciones del sistema. Los sistemas no son entidades sustanciales idénticas a sí mismas, a lo largo del tiempo. No son ideas platónicas ni sustancias aristotélicas. En terminología deleuziana, los sistemas son acontecimientos en tanto cambios de fase y singularidades en tanto puntos o momentos críticos en los que el sistema cambia de fase. En las transiciones de fase es donde todo sucede. Los puntos críticos son momentos donde el orden y el caos se intersectan para engendrar un nuevo acontecimiento o estado del sistema. Debemos pensar en un sistema como una multiplicidad que varía de estado a lo largo del tiempo. El sistema es como una multiplicidad mutante. Cada estado del sistema se define por un “espacio de fase” o espacio *fásico*. El espacio de estado se definirá por una ecuación de estado que a su vez dependerá de un grupo de parámetros, constituyendo la dimensión del espacio de los estados del sistema. Esos cambios de estado trazan una línea obtenida por las variaciones de todos esos parámetros (presión, temperatura, potencial químico,...).

El espacio de fases vendrá expresado, en física de sistemas caóticos, por un conjunto de variables que describen el estado del sistema. Las variaciones de estas variables dibujan las transformaciones del sistema de una fase a otra. Si lo expresamos en términos geométricos las coordenadas de cada punto crítico en el espacio de fase constituyen un conjunto de valores simultáneos para el dinamismo del sistema. El caso más sencillo de sistema en transformación es el del péndulo sin rozamiento: donde las variables de fase serán la posición ( $x,y$ ) y la velocidad ( $v$ ). Si a ese sistema le incorporamos una fuerza de rozamiento, lo volvemos más complejo y por lo tanto añadiremos otras variables para describir su dinámica transformativa, a través de ecuaciones diferenciales: del ciclo pasará a una espiral que expresa la pérdida de energía con el paso del tiempo. Si consideramos el sistema de un muelle ideal, éste realizará un movimiento armónico periódico de oscilación, como se muestra en los gráficos siguientes:

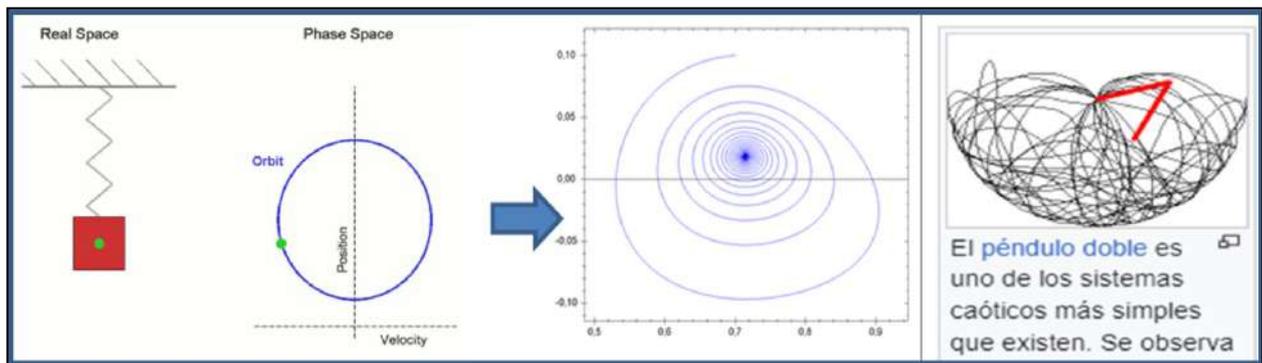


Ilustración 295. Espacio de fases para un sistema sencillo de muelle oscilador.

Fuente: Wikipedia. En el caso de que el sistema sea un péndulo doble (como el de la cuarta imagen compuesta de dos brazos independientes) éste generará dinámicas que dibujen trayectorias más complejas e imprevisibles.

La segunda noción que debemos explicar es la de la relación del espacio de fases con la geometría fractal de dimensiones no euclideas. Esta conexión surge de la noción del espacio de fases, en cuanto éste se dibuja con movimientos y órbitas que no son objetos de dimensión euclidea, sino que dichas dinámicas de fase son objetos de dimensión fractal. Por ejemplo, no son líneas ni planos sino un objeto intermedio, o no son planos i volúmenes sino a medio camino entre los dos. (Ya hemos tratado, en anteriores epígrafes, extensamente la noción de dimensión fractal). Pues a estos objetos de cambio de fase del sistema, que poseen dimensiones fraccionarias o no euclideas, se los denomina “atractores extraños”. Estos atractores extraños son trayectorias del movimiento de desviación del sistema respecto a su estado de equilibrio, que toman diversas formas de líneas complejas y caóticas a medida que pasa el tiempo. Tales trayectorias son a priori no determinables, por eso expresan el grado de caoticidad del sistema. No obstante, hay en estos trazados, que superan la aleatoriedad del simple paseo aleatorio browniano, unos ciclos no periódicos característicos de la teoría fractal. Pero hay diversos tipos de atractores, que según su complejidad de variación respecto al equilibrio inicial, generan distintos grados de extrañeza: atractor de punto fijo (los más simples y estables, como el de los péndulos simples); atractores de ciclo límite o periódicos (como el de un péndulo sometido a rozamiento); en tercer lugar estarían los atractores caóticos o “extraños” que son los propios de sistemas no lineales. En realidad habría entonces, atractores buenos y malos, ordinarios y extraños: los que atraen el sistema hacia un estado de estabilidad y los que lo succionan hacia un estado de inestabilidad e indeterminabilidad. En este caso, el de un atractor extraño, el sistema se comportará según un grado de caoticidad más o menos imprevisible.

Entre los atractores extraños, que aparecen en los sistemas no lineales y sus espacios de fase con estructura disipativa, se encuentra el ejemplo más conocido: el atractor de Lorenz. Edward N. Lorenz en 1963 observó el primero de estos atractores extraños, que se define por ser un atractor estable, de dimensión fractal y no periódico. Éste traza un dibujo en forma de lazo con sus órbitas espiralizadas que van formando una especie de ala de mariposa o de símbolo del infinito, sin jamás cortarse. Su densidad de trazado va llenando progresivamente toda la dimensión 3 de un volumen. Lorenz utilizó este esquema de atractor (*nonperiodic flow*) para dar explicación a ciertos fenómenos meteorológicos de los fluidos en la atmósfera (como las tormentas). De él surgió la famosa frase de la teoría del caos: “El aleteo de las alas de una mariposa puede provocar un tornado a miles de kilómetros”. Similar al título de una conferencia del mismo Lorenz en 1972.

De esta teoría que asocia el grado de caoticidad a la complejidad del atractor del sistema, o a su nivel de “extrañeza”, podemos extraer la conclusión de que el desorden (nivel de entropía) del sistema estará relacionado con la dimensión fractal de la trayectoria dibujada por el mismo atractor. Debemos pues hablar brevemente de la relación de la dimensión fractal de un atractor extraño con la noción de desorden o de caoticidad que se denomina entropía del sistema. En primer lugar, la dimensión fractal se definirá en relación a la entropía, entendida ésta como una medida de desorden en la propia información que se produce en el interior del sistema. A esta relación se la conoce como entropía de Rényi. Esta transformación matemática de la entropía en dimensión fractal, no obstante aún no está clara a nivel teórico. Por eso surgen, actualmente, artículos de investigación sobre el tema. Uno de estos artículos, es el que consulté, realizado por Yanguang Chen, 2018 (Departamento de Geografía, Facultad de Ciencias Urbanas y Ambientales, Universidad de Pekín). Donde se muestra la relación entre entropía espacial y dimensión fractal utilizando el método de conteo de cajas funcionales (Box-Counting, que ya vimos en anteriores epígrafes). Según el autor del estudio surge el problema de que “los valores de entropía siempre dependen de la escala de medición Por el contrario, la dimensión fractal es independiente de las escalas de medición”.

Dicha entropía de información del sistema se basa en la teoría de Shannon, a la que Mandelbrot recurrió en su juventud y que, como ya vimos, sirvió para explicar parte de su Conferencia en Rouyamont (1965) delante de los principales profesores y tutores del joven Deleuze (Hyppolite, Gueroult,...): *Le Concept d'information dans la Science Contemporaine*.

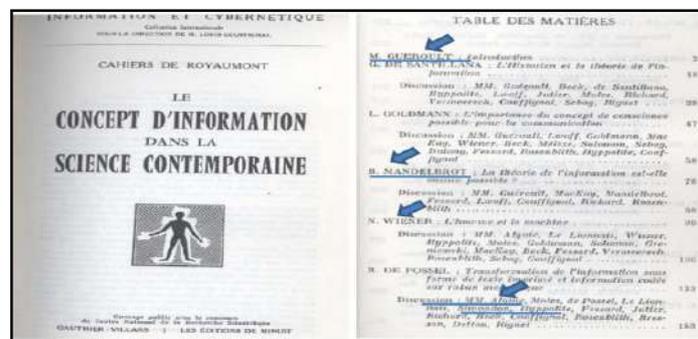


Ilustración 296. Conferencias del Congreso, en 1965, de Rouyamont. Dirigidas por Martial Gueroult y en el que participaron Mandelbrot y Wiener.

Si consideramos la entropía como la medida termodinámica del grado de caoticidad o de desorden de los sistemas moleculares, o la medida de la aleatoriedad de la distribución de cantidades físicas (por ejemplo, información) en un sistema, tendremos 4 formulaciones distintas de calcularla o medirla.<sup>1887</sup> La más relevante es aquella que permite relacionarla con la dimensión fractal: la entropía de Rényi. Dicha estimación de la caoticidad, se considera desde la perspectiva de la memoria como si fuera pérdida de memoria de una información dada. Concretamente: la tasa promedio de pérdida de información sobre una posición del punto de fase en el atractor.

Entropía de Kolmogorov	Según esta teoría, la complejidad de un mensaje viene dada por el tamaño del programa necesario para permitir la recepción de dicho mensaje. Tal entropía parece estar en función de la capacidad semántica de los textos.
Entropía de Rényi	$S_q = D_q \times \ln(r)$ para $q > 1$ . Es una generalización de la entropía de Shannon,
Entropía de Shannon	$S_q$ para $q=1$ . Es una medida del contenido de información promedio cuando se desconoce el valor de la variable aleatoria.
Entropía termodinámica	$(S) = S_q \times (\text{Constante de Boltzmann})$

Lo importante es concebir la pérdida de información sobre la frontera donde el sistema cambia de una fase a otra: en la zona de puntos que definen el atractor de caos con una dimensión fractal. El atractor entonces, es como el espacio fronterizo donde el sistema comienza a perder su memoria. Pero a la vez hemos de pensar que cuanto más información se dispone, menor es la región en el espacio de fase. De modo que si pudiésemos tener toda la información del estado del sistema, la región se reduciría a un punto, que representaría el estado o la fase del sistema. La realidad es que el observador tan solo puede asignar para el tiempo final sólo una región. La desviación entre un estado o fase inicial y un estado final es proporcional, exponencialmente, al paso del tiempo. Es por ello, una medida fractal de cómo el tiempo se deforma entre una fase y otra. Entonces es cuando podemos relacionar dimensión fractal con el desorden del sistema en su cambio de fase, a través de la ecuación de la entropía de Rényi:  $S_q = D_q \times \ln(r)$

Una vez comentado brevemente el concepto de atractor extraño de entropía y su relación con la geometría fractal de dichos atractores caóticos, queremos ver cómo Deleuze aplica estas teorías en su sistema filosófico y las referencias o citas más importantes que usa de estos científicos. El primer esquema que podemos dibujar es el que Deleuze & Guattari desarrollan en *Mil Mesetas*, alrededor de los conceptos de caos, orden, medios y ritmos, territorio.... Todos estos conceptos, que parecerían abstractos, sin embargo encajan en un teoría general del "ritornelo". Donde, éste es pensado como proceso no lineal que va de un estado inicial caótico a un estado final de un nuevo orden regenerado. Esta idea del ritornelo como sistema emergente dentro de la teoría del caos, se contextualiza en la idea ya explícita en *Diferencia y Repetición*, de ir contra el sentido común de la segunda ley de la termodinámica. En él, los ritmos y los medios que adquiere y posee el sistema serían como las fases por las que va mutando el sistema en un espacio de fases, pasando por puntos críticos de estados caóticos a otros más ordenados y estables.

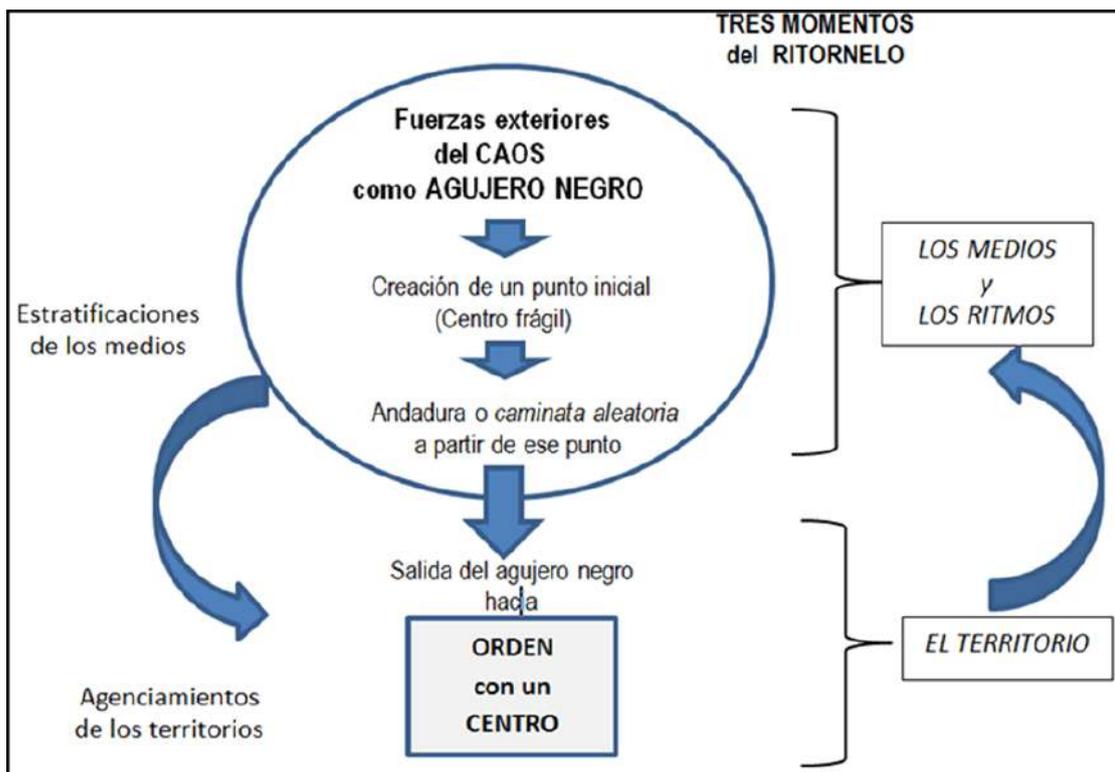


Ilustración 297. Esquema del Ritornelo (*Mil Mesetas*) como sistema no lineal según la teoría del caos.

Las menciones de Deleuze a Prigogine son escasas, pero sin embargo recordemos que Isabelle Stengers (coautora con Prigogine de varios libros) es un personaje que suele estar presente en varios seminarios de Deleuze en Vincennes (años 80 y 90). Por ejemplo en el curso de "Cine, verdad y tiempo: El falsificador" (12/6/1984), Deleuze hace mención explícita del libro de ambos científicos. En una de ellas, Deleuze cita el libro *Orden a partir del Caos*, y se centra en el concepto de "transformación del panadero" como modelo del proceso de devenir por fases de un sistema caótico (el espacio de fases). Pero en esta "transformación del panadero" hay un elemento que atrae la atención de Deleuze, que es el de transformación por pliegues y repliegues. Idea que se enlazará con su libro *El Pliegue. Leibniz y el Barroco*. Para explicar precisamente las propiedades de las órbitas en estos atractores extraños, por ejemplo: que las trayectorias divergen exponencialmente pero al mismo tiempo permanecen en un espacio de fases acotado, se suele usar el

modelo de “la transformación del panadero”, que consiste en un doble proceso de estirar y plegar (Transformación del panadero. Atractor de Rössler. Wikipedia):

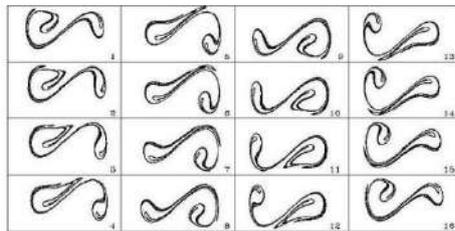


Ilustración 298. Transformación del Panadero en atractor de Duffing. Fuente Wikipedia

Este proceso doble de estirar (para separar exponencialmente las trayectorias) y plegar (para que la región del espacio de fases se mantenga acotado) es un mecanismo fundamental del caos determinista. A este proceso se le denomina transformación del panadero, porque el proceso de homogeneizar la masa consiste también en estirar (para homogeneizar) y plegar (para tener unas dimensiones manejables) la masa repetidas veces. (Wikipedia. Transformación del panadero).

Es un proceso iterativo de pliegue y despliegue, donde se va obteniendo infinitas capas que le dan al atractor una estructura fractal. Un ejemplo de esto se puede apreciar en el atractor de Duffing.

Henon	Modelos de población	$\begin{cases} x_{n+1} = 1 + y_n - ax_n^2 \\ y_{n+1} = ax_n \end{cases}$	
Feigenbaum	Algoritmos de bifurcación	Varios. Por ejemplo: $x_{n+1} = cx_n(1 - x_n)$	
Chua	Circuitos electrónicos	$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = a(y - x - f(x))x \\ \frac{dy}{dt} = x - y + z \\ \frac{dz}{dt} = -by \end{cases}$	
Duffing	Osciladores no lineales	$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = y \\ \frac{dy}{dt} = x - x^3 - ay + b \cos \omega t \end{cases}$	
Lorentz	Convección atmosférica	$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -ax + ay \\ \frac{dy}{dt} = bx - y - zx \\ \frac{dz}{dt} = -cz + xy \end{cases}$	
Rössler	Cinética química	$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -y - z \\ \frac{dy}{dt} = x + ay \\ \frac{dz}{dt} = b + xz - cz \end{cases}$	

Figura 16. Fractales y teoría del caos

Ilustración 299. Clases de atractores extraños. Fuente: Fractales y Teorías del Caos.

Finalmente nos dirigimos a la lectura que hace Manuel de Landa, de la teoría del caos en Deleuze, a través del texto: “Caosmos, atractores y Singularidades” (*Intensive Science and virtual Philosophie*. 2002). De Landa considera que los atractores y las bifurcaciones de los sistemas caóticos son como las multiplicidades deleuzianas. Y que las singularidades pueden influir en el comportamiento actuando también como atractores. De Landa parece no distinguir singularidades de multiplicidades, como por ejemplo cuando afirma que: “Esta independencia del mecanismo es lo que hace que las singularidades, o más bien las multiplicidades que definen, sean candidatas perfectas para reemplazar las esencias” (De Landa, 2002)

De Landa también señala la idea ya comentada, de que la diferenciación progresiva del sistema se manifiesta en el concepto de multiplicidad a través del espacio de fases. Por otro lado, añade que el aspecto o la forma que adquieren esas fases son las singularidades. De ello deduce que: “Una singularidad, o conjunto de singularidades, puede sufrir una transición que rompa la simetría y convertirse en otra.” (De Landa, 2002). Por lo que se refiere a las transiciones de fase, las denomina “bifurcaciones”, de modo que

“un espacio de estados estructurado por un atractor puntual, por ejemplo, puede bifurcarse en otro con dos de esos atractores, o un atractor puntual puede bifurcarse en uno periódico, perdiendo parte de su simetría original.” (De Landa, 2002). Cuando se refiere a la lectura deleuziana de estos sistemas, afirma:

Desde un punto de vista deleuziano, es esta universalidad (o independencia del mecanismo) de las multiplicidades lo que resulta sumamente significativo. A diferencia de las esencias que son siempre entidades abstractas y generales, las multiplicidades son universales concretos. Es decir, conjuntos concretos de atractores. (De Landa, 2002).

De Landa interpreta también la noción deleuziana de cantidad intensiva como una diferencia de intensidad que se produce en el espacio de fases, generada por ejemplo por: “la diferencia de temperatura (cuando) se vuelve lo suficientemente intensa, y el sistema sufrirá una transición de fase, perdiendo simetría y cambiando su dinámica, desarrollando el patrón periódico de movimiento de fluido al que me referí anteriormente como convección”. (De Landa, 2002). También De Landa, lee la noción de estructura virtual, tan presente en *Diferencia y repetición*, como el proceso genético del sistema caótico a partir del cual se generan las trayectorias caóticas: “en una ontología deleuziana hay que enfatizar que las regularidades que muestran las diferentes trayectorias posibles son consecuencia de las singularidades que dan forma al campo vectorial. La naturaleza bien definida de las historias posibles no debe abordarse con una mera mención de leyes expresadas como ecuaciones diferenciales...” (De Landa, 2002). De Landa señala la distinción entre sistemas lineales y no-lineales o caóticos, a partir de la diferencia en la capacidad de actualización de un abanico virtual de posibles atractores caóticos, que en el caso de los sistemas lineales no se actualizarían: “En estos casos más comunes, el campo vectorial tiene demasiada estructura como para ignorarlo. Estrictamente hablando, como dije anteriormente, los atractores nunca se actualizan.”

Otra interpretación, es la de Santaya (Deleuze y la onto-topología de la expresión, 2021) **1888** es la que asocia la teoría de la complicatio expresiva de referencia spinoziana (vista en capítulo II y II) junto a la noción de proceso de individuación, con el proceso de desarrollo del sistema caótico como espacio de fases:

Nuestra tesis consiste en mostrar que este proceso expresivo es pensado por Deleuze como un movimiento —de corte topológico y morfogenético— de plegado, donde concurren una multiplicidad de tipos de pliegue, que interactúan mutuamente en la configuración de complejos espacio-temporales diversos, determinados por un trazado de frontera que constituye una interioridad topológicamente en contacto con un afuera. La interacción dinámica de esta topología adentro-afuera determina una individuación. (Santaya, 2021)

Santaya por su parte, interpreta las singularidades deleuzianas en el sistema caótico, como si fueran aquellas figuras descritas por Poincaré: “Bajo influencia de Albert Lautman (1938), Deleuze menciona los puntos singulares definidos por Poincaré: cuellos, nudos, focos y centros... Ellos son distintos tipos de accidentes topológicos de una curva ...La Idea deleuziana es, pues, el lugar de la génesis del sentido, del mismo modo en que la relación diferencial es el lugar de la génesis de singularidades.” (Santaya, 2021)

La tercera lectura que se hace de Deleuze asociada a la teoría de sistemas caóticos y sus espacios de fases, es la de Simón Díez Montoya a través de su tesis titulada: “La filosofía genética de Gilles Deleuze en Spinoza y el problema de la expresión y Diferencia y repetición” (2016. Universidad de Rosario). Esta lectura incide en la idea deleuziana de la multiplicidad como “complicatio” (spinozista) que se implica y explica:

Los factores individuantes, por su parte, remiten a cómo ese sentido es efectivamente expresado a través de la intensidad —proceso desarrollado en el capítulo V de Diferencia y repetición, “Síntesis asimétrica de lo sensible”—. Deleuze remite la dinámica energética de una diferencia de potencial física (bajo el modelo de los principios causales de disimetría en termodinámica y cristalografía, desarrollados, respectivamente, por Carnot... (Diez Montoya, 2016)

Diez Montoya nos recuerda también una relación que no pasó desapercibida, pues está en el corazón de las anécdotas de esta tesis. Es la lectura de Deleuze de los sistemas caóticos a través de la teoría de Gilbert Simondon (1924-1989). Diez Montoya afirma que: “Con respecto a este tema, Deleuze sigue casi literalmente los planteamientos del filósofo de la ciencia Gilbert Simondon (1924-1989), en especial los de su tesis de 1958. Esta relación entre Deleuze y Simondon aparece frecuentemente en la obra del primero. Señalar que Canguilhem e Hyppolite fueron profesores de Deleuze, pero también los directores de tesis de

Simondon. Pero lo interesante es mostrar que además, el mismo Gilbert Simondon está vinculado con Mandelbrot, a través del ya citado en numerosas ocasiones en esta tesis) Congreso dirigido por el profesor de Deleuze (M. Gueroult, en 1965) de Rouyamont. Congreso que se presentó con el título de: “Le concept d’information dans la Science contemporaine”. Pues Simondon, aunque no dio ninguna conferencia en este congreso, sí presentó un artículo sobre el fenómeno de la amplificación en el procesamiento de información. También fue Gilbert Simondon quien realizó a presentación de la conferencia dada por Norbert Wiener. Fue allí en esa conferencia de 1965, cuando otro pensador, Barthélémy, ya estableció un paralelo entre el trabajo de Simondon y el de Edgar Morin. Simondon explica en dicho artículo que la información es la fórmula de la individuación. Y habla no de caoticidad, sino de “metaestabilidad” para así negar la falsa dialéctica de la entropía (desorden) y la entalpía (orden). De dicho planteamiento, surgirá la tesis de Georges Canguilhem cuando enuncie un nuevo aristotelismo o un nuevo proceso hylemórfico. Todo ello, Deleuze lo usará en sus libros para desarrollar su teoría de la individuación, mientras que los científicos (como Edgar Morin) lo utilizarán para profundizar en la teoría de los sistemas emergentes que a través de la complejidad producen nuevos modos de auto-organización. Esta influencia de Simondon acabará siendo decisiva para el desarrollo de la teoría de la individuación en Deleuze, tal como muestra Diez Montoya (2016). En un artículo titulado “Gilbert Simondon: el individuo y su génesis físico-biológica”, Deleuze recopila los puntos más importantes de la teoría de Simondon.. (Diez Montoya, 2016). Si sustituimos la individuación por la caoticidad de un sistema no-lineal encontraremos el paralelismo, una vez más, entre la ontología deleuziana y la teoría del caos.

**3.6.2 d) La Turbulencia: remolinos y espirales. De Mandelbrot, Ghyka y Jarry.**

Desde el espacio de fases de toda transformación de un sistema no-lineal y caótico, llegamos hasta el fenómeno peculiar de la turbulencia. La turbulencia es sinónimo de caoticidad. Y todo torbellino, según Mandelbrot, es un objeto fractal. También para Deleuze la turbulencia es el acontecimiento característico de un sistema en un espacio liso y en un tiempo no pulsado. En Deleuze, la turbulencia toma forma de espiral que aparece en el espacio liso de los fractales y el tiempo no pulsado en el concepto de ritmo de Ghyka. Deleuze en *Mil Mesetas*, toma como referencia para describir los regímenes turbulentos, propios del fenómeno del torbellino y los sistemas no-lineales, a tres autores: Mandelbrot, Serres y a Ghyka.

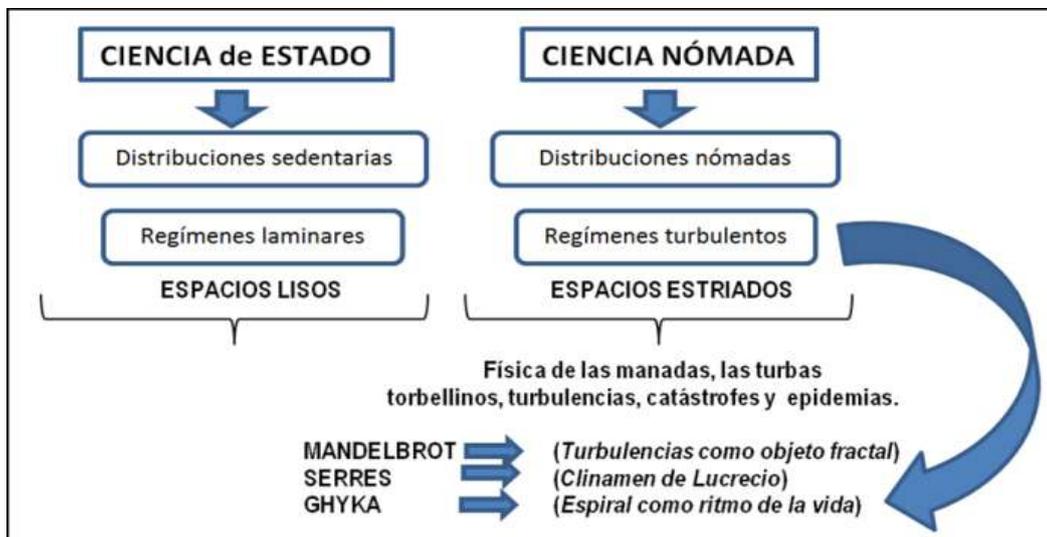


Ilustración 300. Deleuze y la turbulencia, en *Mil Mesetas*.

En esta tesis ya hemos hablado de los vínculos entre Serres y Deleuze, a través de la lectura de Lucrecio y su idea de *clinamen*. También comentamos las citas de Deleuze sobre Mandelbrot en relación a la consideración del fenómeno de la turbulencia como un “objeto fractal” más. Por esto vamos a centrarnos en Ghyka. Sobre la espiral Deleuze ya la asocia, en DR, a una temporalidad específica (que luego en *Mil Mesetas*, llamaría “tiempo no pulsado”). Es el tiempo del ritmo, para distinguirlo del tiempo como cadencia. Si el ritmo es como el ciclo no-periódico y fractal de Mandelbrot, la cadencia será como el tiempo de los ciclos periódicos (por ejemplo el de Kayrós o el de Cronos puesto en círculo).

Los estudios sobre el ritmo o sobre la simetría confirman esta dualidad. Se distingue una simetría aritmética, que remite a una escala de coeficientes enteros o fraccionarios, y una simetría geométrica, fundada en proporciones o relaciones irracionales; una simetría estática, de tipo cúbico

o hexagonal, y una simetría dinámica, de tipo pentagonal, que se manifiesta en un trazado en espiral o en una pulsación en progresión geométrica, en una palabra, en una «evolución viva y mortal. (DR, p.49)

Deleuze a propósito de esta cita, menciona a pie de página a Matila Ghyka (*Le nombre d'or*, 1931). Ghyka (1881-1965) fue un pensador excepcional, que se dedicó a la geometría sagrada, la poesía, la ingeniería eléctrica, la matemática, la abogacía, la política... En uno de sus libros, el que menciona Deleuze, Ghyka trata de los ritos y los ritmos pitagóricos en el desarrollo de la cultura occidental. Deleuze leyó este libro de los ritmos pitagóricos que Ghyka calificó de áureos. Pero además hay otros como *Filosofía y mística del número* (1952), *Essai sur le rythme* (1938)...etc. En ellos, Ghyka elabora una teoría del ritmo basada en una distinción previa de la noción de proporcionalidad. Afirma que hay dos ritmos según la proporción: la aritmética y la geométrica. Del mismo modo habrá un ritmo aritmético, cuando etimológicamente la a-ritmia es la ausencia de ritmo (pitagórico), mientras que la *rythmia* es la relación de proporciones geométricas. Ghyka usa la distinción denominándola del ritmo frente a la cadencia. Sus libros están llenos no de argumentaciones metafísicas, sino de fórmulas matemáticas y dibujos geométricos.

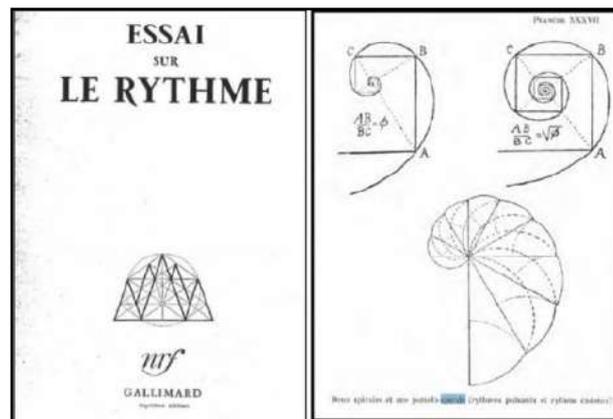


Ilustración 30112. *Essai sur Le Rythme* (1934). Matyla Ghyka

Deleuze recogerá la teoría de Ghyka para afirmar que el trazado en espiral, en tanto figura de proporciones geométricas, es el propio del ritmo característico de la vida. La vida sigue el ritmo de proporcionalidad geométrica como el trazado que dibuja una espiral. Pero ¿por qué Deleuze utiliza la teoría de Ghyka sobre matemáticas, geometría y temporalidad? Porque él dará un paso más y asociará la distinción de Ghyka, entre ritmo y cadencia, a la teoría de la repetición: “De la misma manera, la ritmología nos invita a distinguir inmediatamente dos tipos de repetición. La repetición-medida es una división regular del tiempo, una recurrencia isocrónica de elementos idénticos. Pero una duración sólo existe si está determinada por un acento tónico, regida por intensidades.” (DR, p.49) Deleuze distinguirá una repetición idealizada y falsa, como la de los ciclos periódicos de Cronos, puesto en círculo transformado en Kayrós) y otra repetición auténtica que es la de la espiral o el torbellino, que será precisamente la repetición fractal de Mandelbrot y los ciclos no-periódicos pro escalante del tiempo fractal.

Aun en la naturaleza, las rotaciones isocrónicas no son más que la apariencia de un movimiento más profundo, los ciclos revolutivos no son más que entes abstractos; puestos en relación, revelan ciclos de evolución, espirales que presentan una razón de curvatura variable, cuya trayectoria tiene dos aspectos disimétricos, como la izquierda y la derecha. Siempre en esta abertura, que no se confunde con lo negativo, las criaturas tejen una repetición, recibiendo, el mismo tiempo, el don de vivir y de morir. (DR, p.50)

Lo interesante es entender cómo a través de la figura rítmica de la vida, dibujada como espiral de Ghyka, Deleuze enlaza la idea de repetición con la de eterno retorno (descentrado) de Nietzsche y con la idea de durée de Bergson: “una duración sólo existe si está determinada por un acento tónico, regida por intensidades”. Siendo esas intensidades las de la espiral en su trazado de progresión geométrica. Ghyka también relacionó la duración con el ritmo de la espiral (capítulo de su libro titulado “Ryhtme et Cadence dans la durée et dans l’espace”). Tenemos pues todo el derecho del mundo, a preguntarnos si ¿no es ese ritmo de la espiral en su duración progresando geoméricamente, el que aparece durante la evolución creadora de Bergson?

Habiéndonos preguntado esto, nos vamos directamente a la evolución creadora de Bergson. Y allí encontraremos este fragmento donde se afirma que el ritmo de la evolución de la vida se podría asemejar a los torbellinos de arena levantados por el viento:

La causa profunda de estas disonancias consiste en una irremediable diferencia de ritmo. La vida en general es la movilidad misma; (...) La evolución en general se haría, en la medida de lo posible, en línea recta; cada evolución especial es un proceso circular. Como torbellinos de arena levantados por el viento que pasa, los seres vivos dan vueltas sobre sí mismos, suspendidos por el gran soplo de la vida. (EC, p.549)

Deleuze & Guattari usan la figura de la espiral para el análisis semiótico, desde lo que denominan la pragmática. Cuando critican el régimen subjetivo de un lenguaje cuyo centro es el sujeto y la conciencia, lo hacen contraponiéndolo a un régimen que deviene en espiral de sentidos (MM, p.132) La siguiente referencia en *Mil Mesetas*, la encontramos cuando Deleuze recoge la teoría de Serres sobre el clinamen y la distinción entre dos ciencias de la mecánica: la mecánica de sólidos y la de fluidos, que se corresponderían con dos regímenes de fluidez. El laminar de los sistemas estables (espacios estriados) y el régimen turbulento propio de los sistemas caóticos (que en este caso, serían los espacios lisos):

Ya no se va de la recta a sus paralelas, en un flujo lamelar o laminar, sino de la declinación curvilínea a la formación de las espirales y torbellinos en un plano inclinado: la mayor inclinación para el ángulo más pequeño. De la turba al turbo: es decir, de las bandas o manadas de átomos a las grandes organizaciones turbulentas. El modelo es turbulento, en un espacio abierto en el que se distribuyen las cosas-flujo, en lugar de distribuir un espacio cerrado para cosas lineales y sólidas. Esa es la diferencia entre un espacio liso (vectorial, proyectivo o topológico) y un espacio estriado. (MM, p.368)

Según explican D&G, el espacio liso huiría de las operaciones de estriado, mediante dos operaciones (que serían como dos tipos de líneas de fuga): “En un polo, escapa por la declinación, es decir, por la mínima desviación, por la desviación infinitamente pequeña entre la vertical de gravedad y el arco de círculo al que esta vertical es tangente. En el otro polo, escapa por la espiral o el torbellino...” (DR, p.496). Hemos hablado de la turbulencia como fenómeno de una repetición vital deleuziana en el espacio-tiempo liso, que es heredera conceptualmente del ritmo de las espirales rítmicas de Ghyka. Pero ahora hay que comentar, aunque de forma muy breve, la importancia de la ida de turbulencia en la teoría fractal de Mandelbrot.

Si buscamos en *Google Scholar*, la relación entre turbulencia y geometría fractal, nos aparecerán unos 40 mil artículos científicos. Como afirma J.S. Ruiz Fargueta (2008): “En la turbulencia los remolinos, visualmente perceptibles en todas las escalas, ofrecen una evidencia de que la geometría fractal subyace en la propia esencia del sistema”. (*Turbulencia y estabilización geométrica en fractales*. J.S. Ruiz Fargueta, 2008) Fargueta concluye su artículo con la idea de que: “el dominio de disipación, esto es, el conjunto espacial en el que se concentra la disipación turbulenta, admite un modelo fractal”. (*Turbulencia y estabilización geométrica en fractales*. J.S. Ruiz Fargueta, 2008)

La primera mención de la turbulencia que hace Mandelbrot, en su obra *Los objetos fractales* (1975) es de historia de la ciencia, pues afirma que: “la geometría, exactamente tal como salió de los griegos, ha conseguido explicar triunfalmente el movimiento de los planetas, aunque siga teniendo dificultades con la distribución de las estrellas. Del mismo modo, sirvió para explicar el movimiento de las mareas y las olas, pero no la turbulencia atmosférica ni la oceánica” (LOF, p.16) Es decir, Mandelbrot ya nos está señalando que la geometría euclídea, a diferencia de su geometría fractal, no sirve para explicar fenómenos turbulentos como son: la distribución de las estrellas (que problematizó Poincaré) o la turbulencia en la atmósfera (que teorizó Lorenz) o la de los océanos. El fenómeno de la turbulencia es objeto central de preocupación de la teoría del caos y también de la teoría fractal. Mandelbrot dedica un capítulo entero (el nº8, “La geometría de la turbulencia”) en su libro (*Los objetos fractales*) al fenómeno de la turbulencia. Problema que ocupaba a Mandelbrot desde sus artículos de 1967-1975. Pero es en este libro de 1975, cuando Mandelbrot confiesa que: “la teoría de la turbulencia se está metamorfoseando, y porque estoy en condiciones de proporcionar la base geométrica fractal que le hacía falta”. Se centra en explicar el problema de la formación de las galaxias por medio de la geometría fractal aplicada al torbellino. La idea fundamental que rige el estudio de la turbulencia como fenómeno fractal es la de “su carácter violentamente intermitente” y que dicha intermitencia es escalante con el paso del tiempo.

Además Mandelbrot enmarca el problema del torbellino, tal como hicieron Serres y Deleuze (a partir de la idea de *clinamen* de Lucrecio), dentro de la teoría de Reynolds sobre los regímenes cinemáticos (laminar y turbulento) que vienen estimados matemáticamente por el coeficiente que lleva su propio nombre. Esto es la fórmula siguiente:  $Re = (\text{Diámetro de tubería} \times \text{densidad del fluido}) / (\text{viscosidad del fluido})$ , de cuyo valor obtenido para cada sistema podremos determinar dos extremos: si éste sigue un régimen laminar (para  $Re < 2.300$ ) o si sigue un régimen turbulento (para  $R > 4000$ ).

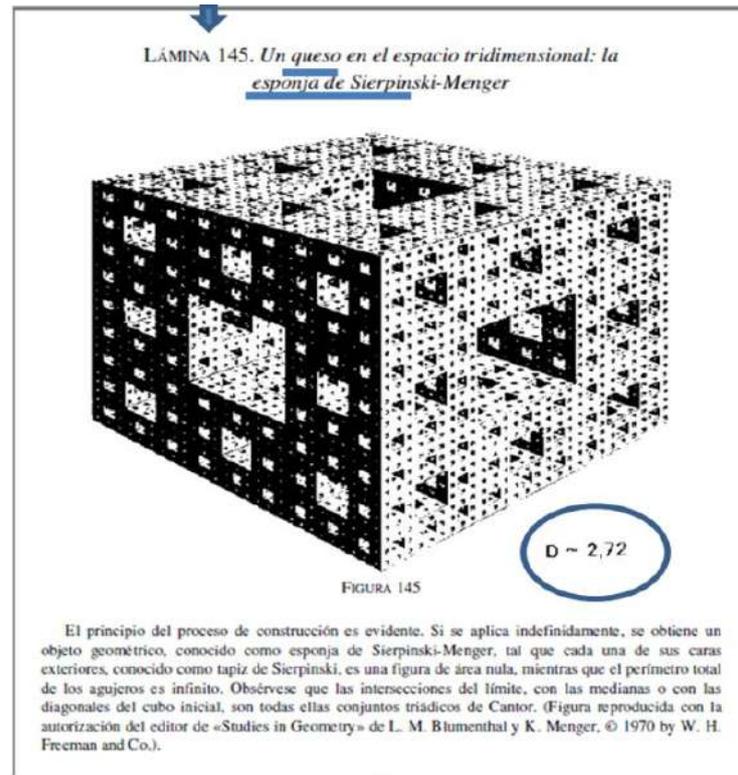
En efecto, la imagen que uno se hace de este fenómeno sigue en general «congelada» en los términos en los que fue descrito por vez primera, hará unos cien años, por Boussinesq y Reynolds. El modelo consistió durante todo este tiempo en el flujo dentro de un tubo: cuando la presión corriente arriba es suficientemente débil, todo es regular y «laminar», cuando la presión es suficientemente grande, todo se hace, muy rápidamente, irregular y turbulento. (...) Por este motivo, y sin poner en cuestión la importancia práctica de los tubos, soy de los que no se quedan tranquilos. ¿Es la «turbulencia de laboratorio» típica de la «turbulencia natural», y el fenómeno «turbulencia» es único? (LOF, p.113)

Mandelbrot como vemos no asume el análisis de la turbulencia teorizado por Reynolds. Teoría que por otro lado tanto impresiona a Serres como a Deleuze (que no son científicos) en su contexto de la física de Lucrecio, alrededor del *clinamen*. Mandelbrot señala que aun distinguiendo tres regímenes (uno más a los dos de Reynolds, que serían: el laminar, el turbulento-disipativo y el turbulento no disipativo) no le convence la explicación científica de Reynolds. Por esto, Mandelbrot se plantea redefinir el concepto (mal definido hasta ahora) de turbulencia, a partir de la pregunta: “¿Cómo distinguir lo turbulento de lo laminar en la atmósfera?”. Mandelbrot nos ilustra su método de análisis, con un ejemplo: “Así pues, si un pedazo turbulento del corte se examina en detalle, puede observarse que presenta inserciones laminares, y así sucesivamente a medida que el análisis se va refinando.” (LOF, p.114) Es decir, en el fenómeno de la turbulencia, entendido como un espacio de fases, aparecen estados de régimen laminar a los que les sucederán estados de régimen turbulento y viceversa. Habrá una intermitencia de la turbulencia. A partir de otros estudios como los de Kolmogorov, Hoyle y Fournier, Mandelbrot considera que el fenómeno de esa intermitencia en la turbulencia puede explicarse bajo la idea de cascada y expresarse mediante la herramienta de la geometría fractal con sus dimensiones fraccionarias como sigue: “La idea es que el soporte de la turbulencia es engendrado por una cascada, de la que cada etapa parte de un remolino y da como resultado N sub-remolinos de un tamaño r veces menor, en cuyo seno se concentra la disipación. Está claro con ello que  $D = \log N / \log (1/r)$ .” (LOF, p.115). Mandelbrot ve una semejanza entre este espacio de fases intermitentes de la turbulencia y la figura fractal de la esponja de Serpinski-Menger (vista ya en este capítulo III). Para Mandelbrot las galaxias en espiral se forman por turbulencia intermitente, que a su vez actúa como si se agujereara el espacio euclídeo de dimensión=3. Por tanto toda galaxia tendrá un dimensión fractal semejante a la de la esponja de Menger o cubo de Serpinski. Recordemos que esto es como lo que sucede en la formación del queso Emmenthal lleno de agujeros.

La Figura 111 señala que mi primer modelo de la distribución de las galaxias da lugar a grandes vacíos y regueros, y observa que esto estaría muy bien, pero sólo con la condición de que la intensidad de estos rasgos pueda ser atenuada. Con este fin, sólo he tenido que pasar lista a los polvos d Cantor, descritos en el párrafo anterior. Luego, eligiendo mordiscos cuya forma no es esférica, he identificado una nueva característica de las fractales, que he denominado «lagunosidad», y que es esencial desde entonces —por ejemplo en física. (LOF, p.118)

Este fenómeno de intermitencia es como si en un objeto de volumen con dimensión=3 que imaginemos es un régimen laminar, le fuéramos haciendo agujeros de turbulencia a ese espacio euclídeo inicial de régimen laminar que es un cubo. Es como si la turbulencia intermitente fuera haciendo bocados al cubo que permanece en régimen laminar del sistema estable. Mandelbrot subtitula un fragmento del capítulo 8, dedicado a la turbulencia como: “P.S. Mordiscos espaciales y modelos de la distribución de las galaxias. El concepto de lagunaridad de una fractal”. (LOF, p.118).

Es interesante ahora recordar, la idea que Deleuze hace aparecer (ya comentada en otro epígrafe de este capítulo III) del espacio liso como “espacio agujerado” (hasta 22 veces aparece este concepto en *Mil Mesetas*). La primera referencia curiosa que encontramos es la siguiente: “Las líneas de fuga no consisten nunca en huir del mundo, sino más bien en hacer que ese mundo huya, como cuando se agujerea un tubo” (MM, p.208). El tubo agujerado de Deleuze recuerda literalmente al tubo de Reynolds agujerado por la teoría de Mandelbrot como ya se ha visto.



*Ilustración 302. Esponja de Sierpinski-Menger con dimensión  $d \sim 2,72$ , similar a la dimensión de las galaxias formadas por turbulencias intermitentes. Fuente: Los objetos fractals (1975)*

La máquina de guerra, de la que hablan D&G, tiene como misión agujerar la dimensión del espacio metafísico representado por un espacio estriado. Incluso Deleuze usa la metáfora del Gruyere, que es la del Emmenthal en el caso de Mandelbrot: “Perforar las montañas en lugar de escalarlas, excavar la tierra en lugar de estriarla, agujerear el espacio en lugar de dejarlo liso, convertir la tierra en un gruyere”. (MM, p.414). Podemos establecer una analogía entre la máquina de guerra de la ciencia nómada o menor y la metodología de Mandelbrot con su teoría fractal para el agujereamiento del espacio euclídeo, la hora de estudiar la turbulencia intermitente en el proceso de formación de las galaxias. Deleuze es más explícito cuando se refiere al espacio liso de la geometría d Mandelbrot:

Parece que los —objetos fractales, de Benoit Mandelbrot, van en esa dirección (de lo que es un espacio liso). Son conjuntos cuyo número de dimensiones es fraccionario o no entero, o bien entero, pero con variación continua de dirección. (...) Parecidos resultados pueden obtenerse por agujereado, suprimiendo bahías, a partir de un círculo, en lugar de añadir cabos a partir de un triángulo; de igual modo, un cubo que se agujerea según el principio de homotecia deviene menos que un volumen y más que una superficie (es la presentación matemática de la afinidad entre un espacio libre y un espacio agujereado). (MM, p.494)

Deleuze y Guattari finalizan diciendo que no hay solo estrictamente espacio lisos o bien espacios estriados, pues “Es más, todavía habría que tener en cuenta otros espacios: el espacio agujereado, cómo comunica de manera diferente con el liso y con el estriado”. (MM, p.505). Es decir, el espacio liso y el estriado pueden convivir en intermitencia, mediante el proceso de agujereamiento dimensional tal como propone Mandelbrot para estudiar le fenómeno de las turbulencias.

Para finalizar el tema de los fenómenos turbulentos y las espirales asociadas, no podemos dejar de hablar del simbolismo de una espiral milagrosa, que como en Ghyka y Deleuze representaría el ritmo de la evolución de la vida. La espiral milagrosa es la espiral logarítmica, denominada por la tradición antigua “spira mirabilis” (espiral maravillosa), descubierta por Jakob Bernoulli (1654-1705) uno de los primeros seguidores del cálculo de Leibniz, También fue el descubridor del número trascendente e irracional “ $e = 2,712828$ ” conocido luego como número de Euler. La espiral de Bernoulli progresa geoméricamente, a diferencia de la espiral de Arquímedes que progresa en relación aritmética. La una es al ritmo como la otra a la cadencia, en vocabulario de Ghyka. Hay una tercera espiral, denominada “áurea” similar a la espiral de

Fibonacci, que es un caso especial de la espiral logarítmica pues en su construcción interviene la figura geométrica del rectángulo dorado.

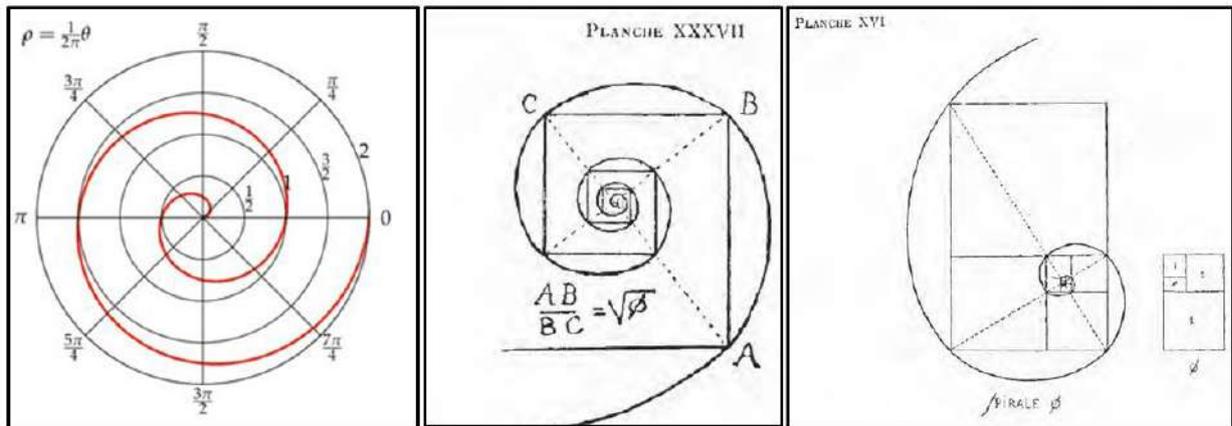


Ilustración 303. Tres espirales: progresión aritmética (de Arquímedes), progresión geométrica (de Bernoulli) y progresión geométrica (áurea). Fuente: Geometría de la vida, Ghyka.

Esta espiral logarítmica es la turbulencia geométrica que aparece en la Naturaleza bajo la forma de galaxias, moluscos, caracoles, piñas, borrascas, huracanes,.... Hemos de recordar que la progresión geométrica sigue la ecuación de una ley de potencias. Si éste el ritmo de lo vital (*Geometría de la vida*, Ghyka), se entiende que su lema simbólico sea: “Eadem mutata resurgo”, que es el epitafio quiso que se escribiera en su tumba. El lema se traduce como “Siendo la misma resurgo cambiada”, es decir la interpretación que hace Deleuze del eterno retorno de Nietzsche, bajo la filosofía de la repetición y la diferencia.

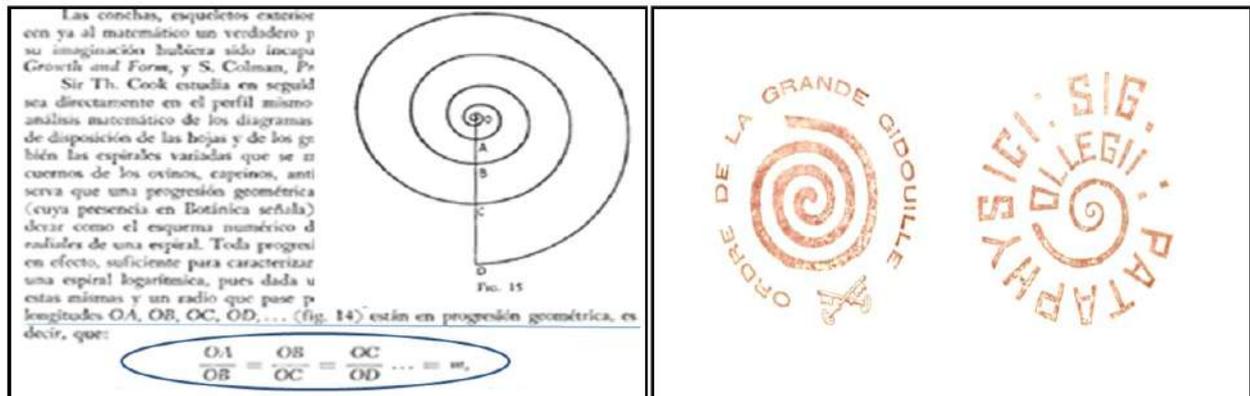


Ilustración 304. Espiral logarítmica en progresión geométrica. Fuente: Essai sur le rythme, Ghyka. Sello de la espiral logarítmica, del Colegio de Patafísica. Fuente: Wikipedia

Esta espiral logarítmica, será también el lema y el emblema del movimiento de la Patafísica. Cuyo Colegio patafísico la tiene como sello institucional. Este es el símbolo de la Patafísica, dibujado en la barriga de su otro personaje: Ubú rey (el complemento del Dr. Faustroll). Jarry representa a Ubú, con gran cabeza en forma de pera y una gran barriga en la que está dibujada la gran espiral. (Ubu roi, 1896). Se ha interpretado de diversas maneras esta espiral patafísica. Pero como se afirma en el texto más fidedigno del *Manifiesto simbolista*, escrito por Jean Moréas (pseudónimo de Juan Papadiamantopoluos) se explica así:

Como todas las artes, la literatura evoluciona: evolución cíclica con retornos estrictamente determinados y que se complican por las diversas modificaciones provocadas por el paso del tiempo y los trastornos de los entornos. (Manifiesto simbolista, 1885)

Este fragmento podría haber sido escrito también, por el mismo Deleuze de *Diferencia y Repetición*, cuando se refiere a la noción de eterno retorno de lo diferente. Pero es Alfred Jarry el que lo adopta explícitamente para su Patafísica. Aunque cuando se publicó el Manifiesto simbolista, Jarry tenía tan solo doce años. La espiral patafísica también es conocida como “Gidouille”, que procede etimológicamente del francés “guía explorador o aventurero”. En este contexto, la Orden del Gran Gidouille es creada por B. Vian, quien interpreta al inventor creando un “gidouilógrafo” y solicitando una patente para una rueda elástica.

(Colectivo, La Pataphysique, expediente de la Revista Literaria, n° 388, junio de 2000, pp. 18-65, por Pascal Tremblay). Esta máquina de dibujar espirales patafísicas podría ser la máquina fractal científica de Mandelbrot, que éste usará para describir la formación de las galaxias en forma espiral. No olvidemos que Mandelbrot fu nombrado con el título de gran Sátrapa metafísico.

### 3.6.2 e) Las 7 Catástrofes de René Thom, Guattari y Deleuze

En la obra *El pliegue*, aparece una referencia a los tres científicos que Deleuze toma de referencia entorno al problema del plegamiento y el caos: Bernard Cache, René Thom y Benoît Mandelbrot. Pero nos ocuparemos fundamentalmente de René Thom y su teoría de las siete catástrofes. Antes explicaré brevemente cómo Deleuze incorpora la noción de “pliegue” dentro del marco de las teorías de los sistemas caóticos.

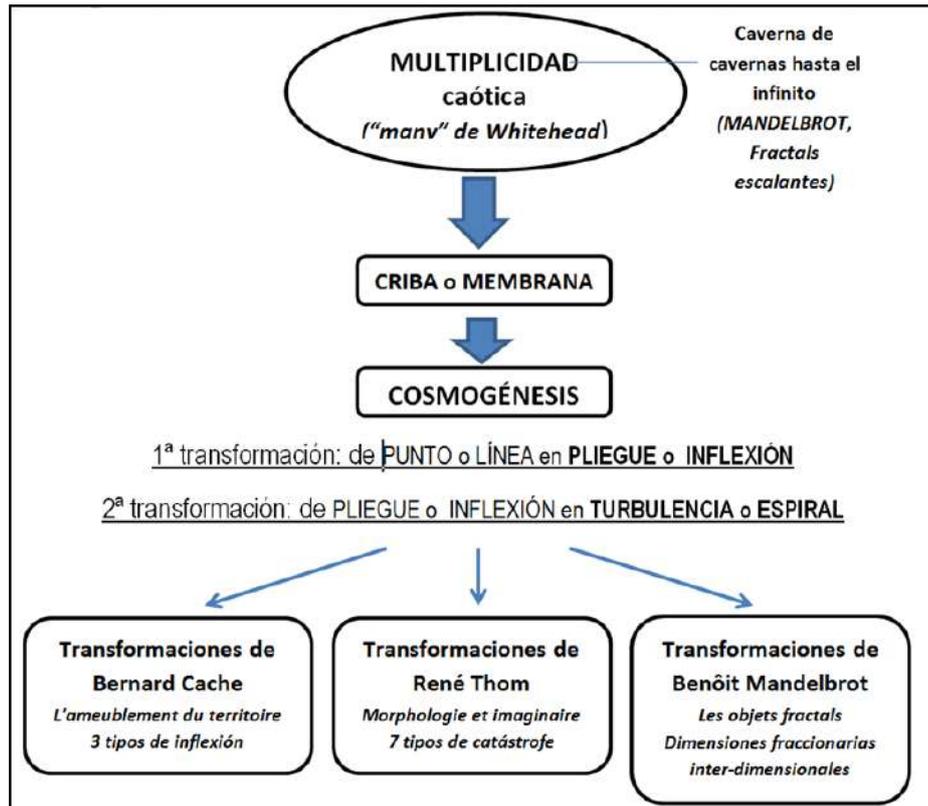


Ilustración 305. Esquema de argumentación de Deleuze en *El Pliegue*., en relación a las teorías del caos.

Partimos de la idea con la que Deleuze inicia el capítulo 2 (de *El Pliegue*): la inflexión como el elemento genético del pliegue. “La inflexión es el verdadero átomo, el punto elástico” (EP, p.25). A continuación, Deleuze define este punto de inflexión según la teoría de tres autores: Cache, Thom y Mandelbrot. Para Caché (1958-) que es doctor en arquitectura, pero no científico, el punto de inflexión no es el tradicional máximo y mínimo de una función (a las que llama singularidades externas) sino que se trata de un singularidad de naturaleza interna. Estas singularidades internas son, según Deleuze, el puro acontecimiento. Un acontecimiento, de naturaleza virtual, no actualizado; “un acontecimiento a la espera de acontecer” (EP, p.26). Entendemos que tal acontecimiento a la espera de expresarse, sería como el espacio de fases virtuales de las que es capaz el sistema no-lineal o caótico. Deleuze dice que Cache (en su libro *L'ameublement du territoire*) considera tres tipos de transformaciones:

- Las primeras son vectoriales, o por simetría, con un plano de reflexión ortogonal o tangente. Transforman la inflexión en una ojiva, o bien en un punto de rebote. O en la combinación de ambas.
- Las segundas transformaciones son proyectivas: expresan la proyección, sobre el espacio externo, de espacios internos definidos por «parámetros ocultos» y variables o singularidades de potencial.
- Las terceras son inseparables de una variación infinita o de una curvatura infinitamente variable

A esta tríada definida por Cache, Deleuze les asocia a dos de ellas: la segunda a la teoría de las catástrofes de René Thom y la tercera a la teoría fractal de Mandelbrot.

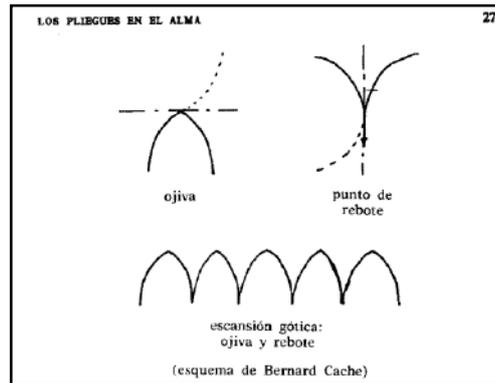


Ilustración 306 La primera de las tres transformaciones de la Inflexión-Pliegue, según B. Cache  
Fuente: *El Pliegue de Deleuze*.

Sobre René Thom, Deleuze considera que sus acontecimientos son catástrofes pertenecientes al segundo tipo de transformaciones que puede sufrir una inflexión: inflexiones transformadas por parámetros ocultos, que Cache llama "singularidades de potencial". Thom teoriza las siete catástrofes. La teoría de las catástrofes fue creada por René Thom en 1966 y en su libro *Estabilidad estructural y morfogénesis*, (1972), libro al que se refiere Deleuze en *El Pliegue*. Se trata de tomar la topología como herramienta para representar sistemas no lineales y caóticos. Esta teoría trata de explicar cómo aparecen cambios bruscos en sistemas inicialmente estables. Cómo y porqué pueden aparecer los cisnes negros de Taleb o los saltos de intermitencia fractal en Mandelbrot. El salto implica discontinuidad y ésta un punto de rotura o también llamado "pliegue", que es la llamada catástrofe. Es como si en el cambio de fase, del espacio de fases del sistema, se produjera una singularidad de discontinuidad en el continuo. Sería pues algo inadmisibles para el cálculo de Leibniz, cuya razón necesaria era el principio de continuidad. Thom clasifica estos puntos de inflexión-rotura, como puntos críticos de catástrofe, donde el sistema cambia de naturaleza lineal a no lineal, de ordenado estable a caótico e inestable. Thom define para todo sistema definido por cuatro variables sensibles, un máximo de siete posibilidades de catástrofe. Estas siete tipologías de catástrofe son denominadas como sigue: 1)- el pliegue, 2)- la cúspide, 3)- la cola de golondrina, 4)- la mariposa 5)- el ombligo parabólico, 6)- el ombligo elíptico y 7)- el ombligo hiperbólico.

De esta manera, los trabajos de René Thom ha permitido la confluencia de la tradición vitalista neo-aristotélica con la del estructuralismo formalista, originando una síntesis que puede denominarse estructuralismo topológico-dinámico, capaz de explicar un nuevo nivel de realidad, o una nueva ontología regional morfológico-estructural. ... Pero, alejado de estas especulaciones, Thom ha podido dar explicaciones a algunas de las cuestiones que el mecanicismo no podía explicar, y que los diversos vitalismos intentaban suplir especulativamente, en especial, a la cuestión de la auto-organización de la materia. Además de su importancia matemática y epistemológica propia, dicha teoría se vincula actualmente con otros intentos teóricos de gran alcance, como los de la física del caos, la teoría general de sistemas, los trabajos de Prigogine sobre sistemas disipativos, y otros esfuerzos teóricos globalizadores. (Diccionario de filosofía Herder, 1996).

Respecto a la teoría de Mandelbrot y el caos, Deleuze señala en *El Pliegue* que hay que distinguir dos tipos de transformación en las singularidades de la teoría fractal. Estas dos clases de singularidad que nos señala Deleuze, yo las asocio a aquellos dos aspectos que el propio Mandelbrot explicaba, cuando quería mostrar los dos elementos que debían de estar presentes en su ecuación de todo fenómeno fractal. En realidad esos dos componentes de la máquina fractal eran: el efecto José y el efecto Noé. Ambos efectos son necesarios y se complementan, según Mandelbrot porque el primero nos da estimaciones de la memoria fractal a largo plazo, mientras que el segundo representa el fenómeno de los saltos y la discontinuidad en toda serie de tiempo fractal. Además también señalamos (en epígrafes anteriores, que el primero de esos componentes se daba en un espacio continuo pero no derivable, mientras que el segundo aparecía en uno discontinuo). Con ellos se romperían las dos razones fundamentales del cálculo de Leibniz: la razón necesaria del infinito continuo y la razón suficiente del infinito continuo y derivable. Esta precisión es importante por cuanto Deleuze la olvida, cuando afirma que: "Es la curva de Koch, que se obtiene a fuerza de redondear los ángulos según la exigencia barroca, haciéndolos proliferar según una ley de homotecia: pasa por un número infinito de puntos angulosos y no admite tangente en ninguno de esos puntos" (EP, p.27). Este es el error de Deleuze grave (que comentamos en anteriores epígrafes) cuando las curvas fractales hechas de pliegues, precisamente son aquellos monstruos inderivables y que por tanto son por naturaleza i-redondeables. Tampoco por ello, la exigencia del arte fractal (el gótico) será la misma exigencia

de la del arte leibniziano (el barroco). Esta incomprensión de la naturaleza del pliegue fractal, quizá sea la causa de que al final del libro, Deleuze se confiese como aún leibniziano: “Seguimos siendo leibnizianos, aunque ya no sean los acordes los que expresan nuestro mundo,…” (EP, p.177)

Dicho esto, Deleuze señala la distinción entre esos dos tipos de singularidades fractales, que sin embargo son de distinta naturaleza:

(1) Singularidades donde la inflexión es inseparable de una curvatura infinitamente variable.

Deleuze se refiere al proceso de generación de fractales por iteración (visto en anteriores epígrafes) donde se sigue el principio de homotecia interna o autosemejanza geométrica. Por ejemplo, las curvas de Koch a partir de lo que Mandelbrot llama un generador fractal. Esta singularidad se refiere propiamente a lo que “constituye más que una línea y menos que una superficie (la dimensión fractal de Mandelbrot como número fraccionario o irracional, no dimensión, interdimensión). Es decir, la geometría no euclídea de las dimensiones espaciales no-enteras. Donde “la homotecia todavía hace coincidir la variación con un cambio de escala, como en el caso de la longitud de una costa geográfica”. (EP, p.28)

(2) Singularidades donde la inflexión es inseparable de una fluctuación.

Es decir, ya no es un acontecimiento interno al sistema (su homotecia interna) sino que es de naturaleza externa según Deleuze, pues: “Ya no se trata de la posibilidad de determinar un punto anguloso entre otros dos por próximos que estén, sino de la libertad de añadir siempre un rodeo, convirtiendo todo intervalo en el lugar de un nuevo plegamiento. Aquí se va de pliegue en pliegue, no de punto en punto” (EP, p.28). Lo que quiere significar Deleuze, es que estas singularidades ya no son dimensionales. Son de naturaleza temporal, asociables a lo que Mandelbrot llamaba autosimilitud estadística. Es la singularidad de carácter temporal donde los saltos, los eventos de catástrofe, los puntos de discontinuidad, el efecto Noé (inundaciones del Nilo y crashes en las bolsas) ya nos son aspectos de dimensión geométrica fractal, sino de un componente caótico que sin embargo según Mandelbrot es también escalante en el tiempo, no en el espacio. Según describe Deleuze, este tipo de singularidades están asociadas precisamente, a los fenómenos de turbulencia: “La transformación de la inflexión ya no admite simetría, ni plano privilegiado de proyección. Deviene turbulenta y se realiza por retraso, por diferido, más bien que por prolongamiento o proliferación: en efecto, la línea se repliega en espiral para diferir la inflexión” (EP, p.28). Esta segunda clase de singularidades son las que vinculan la teoría del caos y de la turbulencia con la teoría fractal:

... una turbulencia nunca se produce sola, su espiral sigue un modo de constitución fractal según el cual nuevas turbulencias se intercalan siempre entre las primeras. La turbulencia se nutre de turbulencias, y, en la desaparición del contorno, sólo se termina en espuma o crines. La inflexión misma deviene turbulenta, al mismo tiempo que su variación se abre a la fluctuación, deviene fluctuación. (EP, p.28)

El símbolo de esta segunda clase de singularidades son las inundaciones del Nilo, el efecto Noé, pero que siempre va complementado del efecto José (la autosemejanza fractal). Para Deleuze son como la turbulencia de una espuma que arrastra toda ola de mar. Las mismas singularidades que aparecían en la Clase III del seminario sobre Leibniz, titulada *El ruido del mar. Teoría psico-matemática de las singularidades*: “Están cerca del mar y escuchan las olas. ...Leibniz dice que no oírían la ola si no tuvieran una pequeña percepción inconsciente del ruido de cada gota de agua que se desliza contra otra y forma el objeto de las pequeñas percepciones. Existe el rumor de todas las gotas de agua, ...captan clara y distintamente una resultante parcial de ese infinito de gotas, de ese infinito rumor (*El ruido del mar*, 1980) Sin embargo para Mandelbrot, esa espuma de la ola de mar no es más (ni menos) que el símbolo de la geometría fractal de la naturaleza. Por eso Mandelbrot sentía admiración por la obra de Hokusai:

El estudio de la turbulencia es uno de los capítulos más antiguos, duros y frustrantes de la física.(...) ¿Hay que calificar de «turbulentas» todas las corrientes no suaves, incluyendo buena parte de las que se dan en meteorología y oceanografía? ¿O por el contrario es mejor reservar el término para una clase restringida y, en tal caso, cuál? Parece ser que cada especialista da una respuesta distinta a esta pregunta. Esta falta de acuerdo no nos importará aquí, pues nos concentraremos en flujos cuyo carácter turbulento es incuestionable, y cuya característica más llamativa es la ausencia de una escala de longitud bien definida: en todas ellas coexisten «remolinos» de todos los tamaños. Este rasgo ya se puede apreciar en los dibujos de Leonardo y Hokusai, y demuestra que la turbulencia es algo necesariamente ajeno al espíritu de la física antigua. (LGFN, p.141)



FIG. C16. *LA GRAN OLA*, DE HOKUSAI. Katsushika **Hokusai** (1760-1849) fue un pintor y grabador de extraordinario talento y versatilidad, un gigante desde cualquier punto de vista. Los remolinos y espirales de toda clase le fascinaban, como lo demuestra uno de sus grabados que alcanzó tanta fama que bastará con una reproducción en tamaño reducido.

*Ilustración 307. La gran ola de Hokusai, símbolo de la geometría fractal de la naturaleza.  
Fuente: La geometría fractal de la Naturaleza, Mandelbrot 1977.*

## CONCLUSIONES

### La idea inicial.

Esta tesis es el fruto de una inquietud que comenzó a gestarse hace más de veinticinco años, cuando un profesor de esta universidad (el Dr. Santiago López Petit) me mostró la filosofía de Deleuze. Pero realmente, el impacto se produjo cuando después de haber leído *Lógica del sentido*, me adentré en *Mil mesetas* y cuando ya finalizaba su lectura me encontré de pronto (exaiphnés), con el anexo de lo liso y lo estriado y la referencia directa a la geometría fractal de Mandelbrot. El espacio liso de las multiplicidades de intensidad era en realidad, el espacio de las dimensiones fraccionarias y no solo eso, sino también era el movimiento browniano y el fenómeno de las turbulencias. Pasaron los años y seguía sin comprender después haber leído gran parte de la obra deleuziana, porque Deleuze había tomado como referencia la ciencia de Mandelbrot, en unas pocas pero definitivas páginas finales. Pasaron las décadas y de pronto sentí curiosidad por conocer en profundidad la obra de Mandelbrot. Mientras leía sus principales obras, tenía en mente el eco de Deleuze. Y cuando finalicé mis lecturas mandelbrotianas, hace unos diez años, realicé un trabajo final dedicado al análisis fractal de los mercados financieros para el Máster de dirección financiera. Fue entonces cuando retorné las lecturas de *Diferencia y repetición* primero, luego *Mil mesetas* y *Logica del sentido* y finalmente *El pliegue*. Creía estar preparado para leer a la vez a Deleuze y a Mandelbrot. Había llegado el momento de esta tesis. ¿Por qué razón Deleuze sin embargo, aún no había sido leído bajo el influjo de la matemática, la física y la geometría fractal?

### Los objetivos generales, al inicio.

¿Por qué su teoría social del inconsciente ha anulado cualquier perspectiva de lectura que lo acercara a las teorías científico -matemáticas más actuales? No solo eso, ¿era un impostor intelectual, como Sokal y Bricmont (1999), pretendieron mostrarlo? ¿Eran delirios del pensamiento rizomático, tal como denunciaba Reynoso (2013)? O ¿fue un sabio, Deleuze, que leía la ciencia y la matemática como un saber que traspasa disciplinas? ¿Había una base seria de conocimientos matemáticos, antiguos y modernos, que diera consistencia a su filosofía?

¿Se puede decir algo nuevo, de la filosofía deleuziana, que no sea una lectura postmoderna viciada por lecturas post-psicoanalíticas, post-marxistas, post-metafísicas, que conducen a universos nihilistas, deconstructivistas, que conducen a la deriva del pensamiento divagante en el vacío y el relativismo? Los objetivos concretos marcados de inicio en esta tesis, surgieron de estas preguntas más generales. A partir de estas preguntas, se trató de mostrar cómo Deleuze se inicia en un pensamiento que gira alrededor de la *Mathesis differentialis* (inspirado por el cálculo leibniziano) y finaliza con una filosofía cuya base matemática será la teoría fractal de Mandelbrot (*Mathesis fractalis*):

Entre estos objetivos se pueden destacar los siguientes, que sirven de puntos de anclaje de la estructura e índice de la tesis. Tratamos de probar estas tres hipótesis generalistas, que son las que estructuran este tesis en 3 capítulos:

- (1) Los autores de referencia de Deleuze son los que piensan los problemas: del infinito con el principio del continuo y el del azar/caos, en el espacio y el tiempo.
- (2) La filosofía de Deleuze se apoya en un base cuya tradición es matemática-leibniziana por un lado, expresionista-spinozista y vitalista-bergsoniana por otro, que hemos venido en llamar “*Mathesis differentialis*”
- (3) La filosofía de Deleuze se basa en una matemática y física, asociadas: por un lado a la teoría fractal de las dimensiones fraccionarias y de los fenómenos de escala en el tiempo expresados en el exponente de Hurst.; y por otro a los modelos de estadística no-gaussiana y a la teoría de los sistemas caóticos.

### Resultado del cumplimiento de los objetivos.

Los resultados tras el trabajo de investigación y reflexión han sido los siguientes:

En el capítulo 1, he pretendido demostrar a través del estudio que:

- La teoría filosófica deleuziana se apoya en una tradición de la *mathesis* como saber universal de la vida, fundada a partir del cálculo diferencial de Leibniz.

- La filosofía de Deleuze trata de responder fundamentalmente a la pregunta por el infinito. Y esta pregunta se responde en dos direcciones complementarias, que nacen con los dos laberintos a los que Leibniz denominó: laberinto del continuo y laberinto de la libertad (del azar frente a la necesidad).
- Deleuze construye su sistema filosófico-ontológico, a través de la herencia recibida de Spinoza sobre la teoría de la Complicatio y la expresión.
- Kant es uno de sus principales referentes, con el fin de reconstruir unas nuevas condiciones de la experiencia, a partir de las nuevas concepciones del espacio (no euclídeo) y del tiempo (no cronológico).
- Bergson es el pensador que sirve a Deleuze para desarrollar su filosofía de la multiplicidad de naturaleza intensiva y del tiempo como duración.

En el capítulo 2, se ha conseguido mostrar cómo:

- Que Deleuze pretende pensar lo infinito, desde otro lugar que no sea la filosofía de la representación.
- Deleuze se enfrenta ante las principales crisis del pensamiento metafísico: la de la fenomenología, la del estructuralismo, la de la dialéctica y la de las facultades (imaginación intuición de espacio-tiempo).
- Deleuze se enfrenta además, a la crisis del pensamiento matemático y la lógica de los problemas.
- Deleuze bebe de fuentes no ortodoxas de científicos y matemáticos del cálculo esotérico, para incluirlos en su Mathesis differentialis.

En el capítulo 3, se ha obtenido documentalmente y reflexivamente lo siguiente:

- Exponer la relación directa entre la filosofía de la diferencia en las singularidades y las cantidades intensivas de los espacios lisos y las dimensiones fraccionarias de la geometría fractal.
- Demostrar el vínculo especial entre Leibniz, Deleuze y Mandelbrot, a través de la noción de pliegue.
- Mostrar la relación directa entre la filosofía de la repetición de las singularidades y las cantidades de potencia en el cálculo diferencial fraccionario y los procesos iterativos fractales junto la idea de autosemejanza morfológica.
- Justificar la relación directa entre la filosofía de la indeterminación en las singularidades y las cantidades intensivas en el tiempo entendido como duración (bergsoniana) y el movimiento browniano desde la teoría fractal.
- Exponer argumentalmente la relación directa entre la filosofía del azar en las singularidades y las cantidades intensivas en el tiempo entendido como duración (bergsoniana) y el tiempo de la memoria fractal simbolizado por el exponente de Hurst con el método del rango re-escalado.
- Mostrar el nexo entre la filosofía de las distribuciones nómadas, la estadística no-gaussiana y el vuelo de Levy en la teoría fractal.
- Argumentar el vínculo entre la filosofía del acontecimiento y la caosmosis con la teoría de los cisnes negros de Taleb, la teoría de las colas pesadas (largas y gruesas) de distribución probabilística y con la teoría fractal de los atractores extraños junto a la idea de las leyes de potencia en la teoría fractal.

### **Cumplimiento de los objetivos**

El planteamiento estructural de la tesis quiso mostrar la base científica de un mathesis differentialis que progresivamente iba transformándose en una mathesis fractalis. Esta perspectiva ya es bastante original, al tiempo que arriesgada. Pues los estudios sobre Deleuze no suelen ir encaminados hacia temas científicos, matemáticos o físicos. Como tampoco han tomado interés en analizar en profundidad la importancia de la teoría de la complicatio y la expresión en el pensamiento deleuziano, ni su relación directa con su sistema filosófico de la idea diferencia, teorizado en Diferencia y repetición.

Tampoco hay estudios que relacionen el movimiento browniano y el paso aleatorio con el núcleo de la filosofía de Deleuze, así como hayan analizado el vínculo estrecho entre la nomadología deleuziana con la teoría de los modelos estadísticos no-gaussianos. Menos aún se han hecho estudios sobre la importancia de la teoría fractal, tanto del espacio como del tiempo y el azar, que puede complementar la explicación del pensamiento deleuziano sobre la idea de acontecimiento y la del caosmos.

Por otro lado, las relaciones ocultas entre Mandelbrot y Bergson, a través de la durée bergsoniana y la memoria fractal mandelbrotiana, que se han mostrado en esta tesis, es algo inédito tanto para la perspectiva científica como para la filosófica. Tampoco se ha publicado nunca, la relación entre el joven Deleuze y el joven Mandelbrot en su contacto con el grupo de matemáticos Bourbaki en los años cincuenta. Como el descubrimiento del episodio del Congreso de Rouyamont dirigido por los profesores del joven Deleuze, donde presentó su conferencia un joven científico llamado Mandelbrot.

Otro dato interesante, es cómo se ha mostrado una conexión entre acontecimientos tan dispares como pueden ser: el derivacionismo, la ciencia y la metafísica. Por todo ello, considero que esta tesis es innovadora, creativa, imaginativa, aunque con un base documental sólida que la sustenta.

### **Futuras vías de investigación**

Como conclusión personal considero que se han cumplido las expectativas que me propuse al inicio del proyecto, tanto desde un criterio filosófico-ontológico, como científico-técnico, como también histórico. Espero que pueda ser de interés para otros estudiantes y que de su curiosidad surjan nuevos estudios que profundicen en esta relación íntima de la ontología de Deleuze y la ciencia de Mandelbrot.

## BIBLIOGRAFÍA

### Artículos

- ABADI, D. & RABOUIN, D. (2012) ¿Un cálculo diferencial de ideas? *Revue Europe*, n. 996, Especial dedicado a DELEUZE, G., pp. 140-153.
- ABADI, D. (2016) "La influencia de Salomon Maimon en el pensamiento de Gilles DELEUZE". *Estudios de Filosofía* 53, 183-205.
- ABADI, D. (2015). El aporte algebraico de Galois a la teoría deleuziana de los problemas. *Revista Ágora*, 34/2, 25-43.
- ALCALÁ, F.J. (2013) *Revista Claridades. Epistemología y axiología en Gilles DELEUZE*.
- AMEZ GONZÁLEZ, E. (2012) Los fractales como realidad multidisciplinar: una proyección sobre el ámbito de la Profesora de Matemáticas (IES) e investigadora en Redes fractales.
- ANDERSON, I.F. (2020) Teorema de lo bello. *ArtyHum Revista de Artes y Humanidades*, ISSN 2341-4898, nº 75, Vigo.
- ARANA, J. (2013) Leibniz and the Chemistry en Vol. 32. O surgimento da ciência moderna na Europa. *A Ciência na obra de G. W. Leibniz*
- ARAUJO, S. (2010) El espacio-tiempo fractal.
- BADIOU, A. (2001). Uno, muchos, multiplicidades. *Revista "Multitudes"* 2000/1, p.195-211.
- BARNESLEY, M. (1988). *Fractals every- where*. Academic Press, Inc.
- BAUDELAIRE, CH. (1806) *Le flâneur au salon ou Mr Bonhomme*.
- BENIS-SINACEUR & HAFFNER. "Vuillemin: Dedekind iniciador del Álgebra del Álgebra". En *Rev. Philosophia Scientiæ* 2020/3 (24-3) , páginas 159 a 19
- BENNET, M.J. (2015) *Cicero's De Fato* , in *DELEUZE's Logic of Sense*. V. 9. Edinburgh University Press.
- BLEE, J. Artículo "DELEUZE, G.: el pensador del acontecimiento" (19/05/2022).
- BOMBAL, F. (2012). La cuadratura del círculo: Historia de una obsesión. *Rev. Real Academia de Ciencias Exactas y Física*. Vol. 105, Nº 2, 241-258
- BONTA, M. (2010). Rizhoma de Boehme y DELEUZE, G.: precursores esotéricos de Dios de la complejidad. *Rev. Substance*, N. ° 1 págs. 62-75.
- BRUNSCHVICG (1972). "La considération du triangle caractéristique".
- BURQUILLO, V. (2015). Didáctica de las Matemáticas desde un enfoque materialista II: Aplicación a la Didáctica del Cálculo Infinitesimal. *El Catoblepas*, número 162 .
- CABAÑAS, L. (2015). Leibniz frente al reto spinozista. Granada, Comares.
- CASTILLA, A. (2011). DELEUZE, G., lector de Spinoza. Del problema de la expresión a la filosofía práctica. *Revista Convivium*, nº 24, págs. 163-180.
- CASTILLA, A. La cosa en su presencia. DELEUZE, G. y la pintura. *Fedro*, *Revista de Estética y Teoría de las Artes*. Número 13, Febrero de 2014.
- CASTILLO, L. (2012). La expresión como función. Sobre el carácter funcional del concepto de expresión en G. W. Leibniz. *Rev. Filosofía Univ. Costa Rica*, LI (129-131).
- CHATELET G. "Sobre una pequeña frase de Riemann...". *Sur une petite phrase de Riemann* *Analytiques* n. ° 3, mayo 1979.
- CHUDNOFF, E. "En busca de la Intuición" (Intuición. Oxford Press, 2013).
- CONVERSANO, E. & TEDESCHINI (2011) L. "Sierpinski triangle in Stone on mediaeval floors in Rome". *Journal of Applied Mathematics*. Volume 4, nº IV.
- COUTURAT, G. *De l'horizon de la Doctrine Humaine*.
- CURRAS (1972). El principio de continuidad en la teoría leibniziana del Método. *Logos. Anales del Seminario de Metafísica*, 7, 111-152.
- DE LORENZO, J. (1987). G.W. Leibniz, Análisis infinitesimal. Editorial Tecnos, Madrid, 1987, p. XXVII-XLV. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia.
- DE MORA, M. Leibniz crítico de Euclides. *El análisis situs*.
- DE MORA, M.S. (2015). Las Matemáticas de Leibniz. Un caso especial. Universidad del País Vasco (UPV/EHU) Vol. 38 (N.º 81) 1er Semestre.
- DELEUZE, G. (1953) "Spinoza y el método general de Martial Gueroult". *Revue de métaphysique et de morale*, vol I. XXIV, n- 4, octubre-diciembre 1969. pp. 426-437. (IDO)
- DELEUZE, G. (1953). "Jean Hyppolite. Logique et existence". En *Revue Philosophique de la France et de Votraner*; vol. CXLIV, n<J 79, julio-septiembre 1954, pp.-\*57-460.
- DELEUZE, G. (1956) "Bergson: 1850-1941". De M. Merleau-Ponty, ed., *Les philosophes célèbres*, Editions d'Art Luden Mazenod, París, 1956, pp. 292-299.
- DELEUZE, G. (1963) "La Idea de génesis en la Estética de Kant". *Dela Revue d'esthétique*, vol. XVI, nº 2. abril-junio. Paris, PUF., 1963, pp. 113-136. En (IDO)
- DELEUZE, G. (1967) "¿Cómo reconocer el estructuralismo?"(IDO). Traducción de J.L Pardo.
- DELEUZE, G. (1967). "El individuo y su génesis físico-biológica". Artículo sobre Simondon "El individuo y su génesis físico-biológica".

- DELEUZE, G. (1968) Sobre Nietzsche y la imagen del pensamiento. En (IDO)
- DELEUZE, G. (1970) "Spinoza y nosotros", añadido posteriormente como último capítulo del libro ya publicado en 1970, Spinoza: Filosofía práctica.
- DELEUZE, G. (1972) Hume. En Francois Châtelet ed., Histoire de la Philosophie. t. IV, (IDO)
- DELEUZE, G. (1990). "Posdata sobre las Sociedades de Control"
- DELEUZE, G. (1992) "L'épuisé" (El agotado). Samuel Beckett, Gilles Deleuze, Quad et autres pièces pour théâtre, París, Minuit.
- DELEUZE, G. (1996). Actual y Virtual. Dialogues, 1996, Flammarion, pp. 179-185.
- DELGADO, R. & JOLIS & UTZET. Mandelbrot i l'atzar. Butlletí de la Societat Catalana de Matemàtiques Vol. 27, núm. 2, 2012. Pág. 121–160.
- DURAN, R. (2019). Filosofía. Unisinos Journal of Philosophy 20(3):228-237. "Philosophy and science: critique of Bergson's use of Boltzmann's argument against the reversibility of the universe".
- DURAN, R. "Life and matter: Bergson and the classical Thermodynamics". (Rev. Veritas, núm. 34, pp. 75-91 , 2016)
- ECHEVARRÍA (2016) Leibniz crítico de Euclides. El método del Analysis Situs. journal of Philosophy & Science 16. Center for the Philosophy of Sciences of Lisbon University
- EMMER, C. "Kant's Aesthetics and Fractal Art," Eastern Division American Philosophical Association conference, Atlanta, Georgia 28 December 2001.
- ESCOBAR VIRÉ (2014). La metafísica modal de Leibniz: su fundamentación de la contingencia hacia 1686 y su concepción integral de madurez. Diánoia vol. 59 no. 73 Ciudad de México nov. 2017
- ESQUISABEL (2008). Leibniz y el concepto de analogía. Revista de Filosofía y Teoría Política, N 39, pp. 11-29
- ESQUISABEL, O.M. Cálculo, ontología y metafísica: el proyecto onto-teleológico de Leibniz.
- ESQUISABEL. De la cualidad a la cantidad. El proyecto leibniziano de la Mathesis universalis.
- EZCURDIA, J. (2016). Cuerpo Intuición y Diferencia en el pensamiento de GillesDELEUZE, G.. Capítulo de Spinoza el cristo de los filósofos. Universidad Nacional Autónoma de México.
- FERRREIRA, J. "Hegel y DELEUZE, G.: filosofías de naturaleza". Areté, vol. 9 n°1 Lima 2017.
- FILHO, R. "Martial Gueroult, crítico de la filosofía hegeliana". Cuadernos de filosofía alemana n°1, pp.5-41, 1996.
- GARCÍA PASCUA, J. E. en Aquiles, la Tortuga y el infinito. Revista de Filosofía Vol. 28 Núm. 2 (2003): 215-236.
- GARCÍA VELARDE & LE LAY, F. (1980). Estructuras disipativas, Algunas nociones básicas. Rv. El Basilisco, n° 10, mayo-octubre. www.fgbueno.es.
- GAVILÁN, I. (2022). Las redes sociales y los vuelos de Lévy
- GIANFELICE & ORTIZ & SCAVINO. (2020). Apeiron arquimidiiano e infinitud. Notas filosóficas y matemáticas. Buenos Aires. Universidad de ciencias exactas y Universidad de Filosofía.
- GIOLITO, C. "Práctica y fundamentación del método en la historia de la filosofía en Martial Gueroult". Prensa universitaria francesa |Reseña de Metafísica y Moral 2001/2 - N° 30, pp. 69-95.
- GONZÁLEZ, S. (2004). El cálculo infinitesimal leibniziano: una síntesis de las perspectivas de Brunschvicg e Ishiguro. Signos Filosóficos, vol. VI, núm. 11, enero-junio. Universidad Autónoma Metropolitana
- GOROSTIZA, L. (2001) "La Probabilidad en el siglo XX". Miscelánea Matemática 33 (2001) p. 69–92.
- GORROÑO, D. (1865) "La naturaleza y las aplicaciones del cálculo infinitesimal"
- HAMMOND, C. "De Certeau, Debord y la vida cotidiana: tácticas curriculares y maniobras pedagógicas". Universidad de Liverpool, 2017, sería un ejemplo de este vínculo entre De Certeau y Debord.
- HEFFESSE, S. "Complicatio-explicatio: Nicolás de Cusa y el camino hacia un Spinoza deleuziano" (15/06/2016). Publicado en Revista Guillermo de Ockham, vol. 14 n°2.
- HOWARD (2016). La metafísica de Newton. Prensa de la Universidad de Cambridge
- INGALA, I. (2009). Salvar lo infinito, La filosofía de GillesDELEUZE, G.. Universidad Complutense de MaDELEUZE, G. DR.id. Ontology Studies, 10 p.233-244.
- IZQUIERDO, F.J. (1998). El declive de los grandes números: Benoit Mandelbrot y la estadística social. Empiria, Revista de Metodología de Ciencias Sociales. N°1, 1998, pp, 51-84..
- JOCAVONIC, F. & LE GALL, Ph.. (1999)¿Dios practica una caminata aleatoria? La "física financiera" de un precursor del siglo XIX, Jules Regnault. Jocavonic. 2000.
- JONES, GRAHAM & ROFFE. "Solomon Maimon", ,DELEUZE, G.'sPhilosophical Lineage. Edinburgh University Press, 2009;
- JOVEN ÁLVAREZ, J.(2000). La polémica entre Leibniz y Johann Bernoulli acerca de los infinitesimales. Contrastes. Revista de Filosofía vol. IV. Universidad de Málaga.
- KAUFMANN, A. & GIL ALUJA, J.: Nuevas técnicas para la dirección estratégica. Publicacions Univertat de Barcelona. 1991. Y Génesis de una teoría de la incertidumbre, 1998. Jaime Gil Aluja
- KERSLAKE (2012). El linaje filosófico de DELEUZE, G.: Hoéne Wronski y Francis Warrain.
- KERSLAKE "El sonámbulo y el hermafrodita:DELEUZE, G. y Johann de Montereggi y el ocultismo".
- KNOBLOCH (2014). Analiticidad, equipolencia y teoría de curvas en Leibniz. Rev. Archimedes. Springer. Technische Universität Berlín (Alemania)
- LIBCHABERT, A. De la biología a la física y viceversa: el problema del movimiento browniano. Departamento de Física, Universidad Rockefeller, Nueva York, 2019
- LUSA MONTFORT, G. (2018). Tras las huellas de Leibniz. Quaderns d'Història de l'Enginyeria volum xvi.
- MAHIE, E.T. Nociones de la Psiquiatría Francesa. En www.edupsi.com/nociones.

- MANDELBROT, B & TALEB, N. (2008) Aleatoriedad leve frente a aleatoriedad salvaje: centrarse en los riesgos que importan. Princeton University Press.
- MANDELBROT, B. & GERSTEIN (1964). "Modelos de paseo aleatorio para el pico de actividad para una sola neurona" Inst. Tecn. Massachusetts, Harvard e IBM Research Center. Rev. Biophysical Journal, Volume 4.
- MANDELBROT, B. & Van Ness (1968). Movimientos brownianos fraccionales, ruidos y aplicaciones. Siam Review. Vol. 10, nº 4. Universidad de Washington
- MANDELBROT, B. (1967). Epistemología del azar en la ciencia social. Invariancia de leyes y verificación de predicciones. En Revista "Lógica y Conocimiento Científico", dirigida por J. Piaget, 1967, 1097-1113.
- MANDELBROT, B. (1982) "A crisis of intuition as viewed by Félix Klein and Hans Hahn and its resolution by fractal geometry"
- MANDELBROT, B. (1990). Negative fractal dimensions and multifractals. Physica A 163 (1990) 306-315
- MARTÍNEZ AROZA, J. Fractals. Dpto. Matemática Aplicada de la Universidad de Granada.
- MINKOWSKY, H. (21 de septiembre de 1908) Raum und Zeit. Publicado en Physical Journal, Volumen 10, 1909, págs. 104-111.
- MINKOWSKY, E. La esquizofrenia. Psicopatología de los esquizoides y los esquizofrénicos. Fondo de Cultura Económica, 2017.
- MOLEDO, F. Función sistemática y naturaleza del esquematismo trascendental. En Rev. Ágora (2011), Vol. 30 n.2 (163-185).
- MONTESINOS (2009). Fluxiones, infinitesimales y fuerzas vivas. Un panorama leibniziano. Fundación Canaria Orotava Revista Thémata, Núm. 42.
- MORA, F. Definición de paralogismo, en Diccionario de Filosofía. Ferrater Mora. Volumen II, pág. 369.
- NARVÁEZ, M. A. (2022). La verdadera ciencia: método geométrico y filosofía en la Ética de Spinoza, en Revista Anales del Seminario de Historia de la Filosofía 39 (1), 55-72.
- NAVARRO, M. (2012). Del algebra a la geometría. Programa del Doctorado en Didáctica de la Matemática de la Universitat de Valencia.
- OIDE, ZEMSKA, DZIK & VESELY. Entropía de sistemas fractales. En el libro "Computadoras y Matemáticas con Aplicaciones". Volumen 66, Número 2, Agosto 2013, Páginas 135-146
- ORIO DE MIGUEL, B. (1988) El principio de analogía en Leibniz. Publicado en Revista Enraonar nº 14, 1988, págs. 33-61.
- ORIO DE MIGUEL, B. (1988). El principio de analogía en Leibniz. Revista Enraonar nº 14, 33-61.
- ORIO DE MIGUEL, B. (1993). Leibniz y la tradición teosófico-kabbalística: Francisco Mercurio Van Helmont. Ed. Universidad Complutense de Madrid
- ORIO DE MIGUEL, B. (1994). Leibniz y la tradición neoplatónica. Revista de Filosofía. 1 época, vol. VII. núm. 12. págs. 493-517. Editorial Complutense, Madrid
- ORIO DE MIGUEL, B. (1998). Leibniz y los helmontianos. Revista de filosofía, 3ª época, vol. XI. Universidad Complutense. Madrid
- ORIO DE MIGUEL, B. (2002) Principio vital y continuidad. La estructura ontológica del símbolo. Comares
- ORIO DE MIGUEL, B. (2004) La filosofía de Lady Conway: Un proto-Leibniz. UP. Valencia, Comares 2004.
- ORIO DE MIGUEL, B. (2004). Apuntes sobre el pensamiento analógico de Leibniz. Invitación al debate sobre el hermetismo. Madrid
- ORIO DE MIGUEL, B. (2005). Leibniz. Hermetismo ciencia circular: una carta de Leibniz a Burcher de Volder (junio de 1703). Hémata Revista de Filosofía. Núm. 34, 2005
- ORIO DE MIGUEL, B. (2009) Leibniz y la tradición hermética. Thémata. Revista de filosofía 42.
- ORIO DE MIGUEL, B. (2017) Algunos aspectos no cartesianos del racionalismo de Spinoza y de Leibniz. Sobre la naturaleza de los cuerpos. Sociedad Española Leibniz.
- PACHILLA, P. (2022). Del idealismo trascendental al Empirismo trascendental. En Revista Pensamiento, vol. 78 nº 299 pp. 1049-1066. Universidad de Buenos Aires.
- PACHILLA, P. Indeterminación y entendimiento infinito en Kant y Maimon. Concinet- UBA Argentina (2021).
- PAGEL, W. (1958). Paracelsus: an introduction to philosophical medicine in the era of the Renaissance, Karger, Basilea, NY.
- PALOMO (1989). Por qué Huygens no entendió el analysis situs de Leibniz. Daimon. Revista Internacional de Filosofía.
- PARELLADA, R. La síntesis a priori y las geometrías no euclideas. Thémata. Rev. de Filosofía, nº 28, 2002
- PEÑA, L. Armonía y continuidad en el pensamiento de Leibniz. Una ontología barroca. Cuadernos Salmantinos de Filosofía, vol. XVI (1989), pp. 19-55.
- PETERS, E. E. (1994): "Fractal Market Analysis". John Wiley & Sons, Inc. New York
- PIÑEIRO, E.. "Cantor. El infinito en matemáticas". National Geographic 2012
- PITARCH, M.(2019). El movimiento browniano como límites del paseo aleatorio: el teorema de Donsker. Departamento de Matemáticas e Informática. Universitat de Barcelona.
- PLATAS, V. (2018). Percepción sensible e imaginación en la filosofía de Anne Conway. Anales del Seminario de Historia de la Filosofía. Univ. Complutense.
- POLARI, M. (2014). Cifras de ausencia entre Maimon, Lèvinas y Benjamin.
- RABOUIN (2012). La idea de matemática universal en la edad clásica: que historia de racionalismo ¿clásico?. En Hombre y Ciencia. Actas del XIV Congreso Internacional de la Asociación Guillaume Budé.

- RABOUIN (2016) "Una nueva mirada a la Mathesis universalis de Leibniz". En: Wenchao, Li (ed.)
- RABOUIN, D. "Estructuralismo y comparatismo en ciencias humanas y matemáticas: ¿un malentendido?", en P. Maniglier (dir.), El momento filosófico de los años 1960 en Francia, París, PUF, 2011, pp. 37-57.
- RABOUIN, D. (2005). Lógica, matemáticas e imaginación en la filosofía de Leibniz, Rev. Cuerpo, no. 49, "Lógicas y Filosofías en la Edad Clásica.
- RABOUIN, D. (2013). Algunas reflexiones sobre la relación entre lógica y Análisis Matemático en Leibniz. Studia Leibnitiana Zeitschrift für Geschichte der Philosophie und der Wissenschaften. Stuttgart.
- RAFFO, F. (2022). Sobre la fundación del principio de equipolencia en el período parisino de Leibniz. Revista Ápeiron. Estudios de filosofía. N. ° 16 Abril.
- RAFFO, F. Quintana (2014). Introducción a la aritmética de los infinitos. Traducción del texto de Leibniz. Conicet .Instituto nacional de Ciencia y tecnología. Universidad de Quilmes. Argentina.
- RAGNEDDA, M. (2011). Internet and Social control. Among rizhome and big brother. Università degli Studi di Sassari.
- RENSOLI, L. (2011). La polémica sobre la Kábbala y Spinoza: Moses Germanus y Leibniz.
- RIVAS, J.M. (1984) Algunos aspecto generales sobre el origen de la Estadística social como Ciencia. Universidad Complutense de Madrid. Rev. Estadística Española núm. 102, 1984, págs. 53 a 67
- RODERO, S.(2007). G.W. Leibniz: de la Biología a la Metafísica. Universidad de Granada.
- RODRÍGUEZ IPIÉNS, C. Caos y Fractura, 2014. Artículo de la Revista de Ciencias "Spin Cero" nº 2. Departamento de Matemática Aplicada de la Universidad de Málaga.
- SABADELL, M.A.(astrofísico). Anécdota extraída de su artículo "El epitafio o más extraño de mundo:  $S = k \log W$ ". (2023)
- SALGADO, R. (1995). El espacio tiempo de Einstein-Minkowsky: introducción al cono de luz.
- SALLES, R. (2020) ARISTÓTELES y el ápeiron de Anaximandro. Rev. Praxis Filosófica, No. 51
- SAN MIGUEL DE PABLOS, J.L. "¿Qué es la Vida?. La pregunta de Schrödinger". Universidad Comillas, Madrid. En Revista Pensamiento, vol. 62 (2006), núm. 234, pp. 505-520.
- SÁNCHEZ MUÑOZ. (2011). Historias de Matemáticas. Génesis y desarrollo del Cálculo Fraccional. Revista Pensamiento Matemático.
- SÁNCHEZ, M. La filosofía de las matemáticas de ARISTÓTELES, en Tópicos, Revista de Filosofía 52 (2017).
- SANCHO CAPARRINI, F. (2022). Redes Neuronales: una visión superficial. Dpto. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Universidad de Sevilla.
- SANHUEZA, D. Consideraciones sobre el infinito en la Filosofía de KANT (2015), Revista de Filosofía, Volumen 71. Universidad pontificia de Valparaíso. Bogotá (2015).
- SANTAMARÍA, J.A. (2013). El movimiento browniano: un paradigma de la materia blanda y de la Biología. Rev. Real Academia de Ciencias Exactas Física Natural. Vol. 106, N°. 1-2, pp 39-54, 2013
- SANTAYA, G. La axiomática y la historia del cálculo esotérico. La idea según Gilles DELEUZE, G.: una aproximación desde el cálculo diferencial. Revista ideas p.134-ss.
- SANTAYA, G. (2021). Geometría diferencial y teoría de las ideas: la presencia riemanniana en DELEUZE, G. Universitas Philosophica 76, año 38
- SANTAYA, G. Subjetividad, determinabilidad y reciprocidad en Maimon y Fichte. Revista de Estudios sobre Fichte, 15. (2017).
- SAORIN, P.L. Breve historia de la curvatura. Discurso Academia de Ciencias de Murcia.(09/01/2020)
- SIERRA & TRUJILLO (2006). Acercamiento al concepto de dimensión desde Euclides a Mandelbrot. Universidad Pedagógica de Bogotá. Departamento de Matemáticas.
- TALANQUER, V. (2010). Fractus, Fracta. Fractales de laberintos y espejos.
- TAYLOR, ADAN & JONAS. (2003) ¿Se puede utilizar la ciencia para mejorar nuestra comprensión del arte?" (2003). Traducción propia del original inglés.
- TENNENBAUM, J (2001). "Los tres niveles de la matemática: semillas del renacimiento" . Instituto Schiller.
- VARIOS. (2012) El cálculo diferencial e integral fraccionario y sus aplicaciones. Departamento de Ingeniería Eléctrica, División de Ingenierías. México.
- VARIOS. LILLY, J.M. & JEFFREY, J. EARLY & OLHEDE, S. Movimiento browniano fraccional y estocástico, modelado de dispersión turbulenta. NorthWest Res. Assoc., EE. UU. Dpto.de Matemáticas y Estadística, Universidad de Lancaster.
- VARIOS. Mathematical diagnosis of fetal monitoring using the Zipf-Mandelbrot law and dynamic systems. (EMS) Theory applied to cardiac physiology. Article in Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología · June 2006
- VÁZQUEZ & VELASCO. (2011). El cálculo fraccionario como instrumento de modelización. Universidad Complutense de Madrid
- VELARDE, L. (2103). Los requisitos razón y definición según Leibniz. Revista O surgimento da ciência moderna na Europa. Vol. 32.
- VON KOCH (1905). "Sobre una curva continua sin tangente obtenida por una construcción geométrica confiable". Traducción mía.
- WETZ, Jr. (2001) "Sobre la cuadratura de la figura, de Nicolás de Cusa". Revista Fidelio vol. X nº2.
- ZALAMEA, F. (2020). Diferencia y repetición: preludios en la matemática moderna y ecos en la matemática contemporánea. Universitas Philosophica, 37(74), 139-153.

### **Cartas**

- CANTOR, G. Carta a G. Eneström (4/11/1885). Traducida en Rev. Signos Filosóficos, vol. VI, núm. 11, enero-junio, 2004, pp. 175-185. Traducción de Luis Felipe Segura.
- LEIBNIZ, G. (1694). Carta a L'Hopital, GM V (II) 258.
- LEIBNIZ, G. (1696). Carta a Gabriel Wagner. GP VII 516.
- LEIBNIZ, G. (1701) Carta a Varignon. Gerhardt, 1849-63: IV, 91
- LEIBNIZ, G. (1704) Tercera carta de Leibniz a lady Masham. Hannover, Ph. 111, pp. 339-340. De Orío de Miguel. El principio de analogía en Leibniz. Revista Enrahonar 14, pp. 33-61.
- LEIBNIZ, G. (1710) Carta 40 to Des Bosses. Hanover, 7 November 1710.
- LEIBNIZ, G. (1712) Carta 48. LEIBNIZ, G. to Des Bosses. Hanover, 15 February 1712
- LEIBNIZ, G. (1713). Epístola a Christianum Wolfium. GP. CI
- LEIBNIZ, G. (1714) Carta a Tournemire. En G.W. Leibniz Opera Omnia, ed. L. Dutens, vol. III, p. 442. (De González, 2004. El cálculo infinitesimal leibniziano: una síntesis de las perspectivas de Brunschvicg e Ishiguro.
- LEIBNIZ, G. Correspondencia de Leibniz [GP VI, 501]).
- ORIO DE MIGUEL, B. (2023) Correspondencia particular, con el DR. ORIO DE MIGUEL, B. (12/02/2023).
- SPINOZA (1675) Carta nº 60 a Tschirnhaus.
- SPINOZA. (1663) Carta a Meyer (20/4/1663).
- SPINOZA. Correspondencias. Alianza Editorial, Madrid, 1988.

### **Conferencias**

- DELEUZE, G. (1967) Conferencia titulada "El método de dramatización". Contendida en el Bulletin de la Société française de Philosophie, año 61, no 3, julio-septiembre de 1967. (IDO)
- DELEUZE, G. (1969) Conferencia titulada Teoría de las multiplicidades en Bergson, del 30/11/1969. En Web DELEUZE, G., 2020.
- GIL ALUJA (2003). Conferencia como Doctor "Honoris Causa" por la Universidad italiana de Messina. "Luces y sombras en la génesis de una Ciencia mediterránea".
- MANDELBROT, B. (1958). Macroscopic Statistical Laws of Behavior. French Society of Psicologie, Paris. Encargo de Jean Piaget. Univ. Of Stanford. California,
- MANDELBROT, B. (1962) Conferencia. Cahiers de Royaumont. Le concept d'information dans les sciences contemporaine. Philosophie n °V. Paris: Les Éditions de Minuit/Gauthier-Villars.
- MANDELBROT, B. (1964) Congreso de Jerusalén. "Hacia una segunda etapa de indeterminismo en la ciencia". Rev. de ciencias interdisciplinarias, 12, 1987, 117-127.
- MANDELBROT, B. (1987) Conferencia "Hacia una segunda etapa de indeterminismo en la ciencia". Rev. de ciencias interdisciplinarias, N° 12, 1987, 117-127.

### **Clases, Cursos, Seminarios**

- DELEUZE, G. (1955) Clase del Curso titulado "Hypokhâgne" o "¿Qué es fundar?" Notas manuscritas tomadas por Pierre Lefebvre.
- DELEUZE, G. (1960) "Bergson". Del web de CAIRN.INFO. Anales Bergsonianos II. Prensas Universitarias de Francia. Epimeteo, 2004, págs. 166-168.
- DELEUZE, G. (1972) Clase IV, Tareas del esquizoanálisis. 18 de enero de 1972. En "Derrames".
- DELEUZE, G. (1973) Clase XIII, Flujos y relaciones entre flujos en la producción de enunciados. 4 /6/1973. En "Derrames"
- DELEUZE, G. (1978) Clase I, Liberación del tiempo. 14 de marzo de 1978. En (LKT)
- DELEUZE, G. (1978) Clase II, Tres fórmulas para pensar el tiempo en Kant. 21 de marzo de 1978. En (LKT)
- DELEUZE, G. (1978) Clase III. Tiempo y pensamiento: la síntesis de la percepción y lo sublime. 21/3/78. (LKT)
- DELEUZE, G. (1978) Clase IV. Tiempo y pensamiento: el esquema y el simbolismo sublime. 4 /4/1978.(LKT)
- DELEUZE, G. (1980) Clase II sobre Leibniz: El análisis del infinito. (23/04/1980)
- DELEUZE, G. (1980) Clase II. El análisis infinito: inclusión y composibilidad del 23/04/1980. En (EF)
- DELEUZE, G. (1980) Dios y la filosofía. Causalidad inmanente y plano fijo. Clase I, 25 de Noviembre de 1980
- DELEUZE, G. (1980). El agua está llena de peces...El análisis infinito: inclusión y composibilidad. Clase II
- DELEUZE, G. (1980). El mundo según Leibniz. Clase I.
- DELEUZE, G. (1980). El ruido del mar. Teoría psico-matemática de las singularidades. Clase III.
- DELEUZE, G. (1980). Los cuatro principios leibnizianos. Clase IV
- DELEUZE, G. (1980). Teoría psico-matemática de las singularidades. Clase XIII
- DELEUZE, G. (1982) Cursos sobre Leibniz. Clase III: El inconsciente diferencial.
- DELEUZE, G. (1982). Cursos sobre Cine. Seminario "Sobre la imagen-movimiento, lecciones bergsonianas sobre el cine". Clase de 19/01/1982.
- DELEUZE, G. (1983) Sur le Cinéma: Classifications des signes et du temps. Cours Vincennes-St Denis Cours, 12/04/1983. Traducción propia.
- DELEUZE, G. (1984) Seminarios, Cine, verdad y tiempo: el falsificador. Del 19 al 22 de mayo de 1984.
- DELEUZE, G. (1986) Curso sobre Leibniz y el barroco, en Vincennes, de 0/11/1986.

- DELEUZE, G. (1986) Sobre Leibniz Leibniz y el Barroco Cours Vincennes - St. Denis, del 28/10/1986 Transcripción: Charles J Stivale.
- DELEUZE, G. (1986-1987) Sobre la libertad y la condenación. Clase IX.
- DELEUZE, G. (1986-1987). ¿Qué es eso de tener un cuerpo?. Clase XIV
- DELEUZE, G. (1986-1987). Cursos en Vincennes. La exigencia de un cuerpo en la sustancia. Clase XIII
- DELEUZE, G. (1986-1987). De la inflexión, a la mónada, al cuerpo. Clase XV.
- DELEUZE, G. (1986-1987). La exigencia de un cuerpo en la sustancia. Clase XIII.
- DELEUZE, G. (1986-1987). Singularidad, composibilidad e individuación. Clase VIII
- DELEUZE, G. (1986-1987). Condiciones y componentes del acontecimiento (2º parte). Clase XII
- DELEUZE, G. (1986-1987). De la curva al individuo. Clase VI
- DELEUZE, G. (1986-1987). De la inflexión, a la mónada y al cuerpo. Clase XV
- DELEUZE, G. (1986-1987). El gran diádoco. Clase X
- DELEUZE, G. (1986-1987). El nudo gordiano. Sujeto, predicado y acontecimiento.. Clase VII.
- DELEUZE, G. (1986-1987). La exigencia de un cuerpo en la sustancia. Clase XIII
- DELEUZE, G. (1986-1987). Musicalidad del Ser. Clase XII.
- DELEUZE, G. (1986-1987). Singularidad, composibilidad e individuación. De la curva al individuo. Clase VIII.
- DELEUZE, G. (1986-1987). Sobre la libertad y la condenación. Clase IX.
- DELEUZE, G. (1986-1987). Whitehead y el acontecimiento. Clase X.
- DELEUZE, G. (1986-1987). La canción de Belcebú. Clase IX
- DELEUZE, G. (1987) Curso sobre Leibniz y el Barroco. Clase del 08/01/1987.

### **Ensayos**

- AGUILERA (2011). Pink noise revolution: analizando la mente colectiva de las redes 15M. Dpto. de Informática e Ingeniería de Sistemas. Universidad de Zaragoza Red de Investigación DatAnalysis15M.
- AGUILERA (2013) Tecnopolítica: la potencia de las multitudes conectadas. El sistema red 15M, un nuevo paradigma de la política distribuida.
- ASTORGA (1993). El concepto de potencia como clave hermenéutica para leer a Spinoza. (trabajo premiado con el Federico Riu, de ensayo corto.)
- BORGES. Avatares de la tortuga.
- CANTOR, G.(1882) "Fundamentos de una teoría general de las multiplicidades: una investigación matemática-filosófica en la teoría del infinito". Traducido y comentado por J. Bares y J. Climent
- CAPONI, S.(2013). "Quetelet, El Hombre Medio Y El Saber Médico." Historia, Ciencias, Saúde-Manguinhos. Fundação Oswaldo Cruz
- EINSTEIN, A. (1905). El artículo original puede encontrarse en Ann. Phys. (Leipzig) 14, Supplement (2005) / www.ann-phys.org. A. Einstein, Annalen der Physik, Band 17, 1905
- GOUX, J.J. Dérivable et Indérivable, p.90. Traducción propia.
- HAHN, H. 1956. The crisis in intuition, Translation in The world of mathematics, Ed. J. R. Newman. New York: Simón & Schuster, Vol. III, 1956-1976.
- KANT, I. (1768) Estimación de las fuerzas vivas. Traducción de Juan Arana. Editorial Pertr-Lang, Bern, 1988. ISSN: 00066-5215
- LEIBNIZ, G. (1666). De Dissertatio de ars combinatoria. (Composition).
- LEIBNIZ, G. (1671). Hypothesis Physica Nova: Theoria Motus Concreti.
- LEIBNIZ, G. (1672). De arithmetica infinitorum.
- LEIBNIZ, G. (1672). Demonstratio substantiorum incorporearum, A VI, 3,81. También se expone la misma idea de distinción entre continuo de puntos o continuo de líneas, en DMM, A. VI, 3,99.
- LEIBNIZ, G. (1672). Sobre lo mínimo y lo máximo. Sobre los cuerpos y las mentes ( A VI 3, 97-101)
- LEIBNIZ, G. (1675) De veritatibus, de mente, de Deo, de universo, A VI 3, 509-510.
- LEIBNIZ, G. (1676) Números infinitos. A VI 3, 495-504
- LEIBNIZ, G. (1676). De quadratura arithmetica circuli ellipseos et hyperbolae cujus corollarium est trigonometria sine tabulis.
- LEIBNIZ, G. (1679) De arte characteristic inventoriaque analytica combinatoriave in mathesi universalis.
- LEIBNIZ, G. (1679). Diálogo entre un político sagaz y un sacerdote de reconocida piedad.
- LEIBNIZ, G. (1683) Elementa Nova Matheseos Universalis
- LEIBNIZ, G. (1684) De dimensiones inveniendis (De la manera de hallar las medidas de las figuras).
- LEIBNIZ, G. (1684). Meditaciones sobre el conocimiento, la verdad y las ideas. GP IV, 422.
- LEIBNIZ, G. (1684). Sobre el modo de distinguir los fenómenos reales de los imaginarios.
- LEIBNIZ, G. (1685) Geometría Situs
- LEIBNIZ, G. (1695) Mathesis Universalis
- LEIBNIZ, G. (1698) Sobre la naturaleza misma, es decir, sobre la fuerza ínsita ene las acciones de las criaturas para confirmar y aclarar la dinámica del autor. (Acta Eruditorum).
- LEIBNIZ, G. (1702). Examen de la física de Descartes
- LEIBNIZ, G. (1708) Consecuencias metafísicas del principio de razón.

- LEIBNIZ, G. (1708-1710). Comentarios a la metafísica de los unitarios de Christoph Stegmann
- LEIBNIZ, G. (1714). *Initia rerum mathematicarum metaphysica*, GM VII p. 18-20, 24
- LEIBNIZ, G. (1714). Principios metafísicos de la Matemática
- MORONES IBARRA, J. Las geometrías no-euclidianas. Universidad Autónoma de Nuevo León.  
<https://doi.org/10.29105/ingenierias26.94-792>
- SAMPER & HERRERA. (2012-2014). Análisis fractal de las catedrales góticas españolas. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.
- SERPINSKI, A. (1985). Obstacle épistémologiques relatifs da la notion de limite. *Recherches en didactique des mathématiques*, 6(1), 5-67.
- TORET, J. Tecnopolítica: la potencia de las multitudes conectadas. El sistema red 15M, un nuevo paradigma de la política distribuida. (IN3) of the UOC. IN3 Working Paper Series (2013).
- VARIOS. Colectivo de investigadores interdisciplinar. " Identidades multitudinarias: un análisis cualitativo y en red de la Identidad colectiva del 15M". *Información, Comunicación y Sociedad*, 2015 vol. 18, núm.
- VARIOS. Otro estudio interesante sobre el 15 M, es el: *Structural and Dynamical Patterns on Online Social Networks: The Spanish May 15th Movement as a Case Study*. Instituto de Biocomputacion y Física de Sistemas Complejos (BIFI), Universidad de Zaragoza. (2011). Varios autores.

### **Entrevistas**

- DELEUZE, G. (1982) Entrevista: Las potencia del alma, por Alain Arnaud.
- MANDELBROT, B. (1984) Entrevista por Anthony Barcellos *Mathematical People*, Birkhäuser, Boston, 1984
- MANDELBROT, B. (2006) Entrevista en <https://www.diariodemallorca.es/ultima/2006/09/09/crees-comprendes-avanzaras-4419927.html> Por Matías Vallés
- MANDELBROT, B. (2006) Entrevista a Mandelbrot: tres días en Madrid con el padre de los fractales. Por Pérez Sanz. *Revista Suma*, marzo 2006.
- ÁLVAREZ, R. (2009). El legado de las Matemáticas. De Euclides a Newton: Los genios a través de sus libros

### **Libros**

- ARISTÓTELES, Física. Editorial Gredos, 1995. Traducción de G.R. de Echandía.
- ARISTÓTELES. *Acerca del Cielo*. Meteorológicas. Gredos 1996. Traducción de M. Candel. ISBN: 842-291-31-2
- ARISTÓTELES. *Metafísica*. Editorial Gredos, 1995. ISBN. 9788-4249-3838-90. Digitalización de Librodot.com
- BACHELARD, G. (1940). *La filosofía del No*. Amorrortu Editores. Madrid, 2003.
- BERGSON, H. (1884) *Lucrecio*. Edición de Emilio Oribe. Montevideo, 1937.
- BERGSON, H. (1889) *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*. Ediciones Sígueme. Salamanca, 1999. Traducción de Juan Miguel Palacios. ISBN: 84-301-1395-9
- BERGSON, H. (1896) *Materia y Memoria*. Ensayo sobre la relación del cuerpo con el espíritu. Editorial Cactus. Traducción de Pablo Ires, Buenos Aires, 2013. ISBN-13: 978-987-21000-4-9
- BERGSON, H. (1900) *La risa*. RBA. Proyectos Editoriales. Traducción de Amalia Aydée Raggio. Madrid, 1985. ISBN: 84-599-0266-8 . Digitalización en <http://biblioteca.d2g.com>
- BERGSON, H. (1907) *La evolución creadora*. Traducción J.A. Miguez. Colección Obras escogidas. Editorial Aguilar, Madrid,
- BERGSON, H. (1922) *Duración y Simultaneidad*. Edición Alcan, Pari. Edición digital de Pierre Hidalgo, 2018. Traducción propia del francés
- BERGSON, H. (1934) *El pensamiento y lo movible*. Traducción de G. Sanmartín. Biblioteca Ercilla, Chile, 1936.
- BERMUDO, J. *Los filósofos y sus filosofías*. Spinoza, la filosofía de la frontera. Ed. Vicens Vives Col. Universidad.
- BLABATSKY. *La Doctrina secreta*. Volumen II. Parte III.
- BORGES (1975). *El contador de arena*, p.54. María Kodama, 1995
- BOURBAKI, N. (1960). *Eléments d'histoire des mathématiques*. Paris. Hermann) y "La arquitectura de las Matemáticas" (1962).
- BOYER (1959). *The History of the Calculus and its Conceptual Development*. New York, Dover, pág. 204.
- CANALES, J. *The Physicist and the Philosopher*. El físico y el filósofo, Prefacio. Arpa & Alfil Editores, SL. 2020. Traducción de Àlex Guàrdia Berdiell.
- CANGUILHEM, G. (1966). *Lo normal y lo patológico*, Ed. Siglo XXI.
- CLEARCO de SOLOS. *Los fragmentos del tratado Sobre los acertijos de Clearco de Solos* Trad. Mariana Gardella. Instituto de Investigaciones filosóficas. Universidad Autónoma de México. 2012
- COUTURAT, G. (1901). *La logique de Leibniz*
- COUTURAT, G. (1903) *Opuscules et fragments inédits de LEIBNIZ*. Fliz Alcan Editeur. 1906. (descargable en [google.books](https://books.google.com))
- CRISIPO DE SOLOS. *Testimonios y fragmentos*. Traducción y notas de F.J. Campos y M. Nava. Editorial Gredos.
- DE FATOUVILLE, A.M. "Mercurio galante Arlequín"
- DELEUZE, G. & GUATTARI (1972) *El AntiEdipo*. Ediciones Paidós Ibérica. Traducción de F. Monge. 1985. ISBN: 84-7509-329-9
- DELEUZE, G. & GUATTARI (1980) *Mil Mesetas*. Editorial Pre-Textos, 1988. Traducción de José Vázquez Pérez. ISB: 84-85081-95-1

- DELEUZE, G. & GUATTARI (1991) ¿Qué es la Filosofía? Editorial Anagrama, 1997. ISBN: 84-339-1364-6
- DELEUZE, G. (1953) Empirismo y subjetividad. Editorial Gedisa, 1996. Traducción Hugo Acevedo. ISBN: 84-7432-003-8
- DELEUZE, G. (1963) La filosofía crítica de Kant. Editorial Cátedra, 1997.
- DELEUZE, G. (1967) Nietzsche y la filosofía. Editorial Anagrama. 1998. Traducción Carmen Artal.
- DELEUZE, G. (1968) Diferencia y repetición. 1ª ed.- Buenos Aires :Amorrortu, 2002. Traducción de María Silvia Delpy y Hugo Beccacece. ISBN 950-518-361-5
- DELEUZE, G. (1968) El Bergsonismo. Traducción de Luis Ferrero Carracedo. Editorial Catedra, 1987. ISBN: 4-376-0714-0
- DELEUZE, G. (1968). Spinoza y el problema de la expresión. Traducido por Horst Vogel. Muchnik Editores, 1996.
- DELEUZE, G. (1969) La lógica del sentido. Editorial Planeta-Agostini, 1994. Traducción de M. Morey. Edición digital [www.philosophia.cl](http://www.philosophia.cl) / Escuela de Filosofía Universidad ARCIS
- DELEUZE, G. (1972-1980) Conversaciones. Editorial Pre-Textos, 1995. Traducción de J.L. Pardo. ISBN: 84-8191-021-X. Edición electrónica de [www.philosophia.cl](http://www.philosophia.cl) / Escuela de Filosofía Universidad ARCIS.
- DELEUZE, G. (1978) Kant y el Tiempo. Ed. Cactus, 2008. Formato digital Escuela de Filosofía Arcis "Cuatro lecciones sobre Kant y el tiempo"
- DELEUZE, G. (1980). El Leibniz de Deleuze: Exasperación de la filosofía (Cursos 1980/86/87). Editorial Cactus. Buenos Aires .2006. ISBN-10: 987-21000-5-5
- DELEUZE, G. (1980-1981) En Medio de Spinoza. Cursos. Editorial Cactus. 1ra. ed. Buenos Aires, Octubre de 2003. ISBN-10: 987-21000-5-5
- DELEUZE, G. (1983) Cine I: La Imagen-movimiento. Editorial Paidós Comunicación, 1984. Traducción de Irene Agoff. ISBN: 84-7509-317-5
- DELEUZE, G. (1983-1984) Cine III. Verdad y Tiempo, potencias de lo falso. Ed. Cactus, 2018. 1ra. ed. Buenos Aires. ISBN-10: 987-987-3831-30-0
- DELEUZE, G. (1988) El Pliegue y Leibniz y el Barroco. Traducción de J. Vázquez y U. Lazarreta. Editorial Paidós Estudio, Buenos Aires, 1989. ISBN: 84-7509-556-9
- DELEUZE, G. (1988) El pliegue. Paidós Básica, 1988. Traducción de José Vázquez y Umbelina Larracelet. ISBN: 84-7509-556-9
- DELEUZE, G. (1991) ¿Qué es la Filosofía? Traducción de Thomas Kauf. Editorial Anagrama, 1993.
- DELEUZE, G. (1993) Crítica y Clínica. Traducido por Thomas Kauf Editorial Anagrama, Barcelona, 1996. ISBN: 84-339-1364-6
- DELEUZE, G. (2010) Derrames. Traducción Cactus. Editorial Cactus, Buenos Aires. ISBN: 978-210-000-2-0
- DELEUZE, G. (2011) Cine II: Los signos del movimiento y el tiempo. Traducción y notas Pablo Ires & Sebastián Puente. Editorial Cactus, Buenos Aires. ISBN: 978-987-26219-3-3
- ENCAUSSE, G. La Cábala. Tradición Secreta de Occidente. Donde se dice que: "La irradiación luminosa florece ...la
- ESQUISABEL y RAFFO, F. (2019). Sobre los infinitos. Selección de textos leibnizianos del período de juventud.. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Centro de Investigaciones Filosóficas.
- ESQUISABEL, O. & RAFFO, F. & QUINATANA. Prólogo, selección, traducción y notas. 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Centro de Investigaciones Filosóficas, 2019. Excursus.
- FERREYRA, J. & SOICH, M. (Editores) "DELEUZE, G. y las fuentes de su filosofía". Primera edición. Buenos Aires: Ediciones La almohada, 2014.
- FROMM, E. (1973) Anatomía de la destructividad humana. Pág. 490
- GALILEO GALILEI (1638). Discorsi.
- GUENÓN, R. (1946). Los principios del cálculo infinitesimal.
- HACKING, I. (1999). The Taming of Chance. Traducción en Gedisa: La domesticación del azar.
- HEGEL (1812-1816). Ciencia de la Lógica (3 volúmenes). Traducción directa del alemán de Augusta y Rodolfo Mondolfo. Sola y Hachette, Buenos Aires, 4ª. Ediciones Solar SA, julio 1976.
- HUME (1739-1740). Tratado de la naturaleza humana. Del entendimiento.
- HUME, D. (1776 ) Tratado de la naturaleza humana. Traducción de Vicente Viqueira. Edición Electrónica. 2001, en [www.dipualba.es/publicaciones](http://www.dipualba.es/publicaciones)
- IBAÑEZ, J. (1991) El regreso del Sujeto. La investigación social de segundo orden. Editorial Amerinda. Chile.
- JARRY, A. (1911). Gestos y opiniones del Doctor Faustroll. Editorial Carpintero-Paris.
- KANT, I. (1764) Observaciones sobre lo bello y lo sublime Alianza Editorial, Madrid, 2008. ISBN: 978-84-206-6196-4
- KANT, I. (1781 y 1787) Crítica de la razón pura. Madrid, Espasa-Calpe, 1999. ISBN:
- KANT, I. (1790) Crítica del Juicio. Kritik der Urteilkraft. Traducción de Manuel García Morente, Madrid, Espasa-Calpe, 1999. ISBN: 84-239-1967-6
- LEIBNIZ, G. (1661) Tratado de la Reforma del Entendimiento. Edición electrónica de [www.philosophia.cl](http://www.philosophia.cl) / Escuela de Filosofía Universidad ARCIS.
- LEIBNIZ, G. (1673) La profesión de fe del filósofo. En Escritos Filosóficos. Editorial Charcas, editado por Ezequiel de Olaso. Buenos Aires, 1982. ISBN: 950-0110-00-7
- LEIBNIZ, G. (1676) Pacidius Philaleti. (Diálogo). Javier Echevarría .Obras Completas, Editorial Gredos, Madrid. ISBN: 9788-42492-13-09
- LEIBNIZ, G. (1686) Discurso de Metafísica. En Escritos Filosóficos. Editorial Charcas, editado por Ezequiel de Olaso. Buenos Aires, 1982. ISBN: 950-0110-00-7

- LEIBNIZ, G. (1686) Investigación general sobre el análisis de nociones y verdades. En Escritos Filosóficos. Editorial Charcas, editado por Ezequiel de Olaso. Buenos Aires, 1982. ISBN: 950-0110-00-7
- LEIBNIZ, G. (1695) Nuevo sistema de la Naturaleza y la Comunicación de las substancias así como de la unión que hay entre alma y cuerpo. En Escritos Filosóficos. Editorial Charcas, 1982. ISBN: 950-0110-00-7
- LEIBNIZ, G. (1695) Nuevos ensayos del entendimiento humano, página 182. Edición de Javier Echevarría Esponza. Editorial Nacional, Madrid, 1983. ISBN: 84-276-0403-3
- LEIBNIZ, G. (1710) Teodicea. Ensayos sobre la bondad de Dios, de la libertad del hombre y el origen del mal. Editorial Aguilar, Madrid, 1956. Edición digital en Arcis.
- LEIBNIZ, G. (1710). Sobre la bondad del hombre de Dios, la libertad del hombre y el origen del mal. En Escritos Filosóficos. Editorial Charcas, editado por Ezequiel de Olaso. Buenos Aires, 1982. ISBN: 950-0110-00-7
- LEIBNIZ, G. (1714). Historia et origo calculi differentialis. En "Escritos científicos". Javier Echevarría. Obras Completas, Editorial Gredos, Madrid. ISBN: 9788-42492-13-09
- LEIBNIZ, G. (1714). Monadología. Introducción de Gustavo Bueno. Pentalfa, Oviedo, 1981. Edición trilingüe. Edición electrónica de [www.philosophia.cl](http://www.philosophia.cl) / Escuela de Filosofía Universidad ARCIS.
- LUCRECIO (I dC). De rerum Natura. Edición de Agustín García Calvo. Ediciones Orbis. 1984. Traducción de Abate Marchena
- MALFFATTI DI MONTE REGGIO. Études sur la Mathèse ou anarchie et hiérarchie de la science. (Paris, 1946). Editions Griffon d'Or. Traducción al francés de C. Ostrowski y prólogo de DELEUZE.
- MALLARMÉ, S. "Autre éventail de Madeimoselle Mallarmé". Stephane Mallarmé (1842-1898).
- MANDELBROT, B. & Hudson. (2004) The (mis) behavior of Markets. A fractal view of Risk, Ruin and Reward. Traducción de García Leal. Editorial Tusquets, 2006. ISBN: 978-84-8310-485-9
- MANDELBROT, B. (1963-1976) Multifractals and 1/f noise: Wild self-affinity in Physics. Edición Sping-Verlag Berlín, 1999. ISBN: 978-1-4612-7434-6
- MANDELBROT, B. (1975) Les objets fractals. Forme, hasard et dimension. Traduction de Josep Llosa. 1975. Digitalización ePub r1.0. Lectulandia, 2013.
- MANDELBROT, B. (1977) La Geometría Fractal de la Naturaleza. Tusquets Editores, 1997. Traducción de Josep Llosa. ISBN: 978-84-8310-549-8
- MANDELBROT, B. (2012) La fórmula de la belleza. Editorial Rizzoli, Milan, 2014. Traducción propia del italiano. ISBN 978-88-586-6701-9
- MASHAAL, M. "Bourbaki"
- MUÑOZ SANTOJA. Leibniz. Ars Magna.
- NANCY, J.L. "La remarque especulative"
- NEWTON (1687). Principios matemáticos de la filosofía natural (Principia). Philosophiæ naturalis principia mathematica
- NOVALIS. Fragmentos matemáticos de Novalis (1798-1800). David. W. Wood. Revista Internacional de Romanticismo Filosófico
- ORTEGA y GASSET (1952). La idea de principio en Leibniz y la evolución de la teoría deductiva.
- PARDO, J.L (1990). DELEUZE, G.: Violentar el pensamiento. Madrid, Cincel.
- PERRIN, J. (1913). Processus stochastiques et mouvements browniens. París: Gauthier-Villars 12. Kac M. 1947. Am. Matemáticas. Lun. 54:369-91 13. Perrin J. 1909. Ann. Chim. Física. 18:1-114 14.
- PLATÓN. Fedro.
- PLOTINO La Eneáda.
- SANTAYA, G. (2014). El Cálculo trascendental. Ferreyra y Soch Ediciones. Buenos Aires. En [www.deleuziana.ar](http://www.deleuziana.ar)
- SANTAYA, G. (2021). DELEUZE, G. y la onto-topología de la expresión. El pliegue como movimiento fundamental de la diferencia. Ágape.
- SCHOLEM, G. El nombre de Dios y la tradición lingüística a de la Cábala. Revista Diógenes, 1972. Traducción de Lourdes González Prieto en Revista Acta poética, 9-10 (1989).
- SCHRÖDINGER, E. ¿Qué es la vida?, p. 105. Ed. Tusquets, 1985.
- SERRES, M. (1977) El nacimientos de la Física en el texto de Lucrecio. Traducción de José Luis Pardo.
- TALEB, N. (2007) The Black Swan. El Cisne negro. Traducción de Roc Filella, para Editorial Paidós, 2011. ISBN: 978-84-493-2662-2
- TURRÓ, R. (1916). Orígenes del conocimiento. El hambre. Editorial Minerva.
- VARIOS. Internacional Situacionista (Textos de 1958-1969) Vol. 1. La realización del arte. Informe sobre la construcción de Situaciones. Ed. Literatura gris, 1999.
- WEYL, S. Philosophy of Mathematics, pág. 221. Múnich, 1966.
- WHITEHEAD, (1964). El concepto de Naturaleza, p.67. Traducción de Jesús Díaz. Editorial Gredos, 1968.
- ZWEIG, S. (1927). La lucha contra el demonio. Hölderlin, Kleist, Nietzsche

### **Tesis de Máster, de Grado y de Doctorado**

CASTILLA, A. Tesis doctoral. Apología del fracaso: una visión esquizoanalítica de la cultura de masas. Universidad de Barcelona.

- CHAVES LUCERO. El límite como concepto fundamentador del infinito potencial en Matemáticas. Universidad del Valle. Chile, 2021.
- DE LOS RIOS. (2008). La experiencia griega del azar. Tyxh, en la filosofía de ARISTÓTELES. Tesis doctoral dirigida por Jorge Pérez de Tudela Velas.
- DELGADO, C. (1998). "Microgenesis del límite y la continuidad en estudiantes universitarios". Tesis doctoral Universidad Autónoma Barcelona.
- DIAZ GAMBOA, S. (2018). Tesis de la Universidad de Atlántico. Vaivén de diferenciación e integración en la poseía de J.A. Valente.
- MATEUS NIEVE, E. Cita tomada de Historia y filosofía de las matemáticas. Breve reseña histórica de la evolución del cálculo infinitesimal. Doctorando en Educación Matemática. Universidad de Colombia.
- RAFFO, F. Quintana, F. Continuo e Infinito. Capítulo 3. El infinito actual en la materia.
- RAMÍREZ SARRIÓ (1982). El laberinto leibniziano. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.
- SABÁN, M. (2003). El Infinito y el Lenguaje en la Kabbalah judía: un enfoque matemático, lingüístico y filosófico. Tesis doctoral en Matemáticas por la Universidad de Alicante. (INLKAB)
- SABÁN, M. (2018). La Merkabá. El Misterio del Nombre de Dios. Tesis doctoral en Arte y Humanidades, de la Universidad de Murcia.
- CARPINTERO, I. (2019/2020). TFG Matemáticas Calculo fraccionario, geometría fractal y modelos de crecimiento tumoral. Universidad Complutense de Madrid.
- JURADO, E. (2007). TFG Una introducción a la difusión anómala. Escuela Superior de Física y Matemáticas, de México.
- LUCERO CHAVES, J.(2021). El límite con concepto fundamentador del infinito potencial en Matemáticas. Tesis de Maestro en pedagogía especialidad Matemática. Universidad de Cali.
- MORENO, L. (2020). La dimensión fractal de la Bolsa. TFG en Sistemas de telecomunicación y ADE. Universidad Juan Carlos I.
- VILLEGAS (2014). TFG en Matemáticas. Universidad IDad de Almería: "Conjuntos autosimilares y dimensión fractal".
- RILLO, E. TFM. Trabajo final de Máster en Dirección Financiera, Universitat Oberta de Catalunya, 2020.
- VITIELLO, M.A. Mención de un gran trabajo de Vitiello, M.A. titulado "El ala del Cisne Negro y la modelización con saltos" (2016). TFM Riesgos financieros ICADE Business School.

### **Consultas en Wikipedia**

- WIKIPEDIA. Concepto: Juegos del caos en matemáticas.
- WIKIPEDIA. [https://es.wikipedia.org/wiki/El\\_contador\\_de\\_arena](https://es.wikipedia.org/wiki/El_contador_de_arena).
- WIKIPEDIA. La teoría de conjuntos
- WIKIPEDIA. Termodinámica de Boltzman.
- WIKIPEDIA. Tipos de Variedad matemática
- WIKIPEDIA. Variedad diferenciable
- WIKIPEDIA. Variedad matemática
- WIKIPEDIA: El proceso aleatorio.

## CITAS Y NOTAS

- 1 Elea, ciudad de la Magna Grecia, es la cuna de Parménides (c. 520 - 460 a. C.) aproximadamente, que fue maestro a su vez de Zenón (c. 490-430 a. C.). Mientras que Aristóteles nació en Estagira (c. 384 - 322 a. C.)
- 2 Según García Pascua, J. E. en *Aquiles, la Tortuga y el infinito. Revista de Filosofía* Vol. 28 Núm. 2 (2003): 215-236, se explica que hay dos soluciones matemáticas para la paradoja de Zenón: la primera se basa en el cálculo de la suma de los términos de una serie decreciente. La segunda se basa en la teoría de los transfinitos, propuesta por Russell.
- 3 Diversos autores, por ejemplo Heath, T. en *A history of Greek mathematics* o B. Russell en *Los principios de las matemáticas*, se refieren al hecho de que Zenón ha sido discutido desde la antigüedad hasta la modernidad, hasta el punto que en el siglo XX Weierstrass se consideró heredero de Zenón. Yo añadiría a Cantor en esa línea de sucesión.
- 4 Aristóteles, *Física. Libro VI, parte 2. Continuidad del tiempo y de la extensión Controversia con Zenón. Divisibilidad del continuo.* Aquí es donde Aristóteles se enfrentará a las paradojas de Zenón y al problema del continuo.
- 5 Aristóteles, *Física. Libro V, parte 3.*
- 6 Tema que se desarrollará a través del pensamiento escolástico en el epígrafe 1.6.3. de esta tesis.
- 7 Aristóteles, *Física. Libro VI, parte 2 Continuidad del tiempo y de la extensión Controversia con Zenón. Divisibilidad del continuo.*
- 8 Aristóteles, *Física. Libro VI, parte 2 Continuidad del tiempo y de la extensión Controversia con Zenón. Divisibilidad del continuo.*
- 9 Aristóteles, *Física. Libro VI, parte 3. El «ahora» es indivisible y en él no hay movimiento.*
- 10 Interesante el ensayo que intenta explicitar el sentido del tiempo como número (ἀριθμὸς κινήσεως κατὰ τὸ πρότερον καὶ ὕστερον) de Martín S. Bielke, *El Tiempo como número y el estrato temporal elemental en Aristóteles. Thémata. Revista de Filosofía* N°47 (2013)
- 11 Aristóteles, *Física. Libro VI, parte 2 Continuidad del tiempo y de la extensión Controversia con Zenón. Divisibilidad del continuo.*
- 12 Aristóteles, *Física. Libro VI, parte 3. El «ahora» es indivisible y en él no hay movimiento.*
- 13 Ver esta idea del Infinito potencial vinculado a la noción de límite, en la tesis doctoral de Lucero Chaves: *El límite como concepto fundamentador del infinito potencial en Matemáticas.* Universidad del Valle. Chile, 2021.
- 14 Aristóteles. *Metafísica. Libro decimotercero (1076a -1087a.) Capítulo VI. Doctrina de los números.*
- 15 Este planteamiento se resuelve el epígrafe de la tesis: 4.1 *Identidad y diferencia, almas gemelas a la hora de limitar el continuo.*
- 16 Como detalle sintomático, cabe decir que la tesis doctoral de Bergson trata precisamente de la noción de lugar en Aristóteles: "Hay un vínculo enormemente estrecho entre las dos tesis de Bergson,...un mismo y único problema que constituye la raíz del bergsonismo. Ese vínculo es Zenón de Elea". Del prólogo de Antonio Dopazo a la traducción de la obra que fue tesis doctoral de Bergson: *El concepto de lugar en Aristóteles. (Quid Aristóteles de loco senserit, 1889).* Otro detalle curioso es la anécdota que se cuenta: "Un día, mientras explicaba en la pizarra a los alumnos las aporías de Zenón de Elea, comencé a ver más claramente en qué dirección había que buscar" (de Charles Du Bos, op. cit., pp. 64-65).
- 17 Aristóteles, *Física. Libro VI, parte 5. Los términos inicial y final del cambio*
- 18 Esta idea final se desarrollará en el epígrafe 2.2.1 *El estructuralismo diferencial de Deleuze.*
- 19 Aristóteles, *Física, Libro I, capítulo 8.*
- 20 En la nota a la edición de Gredos, 1995, se comenta que quizás se refiera a determinados capítulos de la *Metafísica*.
- 21 Ver sobre la problemática de Matemática y Filosofía primera en Aristóteles: Martí Sánchez. *La filosofía de las matemáticas de Aristóteles*, en *Tópicos, Revista de Fiofia* 52 (2017). Como también: *The Now and the Relation between Motion and Time in Aristotle: A Systematic Reconstruction.* Sentesy, Mark.. Penn State University. 2017
- 22 Aristóteles, *Metafísica, Libro II.*
- 23 Aristóteles, *Física, Libro III, apartado A, Definición del movimiento.* También se encuentra esta afirmación en *Acerca del Cielo. Capítulo 1.*
- 24 Aristóteles, *Metafísica, Libro VI.*
- 25 Aristóteles, *Física, Libro III, apartado B, El infinito. capítulo 6 Modo de realidad del infinito*
- 26 Aristóteles en *Metafísica. Libro II. Capítulo II* añade que "lo infinito por adición no es posible recorrerlo en tiempo finito".
- 27 Aristóteles, *Física, Libro III, apartado B, El infinito. capítulo 6 Modo de realidad del infinito*
- 28 Aristóteles. *Acerca del Cielo. Capítulo 1.*
- 29 Aristóteles, *Física, Libro I, capítulo 2. Número de los principios. El ser no es uno como suponen Parménides y Meliso*
- 30 Deleuze. *Diferencia y Repetición, capítulo 1. La diferencia en sí misma.*
- 31 Deleuze. *Conversaciones (1972-1990). Capítulo III Michael Foucault. 9. Hender las cosas, hender las palabras*
- 32 Deleuze. *La Isla desierta y otros textos. (1953-1974). Spinoza y el método de M. Gueroult.* La nota a pie de página a la que se hace referencia es de J. L. Pardo.
- 33 Borges. *Avatares de la tortuga.*
- 34 Deleuze. *Diferencia y Repetición, capítulo 4. Síntesis ideal de la diferencia. . El procedimiento de la vice-dicción: lo singular y lo regular, lo notable y lo ordinario.*
- 35 Deleuze. *La Isla desierta y otros textos. (1953-1974). Bergson: 18590-1941.* Texto recogido a su vez, de M. Merleau-Ponty, ed., *Les philosophes célèbres*, Editions d'Art Luden Mazenod, París, 1956, pp. 292-299.
- 36 Aristóteles. *Física. Libro VII, capítulo 3. Sólo hay alteración según las cualidades sensibles.*
- 37 Deleuze. *Diferencia y Repetición, capítulo 1. La diferencia en sí misma. Diferencia conceptual: la mayor y la mejor.*

- 38 Deleuze. *Diferencia y Repetición, capítulo 1. La lógica de la diferencia según Aristóteles y la confusión entre el concepto de la diferencia y la diferencia conceptual.*
- 39 Aristóteles. *Física. Libro I, capítulo 2. Número de los principios. El ser no es uno como suponen Parménides y Meliso*
- 40 Idea explicada por Deleuze en *Diferencia y Repetición*, que la desarrollaré en el epígrafe de la tesis: 2.2.7 *De lo virtual indeterminado, por lo virtual determinado hasta lo actual.*
- 41 El primer paréntesis aclarativo es mío.
- 42 Aristóteles. *Física. Libro III capítulo 8. Refutación de los argumentos en pro de un infinito actual*
- 43 Idea que se desarrolla en el epígrafe de la tesis: 2.1.2 *El plano de inmanencia trascendental y el plano de consistencia constructivista.*
- 44 Deleuze & Guattari. *¿Qué es la Filosofía? Capítulo 1.2. El plano de inmanencia*
- 45 Se desarrollará esta idea en el epígrafe de esta tesis: 2.2.1 *El estructuralismo diferencial de Deleuze.*
- 46 Aristóteles. *Física. Libro I Cap. 9. Materia y privación. Crítica de Platón*
- 47 Deleuze & Guattari. *¿Qué es la Filosofía? Capítulo 2.5 Filosofía, Ciencia, Lógica y Arte. Functores y conceptos.*
- 48 Idea que se profundizará a lo largo de la tesis, pero específicamente en el epígrafe 4.1 *Identidad y diferencia, almas gemelas a la hora de limitar el continuo.*
- 49 Hume, *Tratado de la naturaleza humana. Libro I, parte 3, De la idea de la conexión necesaria.*
- 50 Hume, *Ibíd.*
- 51 Hume, *Ibíd.*
- 52 Hume, *Ibíd.*
- 53 Hume, *Ibíd.*
- 54 Hume, *Ibíd.*
- 55 Hume, *Ibíd.*
- 56 Hume, *Ibíd.*
- 57 Hume. *Tratado de la naturaleza humana. Libro I, parte 4. Del escepticismo con respecto a los sentidos.*
- 58 Deleuze, *Empirismo y subjetividad.*
- 59 Deleuze. *Empirismo y subjetividad.*
- 60 Hume. *Ibíd.*
- 61 Hume. *Ibíd.*
- 62 Este problema o enfoque de Hume, lo analizaré en el epígrafe 1.2.3 bajo la interpretación de Deleuze que hace en *Empirismo y Subjetividad.*
- 63 Hume. *Tratado de la naturaleza humana. Libro I, parte II. De la infinita divisibilidad de nuestras ideas del espacio y el tiempo.*
- 64 Hume, *Ibíd.*
- 65 Hume, *Ibíd.* el ejemplo en este caso: "Poned un punto de tinta sobre un papel, fijad vuestra vista sobre este punto y retiraos a una distancia tal que al fin lo perdáis de vista".
- 66 El concepto de exhaución, será central en el capítulo dedicado a Leibniz en esta tesis. Así como su conexión con la geometría fractal de Mandelbrot.
- 67 Hume, *Ibíd.*
- 68 Hume. *Tratado de la naturaleza humana. Libro I, parte II. De la infinita divisibilidad del espacio y el tiempo.*
- 69 Hume. *Ibíd.*
- 70 Hume. *Tratado de la naturaleza humana. Libro I, parte III. De otras cualidades de nuestras ideas de espacio y tiempo.*
- 71 El ejemplo del sueño, persistirá a lo largo de esta Tesis, pues es ilustrativo para entender la *duración* en Bergson y la cita de referencia que hace Mandelbrot en relación a un tiempo fractal asociado al sueño.
- 72 Hume. *Tratado de la naturaleza humana. Libro I, parte III. De otras cualidades de nuestras ideas de espacio y tiempo.*
- 73 Pardo, José Luis. (2014) *A propósito de Deleuze. Violentar el pensamiento. Más allá de la historia de la Filosofía.*
- 74 Deleuze (1953). *Empirismo y subjetividad. Capítulo V. Empirismo y subjetividad.*
- 75 Nota explicativa: el empirismo futuro, es el posterior a 1953 de Empirismo y subjetividad. Es el de *Diferencia y Repetición* en los sesenta y el de *Mil Mesetas* en los años 80, concretamente.
- 76 Deleuze (1980) en *Mil Mesetas. ¿Uno solo o varios lobos?* afirmará la misma idea: "El cuerpo sin órganos se opone, pues, no tanto a los órganos como a la organización de los órganos, en la medida en que ésta compondría un organismo. No es un cuerpo muerto, es un cuerpo vivo, tanto más vivo, tanto más bullicioso cuanto que ha hecho desaparecer el organismo y su organización."
- 77 Aunque debe decirse que la tesis de Simondon (*La individuación a la luz de las nociones de forma y de información*), que defendió en 1958, no se publicó hasta 1963.
- 78 Deleuze (1953). *Empirismo y subjetividad. Capítulo V. Empirismo y subjetividad.*
- 79 Deleuze (1953). *Empirismo y subjetividad. Capítulo IV. Dios y el mundo*
- 80 Hume. *Tratado de la naturaleza humana. Libro I, parte IV. Del escepticismo con respecto a los sentidos.*
- 81 Deleuze (1953). *Empirismo y subjetividad. Capítulo IV. Dios y el mundo*
- 82 Hume. *Tratado de la naturaleza humana. Libro I, parte III. De otras cualidades de nuestras ideas de espacio y tiempo.*
- 83 Hume. *Tratado de la naturaleza humana. Libro I, parte IV. Del escepticismo con respecto a los sentidos.*
- 84 En el caso del sistema de Kant, como comenta Alcalá, F. J. (2013) *Revista Claridades. Epistemología y axiología en Gilles Deleuze*, Kant explica el sentimiento de lo sublime como un conflicto entre la imaginación y la razón, una discordancia entre estas dos facultades. Entonces, es evidente que entre Hume y Kant habrá un acantilado común.

- 85 Deleuze (1953). *Empirismo y subjetividad. Capítulo IV. Dios y el mundo.*
- 86 Hume. *Tratado de la naturaleza humana. Libro I, parte IV. Conclusión de este libro.*
- 87 El próximo autor a analizar en esta tesis, será Leibniz, cuyo papel es fundamental en el pensamiento de Deleuze sobre el continuo y lo infinito.
- 88 Hume. *Tratado de la naturaleza humana. Libro I, parte IV. Conclusión de este libro.*
- 89 Esta estructura triádica, de tres momentos, fases u operaciones, para mí es fundamental para conciliar el Empirismo con el Estructuralismo con la Mathesis deleuziana basada en el Cálculo diferencial de Leibniz. A lo largo de la tesis, se va insistir en esta tríada que tomará por ejemplo, a partir del Cálculo infinitesimal de Leibniz, el esquema de: el continuo infinitesimal que constituye una función (recta o curva), la derivación de ese continuo indeterminado y a operación de integración.
- 90 Las tres fases de la repetición, recuerdan también al Deleuze del Cine: imagen-percepción, imagen-afección e imagen-acción.
- 91 Deleuze. *Diferencia y Repetición. Capítulo 2. La repetición para sí misma. La repetición: algo cambia.*
- 92 Deleuze. *Diferencia y Repetición. La repetición para sí misma. Segunda síntesis del tiempo: el pasado puro.*
- 93 Esta explicación de Deleuze sobre la materia y memoria de Bergson, va a ser fundamental en el futuro de esta tesis: poder aplicar la misma lógica de Deleuze, al método descubierto por Mandelbrot en relación a la memoria de las series temporales fractales y el exponente del tiempo estimado según el cálculo del Coeficiente de Hurst en el método del rango reescalado.
- 94 Deleuze. *Diferencia y Repetición. Hábito, síntesis pasiva, contracción, contemplación.*
- 95 Deleuze. *Diferencia y Repetición. La repetición para sí misma. Repetición material y espiritual.*
- 96 Deleuze. *Diferencia y Repetición. La repetición para sí misma. El problema del hábito.*
- 97 Deleuze. *Diferencia y Repetición. La repetición para sí misma. El problema del hábito.*
- 98 Deleuze. *Diferencia y Repetición. Introducción. Repetición y diferencia.*
- 99 *Ibid.*
- 100 *Ibid.*
- 101 Deleuze. *Diferencia y Repetición. Introducción. Repetición y diferencia. Lo desnudo y lo vestido en la repetición.*
- 102 Leibniz. (1710). *Teodicea*, GP VI 29. (página 6, Editorial Arcis).
- 103 Esta dualidad clara en Leibniz, sin embargo en Wolff para quien las mónadas eran las mónadas eran consideradas como partes actuales de los cuerpos. De la lectura: Sarmiento (2019). *Sobre los Fundamentos filosóficos de la Ciencia de la Naturaleza en la Modernidad. Volumen I. John Keill en torno a la filosofía mecánica y la divisibilidad infinita de la magnitud.* Gustavo Sarmiento
- 104 Ambos problemas se desarrollarán más en profundidad, bajo la perspectiva leibniziana, en el punto 1.3.4 *La noción del continuo, como enlace en la Teodicea* (el azar y el determinismo) y en el punto 1.3.6 *El continuo espacial y el situs: lo infinitesimal y lo infinitésimo* (el infinito potencial o actual).
- 105 Esta tríada en Leibniz es señalada por numerosos autores como Raffo (2016) quien cita a su vez a Beeley (2015). Raffo en su tesis de 216 dedicada a Leibniz, analiza detalladamente las tres etapas cronológicas de Leibniz en relación al problema del continuo y el infinito. Raffo Quintana, F. Continuo e infinito. Influencias y génesis del tratamiento leibniziano del laberinto del continuo. Universidad de La Plata (2016) Tesis de doctorado.
- 106 A partir de ahora la citaré como *TMA*.
- 107 *DMM, A. VI 3,100.*
- 108 Raffo aborda esta tercera etapa de Leibniz, en Capítulo 7 de la tesis. Otras reseñas las encontramos en *Sobre los infinitos*. Prólogo, selección, traducción y notas: Oscar Esquisabel y Federico Raffo Quintana 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Centro de Investigaciones Filosóficas, 2019. Excursus.
- 109 Leibniz. *Series est multitudo cum ordinis regula.* (GRUA, II, 526).
- 110 El método de exhaustión es clave para seguir el relato de esta tesis. Dicho método aparecerá frecuentemente en diversos capítulos, al margen del epígrafe 1.3.8 dedicado en exclusiva a él, dentro del leibnizianismo.
- 111 No debe extrañar que Boyer, estudioso de la Historia del Cálculo, señale que Gregorio de Saint Vincent (1584-1667) fuera el primero en intentar explicar la paradoja de Zenón, en términos de la noción de límite a una serie infinita.
- 112 Citado y recogida por el mismo Raffo, *Continuo e infinito, en Leibniz.*
- 113 Recojo la apreciación de Mary Sol de Mora, en *Las matemáticas de Leibniz*. La Gaceta de la RSME, Vol. 19 (2016), Núm. 3, págs. 523–541.
- 114 En Carta de Leibniz a Thomasius.
- 115 Leibniz (1672). *Demonstratio substantiorum incorporatearum*, A VI, 3,81. También se expone la misma idea de distinción entre continuo de puntos o continuo de líneas, en *DMM, A. VI, 3,99.*
- 116 Leibniz (1695). *Nuevo sistema de la Naturaleza y la Comunicación de las substancias así como de la unión que hay entre alma y cuerpo.* Journal des Savants.
- 117 Spinoza. *Carta a Meyer* (20/4/1663).
- 118 Recojo esta información de Raffo (2017).
- 119 Leibniz (1674). *DQA. De Quadratura, ... arithmetica sine tabulis.*
- 120 En este sentido, expondré dicha cuestión en el epígrafe de 1.3.6 *El continuo como "enlace" en la Teodicea.*
- 121 Leibniz (1676). (PP). *Pacidius Philaleti*, A. VI 3, 552-553. Y en (NI) *Numeri infiniti*, A VI 3, 502.
- 122 Nota aclaratoria: el concepto de "pliegue" será un concepto nuclear en esta tesis, por sus consonancias con la geometría de Mandelbrot, así como con las resonancias con la filosofía de Deleuze. Dicha idea la desarrollaré a lo largo de esta tesis, siguiendo a Deleuze pero oponiéndole un nuevo sentido que descubre disonancias en la interpretación deleuziana del "pliegue" en relación al cálculo diferencial de Leibniz y la contextualización dentro de la Filosofía de la diferencia.

- 123 Leibniz (1676). *PP A VI 3, 555*: “ac proinde divisio continui non considerata ut arenae in grana, sed ut chartae vel tunicae in plicas; itaque licet plicae numero infinitae aliae aliis minores fiant, non ideo corpus unquam in puncta seu minima dissolvitur”.
- 124 Leibniz (1676) *PP. A VI 3, 554*: “ego neque atomos Gassendi admitto seu corpus perfecte solidum, neque materiam subtilem Cartesii seu corpus perfecte fluidum, corpus tamen ubique flexile adeo non nego, ut putem omne corpus tale esse”.
- 125 Leibniz (1675) *De veritatibus, de mente, de Deo, de universo, A VI 3, 509-510*.
- 126 La idea de “homogonía” va a ser desarrollada en el contexto del método de la exhaución, en el epígrafe 1.3.8 *El método de la exhaución (Arquímedes)*.
- 127 Ortega y Gasset (1952). *La idea de principio en Leibniz y la evolución de la teoría deductiva*.
- 128 Deleuze insistirá en esta oscura y confusa razón suficiente de Leibniz, que lo distanciará frontalmente de la metafísica de Descartes en la que se proclama la razón clara y distinta.
- 129 Leibniz (1674). *De quadrate ura*. Leibniz lo califica de descubrimiento y de “método general” para la Filosofía.
- 130 Leibniz (1674). *DQA, De quadratura arithmetica circuli, ellipseos et hyperbolae, cujus corollarium est trigonometria sine tabulis*.
- 131 Ha sido desalentador no encontrarse ni una sola vez, con el término “homógono” en la densa y completísima tesis de Raffo sobre el continuo e infinito en Leibniz.
- 132 Leibniz (1714). *Principios metafísicos de la Matemática*. Recogido a su vez, del ensayo de A. Relancio (2017) *Átomos, puntos y Mónadas. Sobre el fundamento del sistema filosófico de Leibniz. Seminario Orotava de Historia de la ciencia*.
- 133 *Ibid.*
- 134 Javier de Lorenzo (1987). *G.W. Leibniz, Análisis infinitesimal*. Editorial Tecnos, Madrid, 1987, p. XXVII-XLV. Nota recogida por Andrés Felipe Rodríguez Pérez (2011) en su trabajo de investigación *Uniformidad en la desemejanza: el Acontecimiento en la filosofía de Leibniz*. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia.
- 135 Pierce (OFR) y Rusell (1900). Notas del trabajo de J. A. Flórez Restrepo y J. Arias Cardona en *La idea de continuidad en las filosofías de Leibniz y Pierce*. Universidad de Caldas (Colombia). Publicado en la Revista “Pensamiento”, vol. 78 (2022), núm. 298, pp. 841-861.
- 136 Esta idea es fundamental para esta tesis, por cuanto Leibniz pese a afirmar que el Mundo es rugoso o está hecho de pliegues, mediante el cálculo diferencial lo que hace es “suavizar” esos pliegues para poder aplicar el concepto de derivada. Una curva hecha de pliegues o ángulos, como las fractales, no son derivables. Es decir, no son leibnizianas.
- 137 Leibniz (1714). *Principios metafísicos de la Matemática*
- 138 *Ibid.*
- 139 Leibniz (1666). *De Dissertatio de ars combinatoria*. Ver estudio sobre Leibniz y Llull, en Huxely, J. (1965). *Growth of ideas. knowledge, thought, imagination. The Macdonald Illustrated Library, Vol. 10. Macdonald. Aldus Books Ltd., London (composition)*. Leibniz trata de las combinaciones y las variaciones. A las permutaciones las llama *variaciones ordinis*, mientras que a las combinaciones, las denominará *complexiones*. También comentará que: “Incluso, si quisiéramos examinar los juegos de azar más habituales y reducirlos a reglas (. . .) siempre se desprenderían nuevas especies y reglas del arte combinatorio. Errados están quienes piensan que sólo la ciencia matemática de la cantidad es rigurosa.”
- 140 Mary Sol de Mora (2015). *Las Matemáticas de Leibniz. Un caso especial*. Universidad del País Vasco (UPV/EHU) Vol. 38 (N.º 81) 1er Semestre.
- 141 Orio de Miguel. (2009). *Leibniz y 686) la tradición hermética*. Thémata. Revista de filosofía 42.
- 142 Sabán, Mario. *El infinito y el lenguaje en la Kabbalah judía: un enfoque matemático, lingüístico y filosófico*. Tesis de doctorado en Matemática, por la Universidad de Alicante.
- 143 Orio de Miguel (1994). *Leibniz y la tradición neoplatónica*. Revista de Filosofía. 1 época, vol. VII. núm. 12. Págs. 493-517. Editorial complutense. Madrid.
- 144 GP se refiere a GP = Leibniz, G.W.: Die philosophischen Schriften von G.W. Leibniz. Hg. Carl Immanuel Gerhardt. 7 Bände. Berlin 1875-1890 (Reimpresión: Olms, Hildesheim, 1996).
- 145 Orio de Miguel (1994). *Leibniz y la tradición neoplatónica*. Revista de Filosofía. 1 época, vol. VII. núm. 12. págs. 493-517. Editorial Complutense, Madrid
- 146 Walter Pagel (1958). *Paracelsus: an introduction to philosophical medicine in the era of the Renaissance*, Karger, Basilea, NY.
- 147 Deleuze (1988). *El Pliegue y el Barroco. Capítulo 1 Los repliegues de la materia*. Las cursivas sustituyen al entrecomillado original de Deleuze.
- 148 F. Joven Álvarez (2000). *La polémica entre Leibniz y Johann Bernoulli acerca de los infinitesimales*. Contrastes. Revista de Filosofía vol. IV. Universidad de Málaga.
- 149 De Orio de Miguel, recojo la bibliografía sobre este tema: Titongití, Cambridge 1991. Verbeke, G.,: *L’ evolution de la doctrine du Pneuma du Stoïcisme* ci 5. Augustine, Louvain 1954. Emerton. *Atoms, Pneuma and tranquilly. Epicurean and Stoics themes in European Thought*. Cambridge 1991, Verbeke, G.
- 150 Así las almas brutas habrían sido todas creadas desde el principio del mundo, siguiendo esta fecundidad de las semillas mencionadas en el Génesis; pero el alma razonable sólo se crea en el tiempo de la formación de su cuerpo, siendo enteramente diferente de otras almas conocidas por nosotros, porque es capaz de reflexionar e imita en pequeña medida la naturaleza divina.
- 151 J. Arana (2013) *Leibniz and the Chemistry* en Vol. 32. O surgimento da ciência moderna na Europa. A Ciência na obra de G. W. Leibniz
- 152 Orio de Miguel (1998). *Leibniz y los helmontianos*. Revista de filosofía, 3ª época, vol. XI. Universidad Complutense. Madrid
- 153 Rodero, Sergio (2007). *G.W. Leibniz: de la Biología a la Metafísica*. Universidad de Granada. A este respecto, Rodero califica a Van Helmont como el “maestro en biología, de Leibniz”.

- 154 Bernardino Orio de Miguel (1993). *Leibniz y la tradición teosófico-kabbalística: Francisco Mercurio Van Helmont*. Ed. Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Con el profesor Orio, he comentado algunos aspectos leibnizianos en relación al contexto de mi tesis. Habiendo mantenido un trato conmigo excepcional.
- 155 Martial Gueroult. Op. cit., p. 26.
- 156 En este tema, destacar la idea de que “Leibniz afirma taxativamente que es partidario de una libertad que esté exenta no sólo de coacción, sino también de necesidad”. Concha Roldán (2014). *Contingencia, espontaneidad y libertad en Leibniz.. CSIC*.
- 157 Ver el escrito de Orio de Miguel titulado *Lady Conway. Entre los platónicos de Cambridge y Leibniz*. Capítulo de su libro titulado: *La filosofía de Lady Conway: Un proto-Leibniz* (U.P.Valencia, 2004), sobre su manuscrito de 1675-77 traducido por Van Helmont, al latín. Lady Conway tuvo influencias de la propia Kabbala del Zohar (sg.XIII) y de Isaac Luria o de Abraham Cohén Herrera.
- 158 Orio de Miguel. *El principio de analogía en Leibniz*. Publicado en Revista Enraonar nº 14, 1988, págs. 33-61. Cabe destacar que la “simpatía” aparece en las *Cartas a Arnauld*, donde afirma que tal simpatía se da entre sustancias o lo que es lo mismo entre todas las mónadas (aunque éstas no tengan ventanas). “Simpatía” sería como una resonancia de cualquier cambio a todas las substancias del cosmos (un padecer o estar afectadas simultáneamente juntas, etimológicamente).
- 159 V. Platas (2018). Percepción sensible e imaginación en la filosofía de Anne Conway. Anales del Seminario de Historia de la Filosofía. Univ. Complutense. Platas a su vez cita la obra de Conway, traducida por Orio de Miguel: *Principios* (2004).
- 160 No es casualidad que Van Helmont (hijo) tuviera por nombre “Mercurio”, el mercurio filosófico de la tradición hermética y la alquimia. Puesto que el Mercurio según cuenta Orio: “se extraía del cinabrio. Pero, a diferencia de otros metales, tenía la rara propiedad de ser un líquido evaporable a temperatura ambiente y de entrar fácilmente en amalgama con otros metales, por ejemplo, con la plata y el oro. Esta peculiaridad del mercurio encendió las especulaciones de los alquimistas, que llegaron a considerarlo como la base o materia prima de toda transformación. Su espíritu volátil y, a la vez, su materialidad radical lo convirtieron en «mercurio filosófico», representado como el hermafrodita.” Y no es casual que el Mercurio hermético tenga otro rostro bajo la figura del Asclepius (el medico griego) que da nombre a un capítulo del Corpus Hermeticum.
- 161 Orio de Miguel (2005). *Leibniz. Hermetismo ciencia circular: una carta de Leibniz a Burcher de Volder (junio de 1703)*. Hémata Revista de Filosofía. Núm. 34, 2005
- 162 Orio de Miguel. (1988). *El principio de analogía en Leibniz*.
- 163 Orio de Miguel (2005). *Leibniz. Hermetismo ciencia circular: una carta de Leibniz a Burcher de Volder (junio de 1703)*.
- 164 G. W. Leibniz, Vindicación de la causa de Dios. p. 614, §81 (GP VI, 442).
- 165 Rodero, Sergio (2007). G.W. Leibniz: de la Biología a la Metafísica. Universidad de Granada. Mis cursivas, en el texto original estaban entrecomilladas.
- 166 Deleuze (1986-1987) *Sobre l libertad y la condenación. Clase IX*.
- 167 *Ibid*.
- 168 Ver la introducción de la presente tesis y el tema de la inspiración de ésta, a partir de la zopyra.
- 169 Orio de Miguel (2005). *Leibniz. Hermetismo ciencia circular: una carta de Leibniz a Burcher de Volder(junio de 1703)*.
- 170 Leibniz. Carta 40 *Leibniz to Des Bosses*. Hanover, 7 November 1710.
- 171 Leibniz, Carta 48. *Leibniz to Des Bosses*. Hanover, 15 February 1712.2
- 172 Leibniz, GP II, 282. GP. *Die philosophischen Schriften* (ed. C. I. Gerhardt, 7 vols., Berlin, 1875-90; reimpr. Hildesheim, 1960)
- 173 Orio de Miguel (1998). *Leibniz y los helmontianos*. Revista de filosofía, 3ª época, vol. XI. Universidad Complutense. Madrid
- 174 Orio de Miguel (2005). *Leibniz. Hermetismo ciencia circular: una carta de Leibniz a Burcher de Volder (junio de 1703)*.
- 175 Leibniz (1695) *Nuevos Ensayos sobre el entendimiento humano*.
- 176 A destacar el prólogo de Unamuno al libro de Turró. *Orígens del coneixement, la fam*. Unamuno alaga el sano empirismo de turró que se presenta como un pensamiento metafísico de alto nivel.
- 177 Tema que desarrollaré cuando hablemos del Leibniz de Deleuze, así como de la parte II.2 de la tesis, en referencia al estructuralismo diferencial de Deleuze.
- 178 *El Leibniz de Deleuze: Exasperación de la filosofía*. Buenos Aires. Cactus, 2006. Clase III. El ruido del mar. Teoría psico-matemática de las singularidades. 29 de Abril de 1980.
- 179 Fechner (1801-1887). Físico alemán. Considerado el padre de la Psicofísica, fue un destacado precursor de la Psicología Experimental contemporánea.
- 180 Deleuze (1968). *Diferencia y repetición. El inconsciente diferencial; lo distinto-oscuro*, p. 321.
- 181 Leibniz (1686). *Investigación general sobre el análisis de nociones y verdades*. En la obra recopilatorio de Couturat. [GP VII, 199; trans. Padre R 161].
- 182 M. Navarro (2012). *Del algebra a la geometría*. Programa del Doctorado en Didáctica de la Matemática de la Universitat de Valencia.
- 183 *Fragments matemáticos de Novalis(1798-1800)*. David. W. Wood. Revista Internacional de Romanticismo Filosófico
- 184 Laura E. Herrera C astillo (2012). *La expresión como función. Sobre el carácter funcional del concepto de expresión en G. W. Leibniz*. Rev. Filosofía Univ. Costa Rica, LI (129-131).
- 185 Leibniz (1686). *Discurso de Metafísica*. OFC 2, 170, §9. En AA VI, 4, 1542.
- 186 Knobloch (2013). *Analiticidad, equipolencia y teoría de curvas en Leibniz*. Vol. 36 (N.º 78) 2.º Semestre. Technische Universität Berlin.
- 187 En 1684 Leibniz publica su primera obra sobre el cálculo: *Nova methodus pro maximis et minimis, itemque tangentibus, quae nec fractas nec irrationales quantitates moratur, et singulare pro illis calculi genus* . (Un método nuevo para los máximos y los mínimos, así como para las tangentes, que no se detiene ante las cantidades fraccionarias o irracionales, y es un singular

- género de cálculo para estos problemas). Posteriormente, el Marqués de L'Hopital escribe en 1696: *Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes*.
- 188 Ibid., Knobloch.
- 189 Esos pliegues son sinuosos, o mejor dicho sinoidales trigonométricamente hablando, porque deben ser redondeados para poder ser a su vez diferenciables. Este es el pliegue de Leibniz, a diferencia del pliegue-anguloso de Mandelbrot como veremos en posteriores capítulos.
- 190 Traducción: "y el cálculo analítico se adelantó de esta manera a aquellas líneas que han sido excluidos por la única razón de que se creía que eran incapaces de hacerlo.". Esta idea de que Leibniz estudiará las "líneas imposibles" o funciones de las curvas abiertas, con el nuevo cálculo infinitesimal, la veremos también en Mandelbrot cuando éste estudie esas curvas imposibles (no diferenciables) que el cálculo leibniziano se creía incapaz, con la nueva herramienta del análisis geométrico de la dimensión fractal.
- 191 Este problema de transición entre el polígono y la circunferencia, lo desarrollo en profundidad, en el epígrafe 1.3.8 de este mismo capítulo dedicado a Leibniz (1.3).
- 192 Knobloch (2013). *Analicidad, equipolencia y teoría de curvas en Leibniz*. Vol. 36 (N.º 78) 2.º Semestre. Technische Universität Berlin.
- 193 Ibid.
- 194 Leibniz se referirá a él en numerosas ocasiones: cfr. A.VI, 3, p. 472-474; GP.VII 327; A. II, 1, GP.VII 289,
- 195 Según Orio de Miguel, Leibniz escribe así en su época de París (1672-1676)
- 196 Leibniz (1695) *Nuevos Ensayos sobre el entendimiento humano*.
- 197 Curras (1972). *El principio de continuidad en la teoría leibniziana del Método*. Logos. Anales del Seminario de Metafísica, 7, 111-152.
- 198 Etimológicamente se emparenta con el hebreo "neshama-nefesh" que es "aliento", "soplo", "respiración". En la Biblia, Génesis 3:8 y Éxodo 10:3.
- 199 El pneuma es también un concepto estoico, originario ya en Ateneo de Atilia (siglo I a. dC.)
- 200 Es curioso observar en una Tesis de la universidad Carlos III de Madrid (2013) que se titula "Análisis de la topología de la tela de araña en su comportamiento frene al impacto". Es decir su estructura es delicada pero resistente, lo que la hace un símbolo de la garantía resistente de la continuidad en la transmisión o comunicación de señales vibratorias.
- 201 Crisipo de Solos. *Testimonios y fragmentos*. Traducción y notas de F.J. Campos y M. Nava. Editorial Gredos.
- 202 Orio de Miguel .B.(1987)
- 203 Deleuze (1969). *La lógica del sentido. Segunda Serie, De los Efectos de Superficie*.
- 204 Es curioso observar como Leibniz cita al mismo Crisipo y su cilindro rugoso que rueda de forma irregular, en *Ensayos de Teodicea* (1710) para ilustrar la idea armonía divina subyacente compatible con una libertad individual frente a una necesidad pre-establecida.
- 205 Hay un estudio dedicado a esta conexión entre Crisipo y Deleuze alrededor de la confatalia. Ver en M.J. Bennet (2015) *Cicero's De Fato, in Deleuze's Logic of Sense*. V. 9. Edinburgh University Press.
- 206 Deleuze (1969). *La lógica del sentido. Segunda Serie, De los Efectos de Superficie*.
- 207 Deleuze (1969). *La lógica del sentido. Vigésimo cuarta Serie, De la Comunicación de los Acontecimientos*
- 208 Ibid.
- 209 Escobar Viré (2014). *La metafísica modal de Leibniz: su fundamentación de la contingencia hacia 1686 y su concepción integral de madurez*. Diánoia vol. 59 no. 73 Ciudad de México nov. 2014
- 210 Ibid.
- 211 Ibid.
- 212 Ibid.
- 213 Este teorema de la composibilidad ontológica y la diferenciabilidad matemática, lo veremos más desarrollado, en el epígrafe 1.3.9
- 214 Deleuze (1969) *La lógica del sentido. Decimosexta Serie, De la Génesis Estática Ontológica*
- 215 Ibid.
- 216 Ibid.
- 217 Ibid.
- 218 El descubrimiento de las funciones continuas pero no-derivables, es parte sustancial de esta tesis. Serán las llamadas funciones no derivables o funciones monstruosas, descubiertas por Weierstrass y posteriormente objeto central de estudio de la geometría fractal de Mandelbrot.
- 219 Ibid.
- 220 Ibid.
- 221 Leibniz (1695). *Système Nouveau de la Nature et de la Communication des Substances*, Ph. IV, PP. 484-485.
- 222 Orio de Miguel (1988). *El principio de analogía en Leibniz*. Revista Enrahonar 14, pp. 33-61
- 223 Leibniz (1671). *Hypothesis Physica Nova: Theoria Motus Concreti*.
- 224 Esquisabel (2008). Leibniz y el concepto de analogía. Revista de Filosofía y Teoría Política, N 39, pp. 11-29
- 225 Aristóteles, *Metafísica* XII, 10, 1075 11-25.
- 226 Se desarrollara este tema de "lo virtual" en Deleuze opuesto a "lo potencial" en la teoría hylemórfica de Aristóteles, en otros próximos epígrafes de la tesis.

- 227 Athanasius Kircher (1602.1680) fue un jesuita influenciado por el hermetismo. Inventor de primitivas lentes a modo de microscopio que le permitieron observar microorganismos. Al igual puede decirse, de la microscopía de Robert Hooke quien escribió un tratado específico denominado *Micrographia*.
- 228 Tercera carta de Leibniz a lady Masham. Hannover, mayo 1704, Ph. 111, pp. 339-340. Recogida de Orio de Miguel. *El principio de analogía en Leibniz*. Revista Enrahonar 14, pp. 33-61.
- 229 La importancia de la observación a través del microscopio, la desarrollaré en otro epígrafe.
- 230 Del ensayo citado de Orio de Miguel, en *Tercera carta de Leibniz a lady Masham*. Hannover, mayo 1704, Ph. 111, pp. 339-340.
- 231 Anne Mauduit de Fatouville (165X-1715). Escribe numerosas obras de comedia, todas referidas a la figura del arlequín, cuya figura en una de ellas es precisamente denominada curiosamente “Mercurio galante Arlequín” (como Mercurio Van Helmont, el príncipe de los alquimistas y la tradición hermética).
- 232 Ramírez Sarrió (1982). *El laberinto leibniziano*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.
- 233 Esquisabel y Raffo (2019). *Sobre los infinitos*. Selección de textos leibnizianos del período de juventud.. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Centro de Investigaciones Filosóficas.
- 234 Leibniz (1710) *Teodicea*.. prefacio G.VI. 30.
- 235 Leibniz (1710) *Teodicea*.
- 236 *Ibid*.
- 237 Leibniz (1710) *Teodicea*.. § 360.
- 238 Leibniz (1710) *Teodicea*.. § 53
- 239 Leibniz (1710) *Teodicea*.. § 47.
- 240 *Ibid*.
- 241 Leibniz (1710) *Teodicea*.. § 192
- 242 Leibniz (1710) *Teodicea*.. § 357
- 243 Leibniz (1710) *Teodicea*.. § 55
- 244 Leibniz (1710) *Teodicea*.. § 61
- 245 Leibniz (1710) *Teodicea*.. § 331
- 246 Leibniz (1710) *Teodicea*.. § 332
- 247 Es sorprendente, que Leibniz aquí hable de la cuadratura dl círculo en términos inversos, como “circulatura del cuadrado”. Pues realmente, es asó cómo mejor se comprende el famoso problema de la cuadratura del círculo. Ya que se parte de un polígono cuadrado para hacerlo progresar al infinito hasta llegar su límite: el círculo.
- 248 Leibniz (1710) *Teodicea*.. § 331.
- 249 Interesante sobre este tema, será sin duda el libro de Jean Claude Dumoncel, *La tradition de la mathesis universalis. Platon, Leibniz, Rusell.*, pero no le podido leer. Hay otro libro que recoge los escritos leibnizianos sobre Mathesis universalis: *Ecrits sur la mathématique universelle*. Ed.Vrin.
- 250 Rabouin. (2012). *La idea de matemática universal en la edad clásica: que historia de racionalismo ¿clásico?*. Artículo publicado en Hombre y Ciencia. Actas del XIV Congreso Internacional de la Asociación Guillaume Budé.
- 251 Las obras se encuentran en G.Leibniz. *Sämtliche Schriftenundbriefe*. Akademie der Wissenchaften i Gottingen. Veirter band, 1999. Akademie Verlag
- 252 Correspondencia de Leibniz [GP VI, 501]].
- 253 Lusa Monforte, G. (2018). *Tras las huellas de Leibniz*. Quaderns d'Història de l'Enginyeria volum xvi.
- 254 Leibniz (1964). *Carta a L'Hopital*, GM V (II) 258.
- 255 Leibniz (1679) *De arte characteristic inventoriaque analytica combinatoriave in mathesi universali*.
- 256 *Ibid*.
- 257 Ver tema en D. Rabouin (2013). *Analytica Generalissima Humanorum Cognitionum. Algunas reflexiones sobre la relación entre lógica y Análisis Matemático en Leibniz*. *Studia Leibnitiana Zeitschrift für Geschichte der Philosophie und der Wissenschaften*. Stuttgart.
- 258 Leibniz (1666). *Dissertatio de arte combinatoria*. (traducido por Parkinson 1966)
- 259 Leibniz (1696). *Carta a Gabriel Wagner*. GP VII 516.
- 260 Couturat (1901). *La logique de Leibniz*
- 261 Libro que estudia el ars Inveniendi y Leibniz, de E. Pasini (1997). *Arcanum Artis Inveniendi: Leibniz and Analysis*.
- 262 Leibniz (1683) *Elementa Nova Matheseos Universalis*
- 263 Esquisabel. *De la cualidad a la cantidad. El proyecto leibniziano de la Mathesis universalis*.
- 264 Leibniz (1676) *Números infinitos*. A VI 3, 495-504
- 265 G.Leibniz (1682). *234.Aus und Zu alteds Enzyklopadie*. *Sämtliche Schriftenundbriefe*. Akademie der Wissenchaften i Gottingen. Veirter band, 1999. Akademie Verlag.
- 266 Muñoz Santoja. *Leibniz. Ars Magna*.
- 267 Me refiero a la interpretación deleuziana del bergsonismo, entre diferencias de naturaleza y la diferencia de grados. Pero también a las dos representaciones órgicas (de lo infinito): la dialéctica de contrarios en Hegel y la diferencial en Leibniz.
- 268 Esquisabel, O.M. *Cálculo, ontología y metafísica: el proyecto onto-teleológico de Leibniz*.
- 269 Cita recogida a su vez de la obra de Couturat. *De l'horizon de la Doctrine Humaine, Couturat 530-533*.
- 270 De Mora, M. *La Escritura universal. La Matemática de Leibniz, un caso especial*.
- 271 Deleuze (1968). *Spinoza y el problema de la expresión*. Traducido por Horst Vogel. Muchnik Editores, 1996.

- 272 Ibid.
- 273 Ibid.
- 274 Ibid.
- 275 Ibid.
- 276 D. Rabouin (2005). *Lógica, matemáticas e imaginación en la filosofía de Leibniz*, Rev. Cuerpo, no. 49, "Lógicas y Filosofías en la Edad Clásica.
- 277 Citado por Rabouin (2016) "*Una nueva mirada a la Mathesis universalis de Leibniz*". En: Wenchao, Li (ed.)
- 278 Leibniz. *Opuscles et fragments inédits de Leibniz*. Couturat.
- 279 Leibniz. *Opuscles et fragments inédits de Leibniz*. Couturat. *Investigaciones generales sobre las nociones y las verdades*, "Sobre característica y ciencia" [GP VII, 199; trans. Padre R163].
- 280 Knobloch (2014). *Analiticidad, equipolencia y teoría de curvas en Leibniz*. Rev. Archimedes. Springer. Technische Universität Berlin (Alemania)
- 281 *El principio de razón suficiente en Leibniz*. Rev. Ápeiron. Estudios de filosofía, nº 16. Abril 2022. Monográfico "G. W. Leibniz: Una filosofía de principios". Otro autor que defiende la tesis es Saame: *El Principio de Razón En Leibniz*.
- 282 Leibniz (1695) *Nuevos Ensayos sobre el entendimiento humano*.
- 283 F. Joven Álvarez (2000). *La polémica entre Leibniz y Johann Bernoulli entorno a los infinitesimales*. Rev. Contrastes vol. V. Estudio teológico agustiniano de Valladolid.
- 284 Raffo Quintana (2014). *Introducción a la aritmética de los infinitos*. Traducción del texto de Leibniz. Conicet .Instituto nacional de Ciencia y tecnología. Universidad de Quilmes. Argentina.
- 285 Leibniz (1672). *De arithmetica infinitorum*.
- 286 Ibid.
- 287 Ibid.
- 288 Ibid.
- 289 Es sorprendente, que Leibniz como Galileo afirmen cada uno por su parte, que la suma de infinitos términos de una serie daría como resultado 1 o cero. Para Leibniz: "la suma de los números necesariamente es mayor que el número de los números, como  $1 + 2 + 3 + 4$  etc. es mayor que  $1 + 1 + 1 + 1$  etc. Por lo tanto, el número máximo no es el número máximo, esto es, el número máximo es 0."
- 290 Ibid.
- 291 Ibid.
- 292 Ibid.
- 293 J.A.Molina. Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) Universidade Estadual de Rio Grande do Sul (UERGS).
- 294 González (2004). *El cálculo infinitesimal leibniziano: una síntesis de las perspectivas de Brunschvicg e Ishiguro* Signos Filosóficos, vol. VI, núm. 11, enero-junio. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.
- 295 Leibniz (1672). *Sobre lo mínimo y lo máximo. Sobre los cuerpos y las mentes* ( A VI 3, 97-101)
- 296 Brunschvicg (1972). "La considération du *triangle caractéristique*, est le premier pas fait par Leibniz en dehors de la méthode vulgaire des indivisibles. Au point de vue théorique cette considération permet de rétablir l'homogénéité, rompue en apparence par les sous-entendus de Cavalieri, entre les éléments des sommes et les sommes elles-mêmes.
- 297 Raffo Quintana (2016).
- 298 Raffo Quintana, F. *Continuo e Infinito. Capítulo 3. El infinito actual en la materia*.
- 299 *Carta de Leibniz a Tournemire en 1714*, en G.W. Leibniz Opera Omnia, ed. L. Dutens, vol. III, p. 442. Extraído del trabajo de González (2004). *El cálculo infinitesimal leibniziano: una síntesis de las perspectivas de Brunschvicg e Ishiguro*.
- 300 El autor muestra numerosos fragmentos de este hilo de Ariadna al que se refiere Leibniz: (O. P., VII, 22). dr. p. ej.: O. F. L, 34, 73, 336; O. Iv., VII, 17> 49
- 301 Palomo (1989). *Por qué Huygens no entendió el analysis situs de Leibniz*. Daimon. Revista Internacional de Filosofía.
- 302 Leibniz. *Geometría Situs*
- 303 Raffo Quintana, F. *Continuo e Infinito. Capítulo 3. El infinito actual en la materia*.
- 304 Echevarría (2016) *Leibniz crítico de Euclides. El método del Analysis Situs*. journal of Philosophy & Science 16. Center for the Philosophy of Sciences of Lisbon University
- 305 Ibid.
- 306 Esta misma tesis interpretativa se da en J.L. Montesinos (2009). *Fluxiones, infinitesimales y fuerzas vivas. Un panorama leibniziano*. Fundación Canaria Orotava Revista Thémata., Núm. 42.
- 307 Echevarría (2016) *Leibniz crítico de Euclides. El método del Analysis Situs*.
- 308 De Mora, Mary Sol. *Leibniz crítico de Euclides. El análisis situs*.
- 309 Es lo que señala Raffo en su tesis doctoral sobre Leibniz. Raffo Quintana, F. *Continuo e Infinito. Capítulo 3. El infinito actual en la materia*.
- 310 Leibniz (1684). *Sobre el modo de distinguir los fenómenos reales de los imaginarios*.
- 311 Que aunque es un término original de Spinoza, difiere del sentido dado por Leibniz.
- 312 Leibniz. (1673). *La profesión de fe del filósofo*
- 313 Leibniz (1702). *Examen de la física de Descartes*.
- 314 Deleuze en su Curso sobre Leibniz (Exasperación), dice: "Leibniz traducirá: decir que la naturaleza procede de manera curvilínea es lo mismo que decir que más allá de las figuras y del movimiento, hay algo que es el dominio de las fuerza".

- 315 Leibniz (1702). *Examen de la física de Descartes*
- 316 *Ibid.*
- 317 *Ibid.*
- 318 *Ibid.*
- 319 *Ibid.*
- 320 Howard (2016). *La metafísica de Newton*. Prensa de la Universidad de Cambridge
- 321 Álvarez, R. (2009). *El legado de las Matemáticas. De Euclides a Newton: Los genios a través de sus libros*
- 322 Cita tomada de *Historia y filosofía de las matemáticas. Breve reseña histórica de la evolución del cálculo infinitesimal*. Enrique Mateus Nieves Doctorando en Educación Matemática. Universidad de Colombia.
- 323 Se dice que la célebre frase “de subirse a hombros de gigantes” la pronunció Newton, por su maestro Barrow. Es de Barrow, que Newton tomará la idea de las curvas desde un punto de vista cinemático.
- 324 Newton (1687). *Principios matemáticos de la filosofía natural (Principia)*. *Philosophiæ naturalis principia mathematica*
- 325 Cita referenciada por *Las matemáticas de Leibniz*. Mary Sol de Mora. La Gaceta de la RSME, Vol. 19 (2016), Núm. 3.
- 326 Orio de Miguel (1998). *Leibniz y los helmontianos*. Revista de filosofía, 3ª época, vol. XI. Universidad Complutense. Madrid
- 327 Leibniz (1708) *Consecuencias metafísicas del principio de razón*.
- 328 Deleuze (1988). *El pliegue. Leibniz y el Barroco. Capítulo: La percepción en los pliegues*.
- 329 Leibniz (1698) *Sobre la naturaleza misma, es decir, sobre la fuerza insita en las acciones de la criaturas para confirmar y aclarar la dinámica del autor*.
- 330 *Ibid.*
- 331 Bombal, F. (2012). *La cuadratura del círculo: Historia de una obsesión*. Rev. Real Academia de Ciencias Exactas y Física. Vol. 105, Nº 2, 241-258
- 332 En los *Elementos* de Euclides, se hace referencia a este método asociado primero al principio de Eudoxo y posteriormente atribuido al axioma de Arquímedes.
- 333 Bombal, F. (2012). *La cuadratura del círculo: Historia de una obsesión*.
- 334 Leibniz (1679). *Diálogo entre un político sagaz y un sacerdote de reconocida piedad*.
- 335 Leibniz (1708-1710). *Comentarios a la metafísica de los unitarios de Christoph Stegmann*
- 336 Leibniz (1676). *De quadratura arithmetica circuli ellipseos et hyperbolae cujus corollarium est trigonometria sine tabulis*.
- 337 Montesinos (2009). *Fluxiones, infinitesimales y fuerzas vivas. Un panorama leibniziano*. Fundación Canaria Orotava Revista Thémata, Núm. 42.
- 338 Galileo (1638). *Discorsi*.
- 339 Leibniz (1684). *Meditaciones sobre el conocimiento, la verdad y las ideas*. GP IV, 422.
- 340 *Ibid.*
- 341 *Ibid.*
- 342 Hume (1739-1740). *Tratado de la naturaleza humana. Del entendimiento*.
- 343 Kitcher, O. *The Nature of Mathematical Knowledge*. New York, Oxford, Oxford University Press, 1983.
- También se encuentra la referencia a la cita en: Bos, H. J. M., *Differentials, higher-order differentials and the derivative in the Leibnizian calculus*, Archive for History of Exact Sciences, (1974)
- 344 Orio de Miguel. *Principio vital y continuidad. La estructura ontológica del símbolo*.
- 345 Leibniz (1714). *Historia et origo calculi differentialis*, GM V, 392 ss. Nota: Leibniz (G. Math. II, pág. 260): “Pronto descubrí también que encontrar las tangentes no es otra cosa que diferenciar y hallar las cuadraturas no es otra cosa que sumar, con tal que se supongan las diferencias incomparablemente pequeñas”.
- 346 Leibniz. Epístola ad V. Cl. *Christianum Wolfium professorem Matheseos halensem circascientiam infniti* G. Math. V, 385
- 347 R. Guenón (18861-951). Matemático, filósofo y esoterista. Catedrático de universidad y profesor de Filosofía. *Los principios del cálculo infinitesimal* (1946).
- 348 Leibniz (1702). Nota anexada, a una Carta de Leibniz a Varignon. *Justification du Calcul des infinitésimales par celui de l'Algèbre ordinaire*. Carta que tiene la pretensión de ser insertada en el Journal de Trévoux.
- 349 Leibniz (1713). *Epístola ad V. Cl. Christianum Wolfium*
- 350 Guenón, R. (1946). *Los principios del cálculo infinitesimal*.
- 351 Orio de Miguel (2004). *Apuntes sobre el pensamiento analógico de Leibniz*. Invitación al debate sobre el hermetismo Madrid.
- 352 *Ibid.*, con cita de Leibniz: GM.V 385.
- 353 Boyer (1959). *The History of the Calculus and its Conceptual Development*. New York, Dover, pág. 204.
- 354 Guenón, R. (1946). *Los principios del cálculo infinitesimal*
- 355 Guenón citando a Leibniz en *Initia Rerum Mathematicarum Metaphisic*. En los textos recopilados por Gerhardt (1863). *Leibniz. Mathematical Writings, VIII*.
- 356 Leibniz dice textualmente “genus in quasispeciem oppositam desinit”.
- 357 Guenón, R. (1946). *Los principios del cálculo infinitesimal*.
- 358 *Ibid.*
- 359 Deleuze (1968). *Diferencia y repetición*. Dentro de *La Diferencia en sí misma*, apartado dedicado a *La diferencia y la representación orgánica (lo infinitamente grande y lo infinitamente pequeño)*.
- 360 Mi correspondencia particular (enero de 2023) acerca de la problemática de Leibniz con el cálculo infinitesimal y las nociones de infinito y continuo. A partir de mi lectura de su Tesis y otros trabajos especializados en el Continuo e Infinito de Leibniz.

- 361 Estas afirmaciones del Dr. Raffo, son el motivo de mis discrepancias a la hora de interpretar a Leibniz.
- 362 Correspondencia particular, con el Dr. Orio de Miguel. (12/02/2023).
- 363 Leibniz (1714). *Initia rerum mathematicarum metaphysica*, GM VII p. 18-20, 24
- 364 Orio de Miguel. *Principio vital y continuidad. La estructura ontológica del símbolo*.
- 365 Díaz Gamboa, S.L. (2018). Tesis de la Universidad de Atlántico. *Vaivén de diferenciación e integración en la poseía de J.A. Valente*. En mi opinión, esta tesis es una maravilla surrealista y llena de creatividad que supera al lector por su intuición lógica extraordinaria a la vez que poética.
- 366 *Ibid.*
- 367 Leibniz (1710). *Essais de théodicée sur le bonté de Dieu, la liberté de l'homme et origine du mal*. Traducción española de Teodicea en Ediciones .Arcis.
- 368 Teodicea, página 14.
- 369 *Ibid* *Discurso de la conformidad de la Fe con la Razón* § 42
- 370 Leibniz (1710) *Teodicea. Ensayos sobre la bondad de Dios, de la libertad del hombre y el origen del mal* § 242.
- 371 *Ibid* *Discurso de la conformidad de la Fe con la Razón* § 68
- 372 *Ibid.*
- 373 Leibniz (1710). *Teodicea Discurso de la conformidad de la Fe con la Razón* § 69.
- 374 Leibniz (1710) *Teodicea. Ensayos sobre la bondad de Dios, de la libertad del hombre y el origen del mal* § 7.
- 375 *Ibid.*
- 376 Leibniz (1710) *Teodicea. Ensayos sobre la bondad de Dios, de la libertad del hombre y el origen del mal* § 8.
- 377 Leibniz (1710) *Teodicea. Ensayos sobre la bondad de Dios, de la libertad del hombre y el origen del mal* § 242.
- 378 Leibniz (1710). *Sobre la bondad del hombre de Dios, la libertad del hombre y el origen del mal*. § 159.
- 379 Leibniz (1710). *Sobre la bondad del hombre de Dios, la libertad del hombre y el origen del mal*. § 225.
- 380 Leibniz (1710). *Sobre la bondad del hombre de Dios, la libertad del hombre y el origen del mal*. § 396.
- 381 Leibniz (1698) *Sobre la naturaleza misma, es decir, sobre la fuerza insita en las acciones de las criaturas para confirmar y aclarar la dinámica del autor*. (Acta Eruditorum).
- 382 Leibniz (1710). *Sobre la bondad del hombre de Dios, la libertad del hombre y el origen del mal*. § 103.
- 383 Leibniz (1703) *Nuevos Ensayos sobre el entendimiento humano. Capítulo XXIII: Sobre nuestras ideas complejas de sustancias*
- 384 *Ibid.*
- 385 *Ibid.*
- 386 Leibniz (1703), *Nuevos Ensayos sobre el entendimiento humano. Capítulo XXIV: Sobre las ideas colectivas de las sustancias*
- 387 Leibniz (1703), *Nuevos Ensayos sobre el entendimiento humano. Prefacio*
- 388 Interpretación relacionada con la idea de Leibniz sobre percepción/apetición/monada, en *Carta a Bayle* (GP III, pág. 78)
- 389 Leibniz (1703), *Nuevos Ensayos sobre el entendimiento humano. Prefacio*
- 390 Interpretación relacionada con la idea de Leibniz sobre percepción/apetición/monada, en *Carta a Bayle* (GP III, pág. 78)
- 391 Kant (1787). *Crítica de la razón pura. Segunda antinomia (del atomismo)*.
- 392 G. Bueno (1981). *Leibniz, Monadología. Introducción de Gustavo Bueno*. Pentalfa, Oviedo. Edición trilingüe.
- 393 *Ibid.*
- 394 Leibniz (1695). *Nuevo sistema de la naturaleza y de la comunicación de las sustancias, así como de la unión que existe entre el alma y el cuerpo*
- 395 Leibniz (1703), *Nuevos Ensayos sobre el entendimiento humano*. En este libro hay una nota a pie de página del traductor que hace referencia a la herencia hermética del término "mónada": François-Mercure Van Helmont (1618-1699), alquimista que fue amigo personal de Leibniz: él fue quien le interesó por Giordano Bruno, del cual Leibniz tomó la denominación de mónadas para las unidades sustanciales o formas sustanciales.
- 396 Leibniz (1710) *Teodicea. Ensayos sobre la bondad de Dios, de la libertad del hombre y el origen del mal* § 242.
- 397 Merece señalar aquí, en mayúsculas, esta idea, pues es la idea que estructura esta Tesis doctoral.
- 398 Deleuze. *Exasperación de la filosofía. El Leibniz de Deleuze* (2006). Editorial Cactus. Recopilación de quince clases dadas por Deleuze durante 1980 y posteriormente entre 1986 y 1987.
- 399 Deleuze (1980). *Exasperación de la Filosofía. Clase I*
- 400 Deleuze (1980). *Los cuatro principios. Clase IV*
- 401 Deleuze (1980). *Exasperación de la Filosofía. Clase I*
- 402 *Ibid.*
- 403 Deleuze (1980). *El agua está llena de peces...El análisis infinito: inclusión y composibilidad. Clase II*
- 404 En la introducción de esta tesis, sin saber previamente de la referencia de Deleuze sobre el encuentro Leibniz-Borges, yo dedico un epígrafe a la relación de Borges con lo infinito, la exhaustión y Leibniz. Titulada: *Los cuentos del Cálculo*.
- 405 En un epígrafe de esta tesis, se desarrolla la idea del estructuralismo diabólico que se construye alrededor del "diábolo" (palabra diferencial, o palabra-valija o palabra ilocalizable en ninguna de las dos series de toda estructura), no ya del "símbolo" propio y asociado al estructuralismo simbólico (donde el símbolo es el relacionante de correspondencia entre la serie significado y la serie significante) de naturaleza lingüística y antropológica (Saussure y Levi-Strauss).
- 406 Deleuze (1980). *Los cuatro principios leibnizianos. Clase IV*
- 407 Deleuze (1980). *Los cuatro principios. Clase IV*
- 408 Deleuze (1986-1987). *De la curva al individuo. Clase VI*

- 409 Deleuze (1986-1987). El gran diádoco. Clase X
- 410 Withehead (1861-1947) fue matemático, físico y filósofo (al igual que Leibniz). Pero además fue el profesor del físico Oppenheimer (uno de los padres de la bomba atómica), al igual que Leibniz (pero a la vez, Withehead se dedicó a la Lógica en especial en su obra con Russell *Principia Matemática*)
- 411 Deleuze (1986-1987). *El gran diádoco. Clase X*
- 412 Deleuze (1986-1987). *El gran diádoco. Clase X*
- 413 Deleuze (1986-1987). *El gran diádoco. Clase X*
- 414 Deleuze (1986-1987). *Musicalidad del Ser. Clase XII*
- 415 *Ibíd.*
- 416 *Ibíd.*
- 417 Deleuze (1986-1987). *De la inflexión, a la mónada y al cuerpo. Clase XV*
- 418 Deleuze (1986-1987). *La canción de Belcebú. Clase IX*
- 419 Deleuze (1980). *Exasperación de la Filosofía. Clase I*
- 420 Deleuze (1980). *Exasperación de la Filosofía. Clase I*
- 421 Deleuze (1986-1987). *El nudo gordiano Clase VII*
- 422 Deleuze (1986-1987). *El nudo gordiano Clase VII*
- 423 Deleuze (1986-1987). *El nudo gordiano Clase VII, página 187.*
- 424 *Ibíd*, página 188.
- 425 Deleuze (1986-1987). *El gran diádoco, Clase X*
- 426 *Ibíd*, páginas 252-255.
- 427 Deleuze (1986-1987). *Musicalidad del Ser. Clase XII*
- 428 Deleuze (1986-1987). *Condiciones y componentes del acontecimiento. Clase XI*
- 429 *Ibíd*, página 278.
- 430 Deleuze (1986-1987). *Condiciones y componentes del acontecimiento. Clase XI*
- 431 Deleuze (1986-1987). *El gran diádoco, Clase X.* Deleuze citando a Withehead en *El concepto de naturaleza, cap.IV* Se ha de añadir que Deleuze es la Clase XI, cuando se pregunta si no estará forzando los dos textos: el de Withehead y Leibniz.
- 432 Deleuze (1986-1987). *Musicalidad del Ser. Clase XII*
- 433 Deleuze (1980). *El agua está llena de peces...El análisis infinito: inclusión y composibilidad. Clase II*
- 434 La misma semilla de fuego a la que alude Leibniz en sus textos. Y que recuerdo en otro epígrafe de la Introducción de esta tesis, bajo el nombre "Zopyra".
- 435 Deleuze (1986-1987). *De la curva al individuo. Clase VI*
- 436 *Ibíd.*
- 437 Teoría que desarrollo en el capítulo dedicado a Spinoza.
- 438 Deleuze contrapondrá esta "media armónica" a la "media aritmética" usada normalmente en el análisis de la Estadística. Esta diferencia se tratará en el apartado de la tesis, dedicado al *Laberinto del Azar*.
- 439 Deleuze (1986-1987). *De la curva al individuo. Clase VI*
- 440 *Ibíd.*
- 441 *Ibíd.*
- 442 Deleuze (1980). *El agua está llena de peces...El análisis infinito: inclusión y composibilidad. Clase II*
- 443 Deleuze (1980). *El ruido del mar. Teoría psico-matemática de las singularidades. Clase III*
- 444 Un ejemplo de esta confusión o ambivalencia en Deleuze, se ve en la Clase II páginas 57-58.
- 445 Deleuze (1986-1987). *El nudo gordiano. Clase VII*
- 446 Deleuze (1980). *El agua está llena de peces...El análisis infinito: inclusión y composibilidad. Clase II*
- 447 Deleuze (1986-1987). *El nudo gordiano. Clase VII*
- 448 Deleuze (1980). *El agua está llena de peces...El análisis infinito: inclusión y composibilidad. Clase II*
- 449 Deleuze (1980). *Los cuatro principios. Clase IV.* La referencia directa e intuitiva es la tesis de Shopenhauer sobre la cuádruple raíz del principio de razón suficiente. Aunque éste establece una clasificación distinta: ratio essendi, ratio cognoscendi, ratio fiendi y ratio volendi.
- 450 Deleuze (1980). *Los cuatro principios. Clase IV*
- 451 Deleuze (1980). *Los cuatro principios. Clase IV*
- 452 *Ibíd*, página 110.
- 453 *Ibíd.*
- 454 Deleuze (1986-1987). *El nudo gordiano. Sujeto, predicado y acontecimiento. Clase VII.*
- 455 *Ibíd.*
- 456 *Ibíd.*
- 457 Deleuze (1989) usará estas clases últimas, para escribir su libro *El Pliegue. Leibniz y el Barroco.*
- 458 Deleuze (1986-1987). *¿Qué eso de tener un cuerpo? Clase XIV.*
- 459 Deleuze (1986-1987). *De la inflexión, a la mónada, al cuerpo Clase XV.*
- 460 Deleuze (1986-1987). *Condiciones y componentes del acontecimiento. Clase XII.*
- 461 Deleuze (1980). *El agua está llena de peces...El análisis infinito: inclusión y composibilidad. Clase II*
- 462 Deleuze (1986-1987). *Singularidad, composibilidad e individuación. De la curva al individuo. Clase VIII.*
- 463 *Ibíd.*

- 464 Deleuze (1986-1987). *De la curva al individuo. Inflexión, punto de vista y mónada. Clase VI*
- 465 *Ibíd.*
- 466 *Ibíd.*
- 467 Deleuze (1986-1987). *Condiciones y componentes del acontecimiento (2º parte). Clase XII.*
- 468 Deleuze (1986-1987). *La exigencia de un cuerpo en la sustancia. Clase XIII.*
- 469 Deleuze (1980). *El ruido del mar. Teoría psico-matemática de las singularidades. Clase III.*
- 470 Deleuze (1986-1987). *Condiciones y componentes del acontecimiento (2º parte). Clase XII*
- 471 Deleuze (1986-1987). *La exigencia de un cuerpo en la sustancia. Clase XIII.*
- 472 Deleuze (1980). *El mundo según Leibniz. Clase I.*
- 473 Deleuze (1980). *El ruido del mar. Teoría psico-matemática de las singularidades. Clase III.*
- 474 *Ibíd.*
- 475 Una teoría del inconsciente leibniziana, que para Deleuze, no tendrá nada que ver con el inconsciente freudiano. Pero ¿No será el inconsciente leibniziano el punto de inspiración para que Deleuze cree su esquizo-análisis? Podemos intuirlo.
- 476 Ortega y Gasset, retomará esta idea del animal y su circunstancia, bajo la forma de vida que le hace estar siempre al acecho, enmarcado en el contexto de la caza y la alimentación.
- 477 Deleuze (1986-1987). *La exigencia de un cuerpo en la sustancia. Clase XIII.*
- 478 *Ibíd.*
- 479 Deleuze (1980). *El ruido del mar. Teoría psico-matemática de las singularidades. Clase III.*
- 480 Deleuze (1980). *El ruido del mar. Teoría psico-matemática de las singularidades. Clase III.*
- 481 Ver el epígrafe titulado 1.3.2. f) *De Van Helmont a Ramón Turró, a través del Leibniz de Deleuze*
- 482 Ramón Turró (1854-1926). De la obra citada, el capítulo II: *Naturaleza de la sensación del hambre.*
- 483 *Ibíd.*
- 484 *Ibíd.*
- 485
- 486 *Ibíd.*
- 487 *Ibíd.*
- 488 Esta asociación de la teoría diferencial de Deleuze con el caos, el azar y los sistemas emergentes se desarrollará en el capítulo de esta tesis dedicado al Laberinto del azar.
- 489 Deleuze (1980). *Teoría psico-matemática de las singularidades. Clase III.*
- 490 Deleuze (1986-1987). *Sobre la libertad y la condenación. Clase IX.*
- 491 Orio de Miguel (1998). *Leibniz y los helmontianos.* Rev. de filosofía, vol. XI. Universidad Complutense. Madrid
- 492 Deleuze (1980). *Teoría psico-matemática de las singularidades. Clase III.*
- 493 *Ibíd.*
- 494 Deleuze (1986-1987). *Whitehead y el acontecimiento. Clase X.*
- 495 *Ibíd.*
- 496 *Ibíd.*
- 497 Deleuze (1986-1987). *De la inflexión, a la mónada, al cuerpo Clase XV.*
- 498 *Ibíd.*
- 499 *Ibíd.*
- 500 Deleuze (1980). *Teoría psico-matemática de las singularidades. Clase XIII*
- 501 Designaré las obras de Spinoza con las siguientes abreviaciones: TB (Tratado breve), TRE (Tratado de la Reforma del Entendimiento), PM (Pensamientos Metafísicos), TTP (Tratado Teológico político), E (Ética)
- 502). Para las obras de Deleuze referenciadas en este capítulo: SPE (Spinoza y el problema de la Expresión), SFP (Spinoza: Filosofía práctica).
- 503 M.J. Sabán. *El Infinito y el lenguaje en la Kabbalah judía.* Tesis de doctorado en Matemáticas por la Universidad de Alicante. 2002.
- 504 SPE, *Introducción., Rol e importancia de la Expresión.*
- 505 TRE, 108 (infinitem exprimunt).
- 506 SPE, *El Expresionismo en filosofía.*
- 507 J. M. Bermudo. *Los filósofos y sus filosofías. Spinoza, la filosofía de la frontera.* Ed. Vicens Vives Col. Universidad.
- 508 Deleuze (1980-1981). *En Medio de Spinoza (EMSP).* Cursos sobre Spinoza
- 509 Astorga (1993). *El concepto de potencia como clave hermenéutica para leer a Spinoza.* (trabajo premiado con el Federico Riu, de ensayo corto.)
- 510 SFP, *Capítulo 2 Sobre la diferencia entre la ética y una moral.*
- 511 Según Deleuze, Spinoza juega con el sentido de “veneno” en el contexto del mito de Adán y la manzana como fruto prohibido.
- 512 Deleuze va aún más lejos y distingue la Moral asociada a la metafísica de los géneros y especies, de la Ética que la asocia a una Etología propia de la conducta animal incluida la del humano vinculada a la “potencia de afección/pasión”. La misma idea se reproduce casi literalmente, en un fragmento de los años ochenta, en su obra *Mil Mesetas. Capítulo 6 Devenir-intenso, devenir-animal, devenir-imperceptible.*
- 513 *Ibíd.*

- 514 Texto que apareció en la *Revue de Synthèse*, en enero de 1978. Que servirá posteriormente para desarrollar las ideas en *Mil Mesetas* (años ochenta) y para sus Cursos sobre Spinoza titulados "En medio de Spinoza".
- 515 Ver el texto, *Spinoza y nosotros*, añadido posteriormente como último capítulo del libro ya publicado en 1970, *Spinoza: Filosofía práctica*.
- 516 Zweig (1927). *La lucha contra el demonio. Hölderlin, Kleist, Nietzsche*
- 517 La noción de "fermento" nos la encontramos en el análisis etimológico y filosófico-religioso de "lo enzimático" en epígrafes posteriores de esta tesis relativos al azar que produce orden o a una teoría de la caosmosis o a la idea de anarquía coronada..
- 518 Stefan Zweig. *La lucha contra el demonio (Hölderlin, Kleist, Nietzsche)*.
- 519 *SPE. Capítulo XV. ¿Qué es lo que puede un cuerpo?*
- 520 Ver su explicación y desarrollo en *Mil Mesetas*. Cita de *MM*: "Cuerpos vaciados en lugar de cuerpos llenos. ¿Qué ha pasado? ¿Habéis empleado la prudencia necesaria? No la sabiduría, sino la prudencia como dosis, como regla inmanente a la experimentación: inyecciones de prudencia. Muchos son vencidos en esta batalla." Otra cita de *MM*: "Cuánta prudencia se necesita, el arte de las dosis, y el peligro, la sobredosis. No se puede andar a martillazos, sino con una lima muy fina. Se inventan autodestrucciones que no se confunden con la pulsión de muerte. Deshacer el organismo nunca ha sido matarse, sino abrir el cuerpo a conexiones que suponen todo un agenciamiento, circuitos, conjunciones, niveles y umbrales, pasos y distribuciones de intensidad, territorios y desterritorializaciones medidas de una agrimensur".
- 521 *SPE, Introducción., Rol e importancia de la Expresión*
- 522 *SFP, Capítulo IV. Índice de los principales conceptos de la ética*.
- 523 *Ibid.*
- 524 *Ibid.*
- 525 *Ibid.*
- 526 *SPE, Capítulo I. Distinción numérica y distinción real. Y en SPE, Capítulo II. El atributo como expresión.*
- 527 *SPE, Capítulo IV. Lo Absoluto.*
- 528 *Ibid.*
- 529 *SPE, Capítulo V. La Potencia.*
- 530 *Ibid.*
- 531 A. Castilla (2011). *Deleuze, lector de Spinoza. Del problema de la expresión a la filosofía práctica*. Revista *Convivium*, nº 24, págs. 163-180.
- 532 J.L. Pardo (1990). *Deleuze: violentar el pensamiento*. Madrid, Cincel, págs. 20 y ss.
- 533 *SPE, Capítulo III. Atributos y nombres de Dios.*
- 534 *SPE. Capítulo VI La expresión en el paralelismo.*
- 535 *Ibid.* Deleuze se refiere en nota al margen a H. Elie (1936), *Le Complexe significabile*, Vrin.
- 536 Que nos remitirá directamente a su obra posterior *Lógica del Sentido (1969)*.
- 537 *SPE, Capítulo III. Atributos y nombres de Dios.*
- 538 Deleuze (1969). *Lógica del Sentido. Tercera Serie, De la Proposición.*
- 539 *Ibid.*
- 540 *Ibid.* Y también en *SPE Capítulo VI La expresión en el paralelismo.*
- 541 *SPE, Capítulo II. El atributo como expresión.*
- 542 *Ibid.*
- 543 *Ibid.*
- 544 *Ibid.*
- 545 Deleuze (1969). *Lógica del Sentido. Cuarta Serie, De las Dualidades*
- 546 *SFP, Capítulo IV. Índice de los principales conceptos de la ética.*
- 547 Deleuze (1969). *Lógica del Sentido. Tercera Serie, De la Proposición*
- 548 *SPE, Capítulo II. El atributo como expresión*
- 549 A. Castilla (2011). *Deleuze, lector de Spinoza. Del problema de la expresión a la filosofía práctica*. Revista *Convivium*, nº 24, págs. 163-180.
- 550 *SFP, Capítulo IV. Índice de los principales conceptos de la ética.*
- 551 *Ibid.*
- 552 *Ibid.*
- 553 *SPE Introducción., Rol e importancia de la Expresión*
- 554 *Ibid*
- 555 *Ibid*
- 556 *SPE Introducción., Rol e importancia de la Expresión*
- 557 Deleuze cita a. Koyré en *La Philosophie de Jacob Boehme*, Vrin, 1929, y sobre todo a Colin en *Mystiques, spirituels, alchimistes du XVI siècle allemand*. Boehme enlaza en el sg. XVI con la tradición de Eckhardt y Nicolás de Cusa. Y Colin nos remite a los místicos espirituales y los alquimistas del sg. XVI.
- 558 En Boehme, según la estudiosa Dra. Rensoli, se encuentra la máxima de la mística cristiana, pero sin embargo, cuando profundizas en dicha mística te encuentras con la Kabbala o la mística hebrea.
- 559 *SPE Introducción., Rol e importancia de la Expresión.*
- 560 M. Bonta (2010). *Rizhoma de Boehme y Deleuze: precursores esotéricos de Dios de la complejidad*. Rev. *Substance*, N.º 1 págs. 62-75.

- 561 Se estudia este marco interpretativo en la parte II.3 de esta tesis.
- 562 SPE. *Capítulo XI. La inmanencia y los elementos históricos de la expresión.*
- 563 *Ibid.*
- 564 *Ibid.*
- 565 *Ibid.*
- 566 SFP, *Capítulo IV. Índice de los principales conceptos de la ética.*
- 567 Deleuze (1980-1981). *En Medio de Spinoza* (EMSP). Cursos sobre Spinoza.
- 568 *Ibid.*
- 569 SPE. *Capítulo IV La expresión en el paralelismo.*
- 570 *Ibid.*
- 571 *Ibid.*
- 572 *Ibid.*
- 573 SPE. *Conclusión. El Expresionismo en filosofía.* Vimos en el epígrafe dedicado a Leibniz, la metáfora de la semilla desde el aspecto de la tradición hermética: (1.3.2 Leibniz y Van Helmont: la tradición hermética en Leibniz.).
- 574 EMS. *Clase I Dios y la filosofía. Causalidad inmanente y plano fijo.* 25 de Noviembre de 1980
- 575 SPE, *Capítulo III. Atributos y nombres de Dios*
- 576 *Ibid.*
- 577 SPE, *Capítulo II. El atributo como expresión*
- 578 G. Scholem. *El nombre de Dios y la tradición lingüística a de la Cábala.* Revista Diógenes, 1972. Traducción de Lourdes González Prieto en Revista Acta poética, 9-10 (1989).
- 579 *Ibid.*
- 580 *Ibid.*
- 581 *ibid.*
- 582 *ibid.*
- 583 *ibid.*
- 584 *ibid.*
- 585 *Ibid.*
- 586 SPE, *Capítulo III. Atributos y nombres de Dios*
- 587 SPE, *Capítulo II. El atributo como expresión.*
- 588 *Ibid.*
- 589 SFP, *Capítulo XI. La inmanencia y los elementos históricos de la expresión.*
- 590 *ibid.*
- 591 *Ibid.*
- 592 *Ibid.*
- 593 *Ibid.*
- 594 LDS. *Tercera Serie, De la Proposición*
- 595 SPE, *Capítulo II. El atributo como expresión.*
- 596 *Ibid.*
- 597 *Ibid.*
- 598 SFP, *Capítulo XI. La inmanencia y los elementos históricos de la expresión.*
- 599 LDS. *Simulacro y Filosofía Antigua, Platón y el Simulacro.*
- 600 *Ibid.*
- 601 *Ibid.*
- 602 *Ibid.*
- 603 *Ibid.*
- 604 La Complicatio es precisamente, el principio de la teoría de la inmanencia expresiva: complicatio-explicatio-implicatio.
- 605 LDS. *Simulacro y Filosofía Antigua, Platón y el Simulacro.*
- 606 LDS. *Simulacro y Filosofía Antigua, Platón y el Simulacro.*
- 607 *Ibid.*
- 608 L. Resoli (2011). *La polémica sobre la Kábala y Spinoza: Moses Germanus y Leibniz.* Nota: Resoli reconoce que la obra de Leibniz fue influenciada por la tradición de Franz Merkur Van Helmont y Lady Conway, confirmando lo que explicitamos ya en el epígrafe dedicado a Leibniz.
- 609 *Ibid.*
- 610 *Ibid.*
- 611 LDS. *Undécima serie. Del sinsentido.*
- 612 LDS. *Duodécima Serie, Sobre la Paradoja.*
- 613 LDS. *Vigésimo cuarta Serie, De la Comunicación de los Acontecimientos*
- 614 Ver un estudio titulado *Complicatio-explicatio: Nicolás de Cusa y el camino hacia un Spinoza deleuziano*, de Solange Heffesse. Universidad de Buenos Aires (05/06/2016). Rev. Guillermo de Ockham, 14(2), 53-63.
- 615 Mario Sabán (2003). *El Infinito y el Lenguaje en la Kabbalah judía: un enfoque matemático, lingüístico y filosófico.* Tesis doctoral en Matemáticas por la Universidad de Alicante.

- 616 Sabán. *El Infinito y el Lenguaje en la Kabbalah judía: un enfoque matemático, lingüístico y filosófico. Capítulo II. Lógica Coincidentia Oppositorum. A partir de aquí lo citaremos como INLKAB.*
- 617 INLKAB. *Capítulo X. La revelación del infinito: el EinSof del misticismo judío.* Ponemos entre paréntesis el (no) porque creo que es un error del autor. Más bien reconocemos la cualidad del hebreo como lenguaje sí paradójico.
- 618 Ibid.
- 619 Ibid.
- 620 L. Rensoli. *Leibniz y Spinoza ante la Kabbalah judía.* Sociedad Española Leibniz, Comares. Madrid.
- 621 G. Encausse. *La Cábala. Tradición Secreta de Occidente.* Donde se dice que: "La irradiación luminosa florece ...la estrella de cinco puntas del Microcosmos cabalístico,...Para hablar en el lenguaje del Cristianismo Exotérico, se trata del Hijo de Dios, colocado entre el Dios Padre (representado por la Esfera sombreada en lo alto que ostenta en su interior el Ain-Soph, en caracteres iluminados), y la del Espíritu Santo, Ruash Hakkadosh (simbolizado por la esfera luminosa de abajo, con el nombre Ameth en letras oscuras). Por encima de la esfera del Ain-Soph, la palabra sagrada YHWH, o Jehovah se nos presenta dentro de un triángulo de fuego".
- 622 M. Sabán (2018). *La Merkabá. El Misterio del Nombre de Dios.* Tesis doctoral en Arte y Humanidades, de la Universidad de Murcia.
- 623 Ibid.
- 624 Deleuze (1991).QF. *¿Qué es la Filosofía?*
- 625 José Ezcurdia. (2016). *Cuerpo Intuición y Diferencia en el pensamiento de Gilles Deleuze.* Capítulo de *Spinoza el cristo de los filósofos. Universidad Nacional Autónoma de México.*
- 626 Ibid.
- 627 Ibid.
- 628.(QF) *¿Qué es la Filosofía? Los personajes conceptuales.*
- 629 INLKAB. *Capítulo X. La revelación del infinito: el EinSof del misticismo judío.*
- 630 INLKAB. *Capítulo XII. La cábala y algunas cuestiones matemáticas.*
- 631 INLKAB. *Capítulo VII. Metafísica de los Sistemas y Sistemas religiosos.*
- 632 Ibid.
- 633 Sobre este tema, es muy interesante el trabajo desde otra perspectiva, del doctor Antonio Castilla Cerezo, en su tesis *Apología del fracaso: una visión esquizoanalítica de la cultura de masas.* Universidad de Barcelona.
- 634 Plotino. *La Eneáda. I. Naturaleza del mal primario.*
- 635 Ibid.
- 636 Plotino. *La Eneáda. V. 5*
- 637 Ibid.
- 638 Orio de Miguel (2017). *Algunos aspectos no cartesianos del racionalismo de Spinoza y de Leibniz. Sobre la naturaleza de los cuerpos.* Sociedad Española Leibniz
- 639 Ibid.
- 640 SPE. *Introducción, Rol e importancia de la Expresión.*
- 641 INLKAB. *Capítulo X. La revelación del infinito: el EinSof del misticismo judío.*
- 642 INLKAB. *Capítulo III. Infinito, transfinitos y universos del discurso.*
- 643 INLKAB. *Capítulo X. La revelación del infinito: el EinSof del misticismo judío.*
- 644 Ibid.
- 645 Ibid.
- 646 Ibid.
- 647 Ibid.
- 648 Ibid.
- 649 SFP, *Capítulo IV. Índice de los principales conceptos de la Ética*
- 650 SPE, *Capítulo II. El atributo como expresión*
- 651 DR. *La diferencia en sí misma. Los momentos de la univocidad.*
- 652 Ibid.
- 653 DR. *Conclusión. Analogía del ser y representación. Univocidad del ser y repetición.*
- 654 Ibid.
- 655 Ibid.
- 656 SFP, *Capítulo IV. Índice de los principales conceptos de la Ética.*
- 657 SPE, *Capítulo VI. La expresión en el paralelismo.*
- 658 Ibid.
- 659 Ibid.
- 660 SFP. *Capítulo XI. La inmanencia y los elementos históricos de la expresión.*
- 661 SFP, *Capítulo 4. Índice de los principales conceptos de la Ética.* Cita a la *Ética* de Spinoza (I, 34).
- 662 SPE. *Capítulo XI. La inmanencia y los elementos históricos de la expresión.*
- 663 SPE *Introducción., Rol e importancia de la Expresión*
- 664 SFP, *Capítulo IV. Índice de los principales conceptos de la Ética*
- 665 Ibid.
- 666 SPE, *Capítulo IV. Lo absoluto.*

- 667 *Ibid.*
- 668 *SPE* Introducción., *Rol e importancia de la Expresión*
- 669 *SPE*, *Capítulo III. Atributos y nombres de Dios.*
- 670 *SPE*, *Capítulo III. Atributos y nombres de Dios.* "Pues la perspectiva teológica, es decir «creacionista», lo forzaba a concebir el ser unívoco como un concepto neutralizado, indiferente. Indiferente al finito y al infinito, a lo singular y a lo universal, a lo perfecto y a lo imperfecto, a lo creado y a lo increado. En Spinoza al contrario, el Ser unívoco está perfectamente determinado en su concepto como lo que se dice en un sólo y mismo sentido de la substancia que es en sí, y de los modos que son en otra cosa. Con Spinoza, la univocidad se convierte en objeto de afirmación pura."
- 671 *SPE*, *Capítulo III. Atributos y nombres de Dios.*
- 672 Seguimos la interpretación de Deleuze, en *SPE*, *Capítulo II. El atributo como expresión*
- 673 *SFP*, *Capítulo 4. Índice de los principales conceptos de la Ética.*
- 674 *SPE*. *Capítulo XIII. La existencia del modo.*
- 675 *SPE*. *Capítulo XV. ¿Qué es lo que puede un cuerpo?*
- 676 *SPE*, *Capítulo II. El atributo como expresión*
- 677 *EMS*. *En Medio de Spinoza. Cursos de Deleuze 1980-1981. Clases X y XI. Teoría de la individuación.*
- 678 *SFP*, *Capítulo 4. Índice de los principales conceptos de la Ética.*
- 679 *EMS*. *Clase XI. Teoría de la individuación.*
- 680 Deleuze (1978). Francois Châtelet éd., *Histoire de la Philosophie. t. IV: Les Lumières, Hachette*, París, 1972, pp. 65-78. (trad. cast. Historia de la filosofía, Espasa Calpe, Barcelona, 1980. También el texto traducido en *La isla desierta y otros textos*. Hume, págs. 213-222.
- 681 Deleuze cita obra de M. Gueroult (1968) *Spinoza*, Aubier.
- 682 *SPE*, *Capítulo VI. La expresión en el paralelismo.*
- 683 *Spinoza y el método general de Martial Gueroult*, en el libro recopilatorio *La isla desierta y otros textos. Textos y entrevistas (1953-1974)*.
- 684 *SPE* *Capítulo VII. Las dos potencias y la Idea de Dios.*
- 685 *SFP*, *Capítulo 4. Índice de los principales conceptos de la Ética.*
- 686 Este capítulo del libro de 1970, se añadió posteriormente en 1978. *SFP*, *Capítulo 6. Spinoza y nosotros*. Texto que apareció en la revista *Revue de Synthèse*.
- 687 *SFP*, *Capítulo 6. Spinoza y nosotros.*
- 688 *Ibid.*
- 689 Esta imagen del caballo y sus distintos modos de afección, se encuentra literalmente también en la obra de Deleuze (1980) *Mil Mesetas. Capítulo 10. Devenir intenso, devenir animal, devenir imperceptible.*
- 690 Deleuze (1980-1981). *En Medio de Spinoza (EMSP). Cursos sobre Spinoza*
- 691 Nos hace pensar en la teoría de N. Luhman sobre sistemas auto-poieticos o en las nuevas teorías de la complejidad emergente.
- 692 *SFP*, *Capítulo 6. Spinoza y nosotros*
- 693 Deleuze (1972-1980). *Conversaciones. Conversación 13. Sobre la Filosofía.*
- 694 Cabañas L. (2015). *Leibniz frente al reto spinozista*. Y también en: L. Cabañas y O. Esquisabel (2014). *Leibniz frente a Spinoza: Una interpretación Panorámica*. Granada, Comares.
- 695 *Ibid.*
- 696 Spinoza (1663). Escribe una obra titulada "Principios de filosofía de Descartes".
- 697 *SPE*. *Capítulo XV. ¿Qué es lo que puede un cuerpo?*
- 698 *Ibid.*
- 699 *Ibid.*
- 700 J. M. Bermudo. *Los filósofos y sus filosofías. Spinoza, la filosofía de la frontera*. Ed. Vicens Vives Col. Universidad
- 701 *SFP*, *Capítulo 2 Sobre la diferencia entre la ética y una moral.*
- 702 *Ibid.*
- 703 *SPE*. *Capítulo VI. La expresión en el paralelismo.*
- 704 *SPE*. *Capítulo VII. Las dos potencias y la idea de Dios.*
- 705 *SFP*, *Capítulo 4. Índice de los principales conceptos de la Ética.*
- 706 *SFP*, *Capítulo 4. Índice de los principales conceptos de la Ética*
- 707 *Ibid.*
- 708 *Ibid.*
- 709 *SPE*. *Capítulo VI. La expresión en el paralelismo.*
- 710 *SPE*. *Capítulo IV. Lo absoluto*
- 711 *SPE*. *Capítulo XII. L esencia de modo: pasar del infinito al finito.*
- 712 Blabatsky *La Doctrina secreta. Volumen II. Parte III.*
- 713 *Ibid.*
- 714 *SFP*, *Capítulo VIII. Expresión e Idea.*
- 715 *SPE*. *Conclusiones. La Expresión en Leibniz y Spinoza.*
- 716 *SPE*. *Capítulo IX. Lo inadecuado.*
- 717 *SPE*. *Capítulo IV. Lo absoluto.*

- 718 Deleuze. *Spinoza y el método general de M. Gueroult. Revue de métaphysique et de morale, vol I. XXIV, n- 4, octubre-diciembre 1969.* pp. 426-437. El texto se encuentra recogido en *La isla desierta y otros textos.*
- 719 Deleuze (1969). *Spinoza y el método general de M. Gueroult*
- 720 Ibid.
- 721 SPE. Capítulo III. *Atributos y nombres divinos.*
- 722 Ibid.
- 723 Coincido en este punto con el estudioso Steenbakkers, P. (2009). *The Geometrical order in the Ethics.*
- 724 San Agustín. *De Genesi ad Litteram II, XVII, 37*
- 725 Narváez, M. A. (2022). *La verdadera ciencia: método geométrico y filosofía en la Ética de Spinoza,* en Revista Anales del Seminario de Historia de la Filosofía 39 (1), 55-72.
- 726 Ibid.
- 727 Spinoza (1675) *Carta nº 60 a Tschirnahus.*
- 728 Velarde Lombarda (2103). *Los requisitos razón y definición según Leibniz.* Revista *O surgimento da ciência moderna na Europa.* Vol. 32.
- 729 Spinoza: *Correspondencias. Carta 60.* Alianza Editorial, S. A., Madrid, 1988.
- 730 Spinoza: *Correspondencias. Carta 12.* Alianza Editorial, S. A., Madrid, 1988.
- 731 Spinoza se refiere al “infinito-per-se” distinguiéndolo del “infinito-in-allio” según la escuela medieval. A mi parecer, es más importante esto, que el ejemplo puesto por Spinoza, que todos citan sobre las dos circunferencia descentradas.
- 732 Spinoza: *Correspondencias. Carta 12.* Alianza Editorial, S. A., Madrid, 1988.
- 733 Ver epígrafe de Aristóteles en esta Tesis.
- 734 En adelante, la Crítica de la Razón pura será citada como KrV (*Kritic der reinen vernunft*). Usaré la versión española, de Editorial Taurus, traducción y notas de Pedro Ribas.
- 735 KrV, *Introducción* pág. 27
- 736 KrV, *Antinomia de la razón pura,* pág. 310.
- 737 KrV, *Antinomia de la razón pura,* pág. 311
- 738 Ibid.
- 739 Ibid.
- 740 KrV, *Refutación del Idealismo,* pág. 179.
- 741 Ibid.
- 742 Ibid.
- 743 KrV, *Refutación del Idealismo,* pág. 180
- 744 KrV, *Paralogismos de la razón pura,* pág. 252.
- 745 Ibid.
- 746 Ibid.
- 747 Definición de paralogismo, en Diccionario de Filosofía. Ferrater Mora. Volumen II, pág. 369.
- 748 KrV, *Antinomia de la razón pura,* pág. 321.
- 749 KrV, *Prólogo a la segunda edición,* pág. 17.
- 750 KrV, *Dialéctica trascendental,* pág. 222.
- 751 Ibid.
- 752 Ibid.
- 753 Ibid.
- 754 KrV, *Los conceptos de la Razón pura,* pág. 224.
- 755 KrV, *Las ideas trascendentales,* pág. 233.
- 756 Deleuze (1978). *Kant y el Tiempo.* Recopiladas en el libro de Ed. Cactus, 2008. Pero también en formato digital agrupadas por la Escuela de Filosofía Arcis bajo el título de *Cuatro lecciones sobre Kant y el tiempo.* La abreviación de esta obra será a partir de ahora: LKT (Lecciones sobre Kant y el Tiempo, de Arcis).
- 757 LKT, *Clase III, La síntesis de la percepción y lo sublime.* 21 de marzo de 1978, pág. 45.
- 758 Ibid. Pág. 43
- 759 Ibid. pág. 44
- 760 Ibid.
- 761 DR. *La Repetición para sí misma. El Yo fisurado, el yo pasivo y la forma de vida del tiempo.* Págs. 140--141
- 762 Ibid.
- 763 DR. *La Repetición para sí misma. El Yo fisurado, el yo pasivo y la forma de vida del tiempo.* Págs. 140--141
- 764 LKT, *Clase I. Liberación del tiempo.* 14 de marzo de 1978, pág. 13.
- 765 LKT, *Clase I. Liberación del tiempo.* 14 de marzo de 1978, pág. 13. Definición de recta, tomada del fundador de la Geometría, Euclides (III ad.C.) en su obra *Los elementos.* De ella surgirá el nombre en la Historia de la Ciencia, de la Geometría euclidiana.
- 766 LKT, *Clase I. Liberación del tiempo.* 14 de marzo de 1978, pág. 14.
- 767 Este autor es un punto de referencia en su obra *Diferencia y Repetición.* Para Deleuze, Maimón es una cita obligada a la hora de interpretar el kantismo asociado al leibnizianismo, ,
- 768 LKT, *Clase I. Liberación del tiempo.* 14 de marzo de 1978, pág. 14.

- 769 Ibid.
- 770 KrV, *Introducción*, V. *Todas las ciencias de la razón contienen juicios sintéticos a priori como principios* pág. 35.
- 771 KrV, *Introducción*. V. *Todas las ciencias de la razón contienen juicios sintéticos a priori como principios*. Pág. 36
- 772 LKT, *Clase I. Liberación del tiempo*. 14 de marzo de 1978, pág. 15.
- 773 Ibid.
- 774 Ibid.
- 775 LKT, *Clase IV. Tiempo y pensamiento: el esquema y simbolismo*. 4 de abril de 1978, pág. 57.
- 776 Ibid.
- 777 LKT, *Clase IV. Tiempo y pensamiento: el esquema y simbolismo*. 4 de abril de 1978, pág. 58.
- 778 IDO (*La isla desierta y otros textos*). *Spinoza y método general de Martin Gueroult*, pág. 195.
- 779 IDO (*La isla desierta y otros textos*). *Hume*, pág. 217.
- 780 IDO (*La isla desierta y otros textos*). *Jean Hippolyte. Lógica y existencia*, pág. 23.
- 781 Ibid.
- 782 IDO (*La isla desierta y otros textos*). *Sobre Nietzsche y la imagen del pensamiento*, págs. 180-181
- 783 Ibid.
- 784 LDS. *Tercera serie de la proposición*, págs. 18-19.
- 785 Me remito al capítulo dedicado a Spinoza en esta misma tesis.
- 786 LDS. *Decimocuarta Serie, De la Doble Causalidad*. Pág. 75.
- 787 Ibid.
- 788 LDS. *Tercera Serie, De la Proposición*, página 20.
- 789 Ibid.
- 790 LDS. *Séptima Serie, De las Palabras Esotéricas*, pág. 40
- 791 LDS. *Vigésimo cuarta Serie, De la Comunicación de los Acontecimientos*. Pág. 127
- 792 LDS. *Fantasma y Literatura Moderna, Klossowski o Los Cuerpos Lenguaje*, pág. 208.
- 793 LDS. *Fantasma y Literatura Moderna, Klossowski o Los Cuerpos Lenguaje*, pág. 210.
- 794 Ibid.
- 795 Ibid.
- 796 DR. *La diferencia en sí misma. Lógica y ontología de la diferencia según Platón*, pág. 103.
- 797 Ibid.
- 798 Ibid.
- 799 DR. *La Repetición para sí misma. El Yo fisurado, el yo pasivo y la forma de vida del tiempo*. Págs. 143
- 800 Para Kant: "la lógica trascendental (...) de los conocimientos puros a priori, no puede tener la misma división que la lógica general. En efecto, se comprueba que el uso trascendental de la razón no posee validez objetiva y que, consiguientemente, no pertenece a la lógica de la verdad, es decir, a la analítica, sino que, como lógica de la ilusión, requiere una parte especial del edificio escolástico bajo el nombre de dialéctica trascendental." *KrV Libro segundo. Analítica de los principios*.
- 801 KrV. *Analítica de los conceptos. II Deducción de los conceptos puros del entendimiento*. Pág. 91
- 802 Ibid, pág. 92
- 803 Ibid, pág. 95.
- 804 Hay que resaltar, el hecho de que Kant rehízo la *Crítica de la Razón Pura*, la primera en 1781(citada como A) y la segunda versión de 1787 (citada como B). Pienso que esta reedición (B) varía sustancialmente tanto la clasificación como la noción de "síntesis", fundamental en su sistema filosófico.
- 805 KrV, §17. Pág. 109
- 806 Ibid.
- 807 KrV §24. *La aplicación de las categorías a los objetos de los sentidos en general*. Pág. 115
- 808 Ibid., pág. 116
- 809 KrV, §24. *La aplicación de las categorías a los objetos de los sentidos en general*. Pág. 115
- 810 Ibid.
- 811 KrV, *Capítulo I. El esquematismo de los conceptos puros del entendimiento*. Pág. 128
- 812 Ibid.
- 813 Ibid, pág. 129
- 814 Se encuentra una línea interpretativa en este semejante sentido, en el trabajo de tesis doctoral de Fernando Moledo y en su artículo titulado *Función sistemática y naturaleza del esquematismo trascendental*. En *Rev. Ágora* (2011), Vol. 30 n.2 (163-185). En él se defiende, la interpretación de esquema no como una regla, sino como una sensibilización universal de una regla, gracias al papel de la imaginación y el tiempo.
- 815 Nos hacemos la misma pregunta que se hace Fernando Moledo en su artículo y la tesis, citados anteriormente.
- 816 Esta lectura que vincula a Spinoza con Kant, parecerá una extravagancia fuera de los cánones académicos, pero me veo obligado a comentarla en este momento, después del análisis hecho sobre el Esquema y la Synthesis.
- 817 Esta cita se encuentra en KrV, tanto en A137 como en B176.
- 818 LDS. *Novena Serie, De lo Problemático*. Pág. 45.
- 819 Ver epígrafe de Spinoza, en el apartado sobre los Atributos y los nombres de Dios.
- 820 LDS. *Novena Serie, De lo Problemático*. Pág. 45.

- 821 Método que es el eje nuclear de la filosofía leibniziana a la hora de desarrollar su *Mathesis differentialis*, expresado en el cálculo diferencial, como vimos en el epígrafe dedicado a Leibniz.
- 822 Ver la nombra ISO, UNE-EN ISO 12181-1:2012, que es una especificación geométrica de productos según su redondez.
- 823 Organización Internacional de Normalización 1101. A través de [https://es.wikipedia.org/wiki/Redondez#cite\\_note-1](https://es.wikipedia.org/wiki/Redondez#cite_note-1).
- 824 KrV *Capítulo III. El ideal de la razón pura. Apéndice A. La dialéctica trascendental. El uso regulador de la razón pura.* pág. 399
- 825 KrV. [§8] *Observaciones generales sobre la estética trascendental*, pág. 55. En otro lugar de la KrV (*Apéndice. La anfibiología de los conceptos de reflexión a causa de la confusión del uso empírico del entendimiento con el trascendental*) dice que Leibniz "tomó los fenómenos por cosas en sí mismas y, consiguientemente, por inteligibles, esto es, por objetos del entendimiento puro (si bien les dio el nombre de fenómenos debido a la confusión de sus representaciones). Su principio de los indiscernibles (*principium identitatis indiscernibilium*) era así indiscutible. Pero, como los fenómenos son objetos de la sensibilidad, como el entendimiento no posee respecto de ellos un uso puro, sino un uso meramente empírico, la pluralidad y la diferencia numérica vienen ya dadas por el espacio mismo como condición de los fenómenos".
- 826 Leibniz. *Nuevos ensayos del entendimiento humano*, página 182. Edición de Javier Echevarría Esponza.
- 827 KrV. *Análítica de los principios. Refutación del idealismo*, pág. 187.
- 828 KrV. *Análítica de los principios. Apéndice. Observación sobre la anfibiología de los conceptos de reflexión*, pág.207.
- 829 Deleuze (1963). *La filosofía crítica de Kant*. Editorial Cátedra, 1997. Este libro Deleuze lo dedica a Ferdinand Alquié, su maestro. Denomino a esta obra como LFCK
- 830 LFCK, pág. 14
- 831 LFCK, pág. 26
- 832 LFCK, pág. 50
- 833 LFCK, pág. 51
- 834 DR. *Capítulo 4. Síntesis ideal de la diferencia*. Pág. 257.
- 835 DR. *Capítulo 3. La imagen del pensamiento*. Pág. 251.
- 836 DR. *Capítulo 4. Síntesis ideal de la diferencia*. Pág. 328.
- 837 Ibid.
- 838 DR. *Capítulo 4. Síntesis ideal de la diferencia*. Pág. 329.
- 839 DR. *Capítulo 4. Síntesis ideal de la diferencia*. Pág. 328.
- 840 DR. *Capítulo 4. Síntesis ideal de la diferencia*. Pág. 330.
- 841 DR. *Capítulo 4. Síntesis ideal de la diferencia*. Pág. 332.
- 842 DR. *Capítulo 4. Síntesis ideal de la diferencia*. Pág. 328.
- 843 Cuando analicemos el Estructuralismo diferencial de Deleuze, veremos cómo estas dos partes de la Idea: actualización y virtualización se corresponden con las dos operaciones básicas del Cálculo leibniziano a partir de un función primitiva en el continuo: la integración infinitésima y la diferenciación infinitesimal.
- 844 DR. *Capítulo 5. Síntesis asimétrica de lo sensible*. Pág. 332
- 845 DR. *Capítulo 5. Síntesis asimétrica de lo sensible*. Pág. 341.
- 846 DR. *Capítulo 5. Síntesis asimétrica de lo sensible*. Pág. 342.
- 847 DR. *Capítulo 5. Síntesis asimétrica de lo sensible*. Pág. 346.
- 848 DR. *Capítulo 5. Síntesis asimétrica de lo sensible*. Pág. 347.
- 849 Ibid.
- 850 DR. *Capítulo 5. Síntesis asimétrica de lo sensible*. Pág. 354.
- 851 Ibid.
- 852 DR. *Conclusión. Diferencia y Repetición*. Pág. 419.
- 853 DR. *Conclusión. Diferencia y Repetición*. Pág. 410.
- 854 Abreviaremos este escrito de Kant (1747) como EFV (Estimación de las Fuerzas Vivas).
- 855 EFV, § 3, 30.
- 856 EFV, § 123, 150.
- 857 EFV, § 124, 150. Esta característica precisamente, es la que Kant define como "la nueva estimación de la Fuerza". Pero no es nueva, pues es la que matemáticamente definieron tanto Newton como Leibniz (en contraposición a la expresión de Descartes).
- 858 EFV, § 126, 156
- 859 EFV, § 129, 159
- 860 EFV, § 124, 150
- 861 EFV, § 8, 34
- 862 EFV, § 132, 161
- 863 EFV, § 134, 163
- 864 EFV, § 142, 170
- 865 KrV. *Antinomias de la razón pura. Observación sobre la Segunda Antinomia*, pág. 296.
- 866 Podemos pensar en que Kant afirma esto, porque no tiene la experiencia empírica que sí tuvo Leibniz con la observación de la materia a través de un microscopio. En realidad, podría pensarse si Kant conoció no el microscopio. En la KrV no aparece, pero sorprendentemente aparecerá en la KU (Crítica del Juicio) cuando hable precisamente de "lo sublime". Lo veremos en el Capítulo III en el epígrafe dedicado al microscopio en relación a Leibniz, Mandelbrot y Kant.

- 867 KrV. *Antinomias de la razón pura. Observación sobre la Segunda Antinomia*, pág. 298.
- 868 Esto ya lo vimos expuesto en el epígrafe dedicado al Leibniz de Deleuze.
- 869 KrV. *Antinomias de la razón pura. Observación sobre la Segunda Antinomia*, pág. 297.
- 870 KrV. *Parte 2 Lógica trascendental. Analítica trascendental. Libro II Analítica de los principios. Capítulo I: Esquematismo de los conceptos puros del Entendimiento. Tercera analogía: Principio de simultaneidad*, pág. 170.
- 871 KrV. *Parte 2 Lógica trascendental. Analítica trascendental. Libro II Analítica de los principios. Capítulo I: Esquematismo de los conceptos puros del Entendimiento. Tercera analogía: Principio de simultaneidad*, pág. 172.
- 872 KrV. *II Doctrina trascendental del Método. Capítulo 1, Disciplina de la Razón pura*, pág. 449
- 873 KrV. *Parte 2 Dialéctica trascendental. Libro II Inferencias. Capítulo II: Antinomia de la razón pura* pág. 282.
- 874 KrV. *Parte 2 Dialéctica trascendental. Libro II Inferencias. Capítulo II: Antinomia de la razón pura* pág. 282.
- 875 Ver los dos trabajos de Sanhueza, D. *Consideraciones sobre el infinito en la Filosofía de Kant* (2015), Revista de Filosofía, Volumen 71. Universidad pontificia de Valparaiso. Y *La intuitividad de la intuición pura en la Estética Trascendental*. Revista ideas y Valores, Vol. LXIV n° 159. Bogotá (2015).
- 876 KrV. *Lógica trascendental. Analítica trascendental de los principios. Anticipaciones de la percepción*, pág. 147.
- 877 KrV. *Anticipaciones de la percepción*, pág. 150.
- 878 Ibid.
- 879 LKT, *Clase II. Tres fórmulas para pensar el tiempo en Kant. (21/03/78)*, pág. 26.
- 880 Ibid.
- 881 KrV. *Lógica trascendental. Analítica trascendental de los principios. Anticipaciones de la percepción*, pág. 148.
- 882 KrV. *Lógica trascendental. Analítica trascendental de los principios. Anticipaciones de la percepción*, págs. 149-150.
- 883 Ibid.
- 884 KrV. *Lógica trascendental. Analítica trascendental de los principios. Tercera analogía*, pág. 161
- 885 KrV. *Lógica trascendental. Analítica trascendental de los principios. Refutación del Idealismo*, pág. 182.
- 886 Ibid.
- 887 KrV. *Lógica trascendental. Dialéctica trascendental. Paralogismo de la personalidad*, pág. 249.
- 888 KrV. *Lógica trascendental. Dialéctica trascendental. Ideal de la Razón pura, El uso regulador de las Ideas*, pág. 394.
- 889 Ibid.
- 890 KrV. *Lógica trascendental. Dialéctica trascendental. Ideal de la Razón pura, El uso regulador de las Ideas*, pág. 396.
- 891 KrV. *Lógica trascendental. Dialéctica trascendental. Ideal de la Razón pura, El uso regulador de las Ideas*, pág. 395.
- 892 KrV. *Lógica trascendental. Dialéctica trascendental. Ideal de la Razón pura, El uso regulador de las Ideas*, pág. 396.
- 893 Ibid.
- 894 KrV, §2. *Exposición metafísica de este concepto (el Espacio)*, pág. 44.
- 895 KrV, §6. *Consecuencias de estos conceptos*, pág. 51
- 896 KrV, §8. *Observaciones generales sobre la estética trascendental*. Pág. 60.
- 897 KrV. *Anticipaciones de la percepción*, pág. 148.
- 898 Ibid.
- 899 KrV. *Paralogismos de la Razón pura*, pág. 272. La cita es una nota a pie de página del mismo Kant.
- 900 KrV. *Primera antinomia*, págs. 289-292.
- 901 Para Kant el Infinito trascendental sería justo lo contrario del infinito leibniziano que sí puede completarse, mediante el método de la exhaustión o la figura metafísica del "agotamiento".
- 902 Que los fenómenos sean definidos como series de tiempo es un dato peculiar en el kantismo, que no he podido leer en ninguno de los estudiosos de Kant (ni el propio Deleuze).
- 903 Esta dualidad de los tipos de serie temporal en Kant, nos recuerda a la concepción del tiempo que Deleuze piensa como "Aión" en tanto tiempo de la divergencia desde el presente en dos series, la del pasado y la del futuro.
- 904 KrV. *Antinomia de la Razón pura. Solución de la idea cosmológica de la totalidad de la composición de los fenómenos de un universo*, pág. 333.
- 905 KrV. *Antinomia de la Razón pura. Solución de la idea cosmológica de la totalidad de la composición de los fenómenos de un universo*, pág. 334.
- 906 Ibid.
- 907 Ibid.
- 908 KrV. *Antinomia de la Razón pura. Solución de la idea cosmológica de la totalidad de la composición de los fenómenos de un universo*, pág. 338.
- 909 KrV. *Antinomia de la Razón pura. Sistema de las ideas cosmológicas* pág. 284.
- 910 Esta idea de las series divergentes en el estructuralismo deleuziano y su Mathesis diferencial, lo desarrollaré en profundidad en el capítulo II de esta tesis.
- 911 Nótese que el término "aritmética" proviene de la negación del ritmo o negación de la cualidad en vocabulario kantiano. Pero tanto es así que la "a-rythmos" es el corte del flujo, pues rythmos viene a su vez de la raíz "rheo" (fluir). Es decir, la Aritmética sería la interrupción del continuo fluir (las funciones son fluxiones para Newton y Leibniz, que inventan el Cálculo) o lo que es lo mismo, la Aritmética posibilita el paso al límite en la interrupción de la serie. Según esta idea, la Aritmética es lo contrario del Cálculo dinámico. Esta idea en el contexto deleuziano guarda la misma relación que se encuentra en la diferencia de intensidad y la cantidad extensiva. La una, implica la otra y la otra explica la una. De tal modo que la cantidad intensiva es la génesis de la cualidad extensa pero en su despliegue, esta última anula a la primera.

- 912 KrV. *Antinomia de la Razón pura. Solución de la idea cosmológica de la totalidad de la composición de los fenómenos de un universo*, pág. 339.
- 913 Ibid.
- 914 Trascendencia es lo contrario a inmanencia, o contrario al sentido kantiano que se pudiera dar a la trascendentalidad. Por lo tanto aquí entendemos “trascendencia” como contrario a “trascendentalidad”.
- 915 KrV. *Antinomia de la Razón pura. Solución de la idea cosmológica de la totalidad de la composición de los fenómenos de un universo*, pág. 340.
- 916 LDS. *Duodécima Serie, Sobre la Paradoja*, pág. 59. Esta cita de Deleuze muestra perfectamente el propósito y sentido de esta tesis que es la de escarbar en esos cimientos del sentido, que a la vez son dos laberintos (leibnizianos) del pensamiento: el continuo-infinito y el azar. Así se estructura el Capítulo III de esta tesis. Y si se piensa bien, también son los dos grupos categoriales, sintéticos y antinómicos, del sistema de Kant: lo matemático y lo dinámico.
- 917 LDS. *Sexta Serie, Sobre la Serialización*, pág. 33.
- 918 LDS. *Quinta Serie, Del Sentido*, pág. 28.
- 919 LDS. *Quinta Serie, Del Sentido*, pág. 27.
- 920 Deleuze se refiere a la obra de Frege: *Ueber Sinn und Bedeutung, Zeitschrift f. Ph. und Ph. Kr.* 1892.
- 921 LDS. *Tercera Serie, De la Proposición*, pág. 17.
- 922 Ibid. Aquí Deleuze toma el argumento al pie de la letra de Bertrand Russell en su obra *Los principios de las matemáticas (1903)*. Quien a su vez, Russell, se refiere a la obra de Lewis Carroll: *Lo que la tortuga le dijo a Aquiles*. Quien a su vez, Carroll, se refiere directamente a la paradoja de Zenón. Conclusión: la serie tortuguil, de regresión es: Zenón ← Lewis Carroll ← B. Russell ← Deleuze.
- 923 Ibid.
- 924 LDS. *Quinta Serie, Del Sentido*, pág. 29.
- 925 Ibid.
- 926 Ibid.
- 927 Ibid.
- 928 Ibid.
- 929 LDS. *Quinta Serie, Del Sentido*, pág. 30.
- 930 Deleuze se apoya en la obra de P. M. Schuhl, *Le Dominateur et les possibles*, PUF, 1960.
- 931 LDS. *Quinta Serie, Del Sentido*, pág. 30.
- 932 LDS. *Quinta Serie, Del Sentido*, pág. 31.
- 933 DR. *Síntesis asimétrica de lo sensible*. Pág. 340.
- 934 Ibid.
- 935 Los cuatro tipos de conjunción: composición en lo extenso, coalición en lo intenso, coalición física y coalición metafísica. Kant los describe en una nota a pie de página en la segunda edición de la KRV, en su explicación de los cuatro tipos de principios.
- 936 *Crítica del Juicio (KU)*, 211. AA V, 254
- 937 Deleuze (1978). *Kant y el Tiempo*. LKT (*Lecciones sobre Kant y el Tiempo*, de editorial Arcis).
- 938 KrV, §25. Pág. 118
- 939 Desde Platón (en el *Timeo*: el número ocho de las esferas que constituyen su cosmología girando en círculos) hasta Aristóteles (en su tratado *Acerca del Cielo*, como en su *Metafísica*).
- 940 LKT, *Clase II, Tres fórmulas para pensar el tiempo en Kant*. 21 de marzo de 1978. pág. 21.
- 941 LKT, *Clase I, Liberación del tiempo*. 14 de marzo de 1978. pág. 7
- 942 Ibid.
- 943 Ibid.
- 944 LKT, *Clase II, Tres fórmulas de pensar el tiempo en Kant*. 21 de marzo de 1978, pág. 52
- 945 LKT, *Clase II, Tres fórmulas para pensar el tiempo en Kant*. 21 de marzo de 1978. pág. 24.
- 946 Ibid.
- 947 Ibid.
- 948 LKT, *Clase II, Tres fórmulas para pensar el tiempo en Kant*. 21 de marzo de 1978. pág. 25-26
- 949 Deleuze cita a Hölderlin, en LKT, *Clase II, Tres fórmulas para pensar el tiempo en Kant*. 21 de marzo de 1978. pág. 26
- 950 LKT, *Clase II, Tres fórmulas para pensar el tiempo en Kant*. 21 de marzo de 1978. pág. 25-26
- 951 Más adelante, en el capítulo III de esta tesis, trataremos en profundidad del concepto de Aión.
- 952 DR. *La Repetición para sí misma. El Yo fisurado, el yo pasivo y la forma de vida del tiempo*. Págs. 145
- 953 Esta reinterpretación deleuziana, a través de Hölderlin, nos recuerda también la interpretación nietzscheana en clave dionisiaca, de la tragedia en *El Nacimiento de la Tragedia*.
- 954 DR. *La Repetición para sí misma. El Yo fisurado, el yo pasivo y la forma de vida del tiempo*. Págs. 146
- 955 DR. *La Repetición para sí misma. El Yo fisurado, el yo pasivo y la forma de vida del tiempo*. Págs. 149
- 956 Ver también en LDS, el capítulo titulado *Decimoquinta serie de las singularidades: “Condiciones de la verdadera génesis”*, pág. 80. También en *Décimo cuarta serie de la Doble causalidad: “El campo trascendental”*, pág. 75.
- 957 Para el análisis del pensamiento bergsoniano, nos referiremos a tres de sus obras principales: *Materia y Memoria, Duración y Simultaneidad, La Evolución creadora y El pensamiento y lo movable*. La primera la citaré como MM siguiendo la edición de Cactus, con traducción de Pablo Ires (3ª edición, Buenos Aires 2013). La segunda obra se cita como DS, a través de la edición francesa de la Librairie de Félix Alcan, reeditada en edición digital por Pierre Hidalgo (2018) y traducida mediante herramientas

- de IA al español. La tercera obra, La Evolución Creadora, será citada como EC, a partir de la edición de planeta-Agostini en 1994 y traducida por M<sup>a</sup> Luisa Pérez Torres, en la colección dirigida por Antonio Alegre y Manuel Bermudo. La cuarta obra la citamos como EPM, a partir de la edición de Ercilla (Chile, 1936) con traducción de Gonzalo San Martín. Para el resto de obras de Bergson, nos referiremos a su título completo por ser citadas accidentalmente.
- 958 MM, p.62.  
 959 MM, p.64.  
 960 *El pensamiento y lo movable*, p.35-36.  
 961 *El pensamiento y lo movable*, p.37.  
 962 *El pensamiento y lo movable*, p.23.  
 963 *Ibid.*  
 964 Esto es una de las ideas principales de nuestra tesis, ya que en Deleuze se mostrará la distinción entre espacios y tiempos estriados y espacios-tiempos lisos. Idea que desarrollaré en la parte III de esta tesis.  
 965 *El pensamiento y lo movable*, p.56.  
 966 *Ibid.*  
 967 *El pensamiento y lo movable*, p.60.  
 968 *Ibid.*  
 969 IM, p.83.  
 970 *El pensamiento y lo movable*, p.105-106.  
 971 *Ibid.*  
 972 *Ibid.*  
 973 *El pensamiento y lo movable*, p.114-115.  
 974 MM, p.238.  
 975 EC, p.187.  
 976 *Ibid.*  
 977 *El pensamiento y lo movable*, p.163.  
 978 *El pensamiento y lo movable*, p.116.  
 979 *Ibid.*  
 980 "la ley fundamental de la vida, es una ley de acción", en MM, p.163. Encontramos también una afinidad de la idea de Bergson de una percepción más el recuerdo, orientados a la duración de una acción como tiempo de respuesta de la conciencia, con la idea de un economista llamado Shackle que para explicar la dinámica de los mercados, hace uso de la idea del tiempo del "ahora" como una memoria que capta el "moment-in-being". Ver *Shackle: A critical sampling*. Por Don C. Lavoie, Department of Economics, New York University, 1978. El mismo autor hace numerosas referencias a Bergson, en *Decision Order and Time in Human Affairs*, 2nd ed. Epistemics and Economics (Cambridge University, 1969).  
 981 *Ibid.*  
 982 *Ibid.*  
 983 *El pensamiento y lo movable*, p.160-162. La misma cita puede encontrarse en *Introducción a la Metafísica* (1903), en Ediciones Buenos Aires, 1966. Traducción de M. Héctor Alberti. A partir de ahora será citada por (IM).  
 984 *Ibid.*  
 985 *El pensamiento y lo movable*, p.161.  
 986 MM, p.27  
 987 MM, p.235.  
 988 MM, p.196.  
 989 EC, p.184-185. Esta misma idea también está descrita en su obra *Ensayos sobre los datos inmediatos del entendimiento*, p.27, Ediciones Sigueme 1999.  
 990 EC, p.185-186  
 991 EC, p.186  
 992 *Ibid.*  
 993 Para Leibniz o incluso para Spinoza la armonía preestablecida la genera la divinidad. Sin embargo Kant hace al sujeto como el productor de esa armonía o concordancia preestablecida. Distinción que también comenta Bergson. Además nos sugiere la explicación siguiente: "Entre el dogmatismo de un Spinoza o el de un Leibniz y la crítica de Kant, hay justamente la misma distancia que entre el "es preciso que" y el "basta que"." (EC). Y es en el *Ensayo sobre los datos del entendimiento* (p.149), que Bergson acusa a Leibniz como no-mecanicista (porque substituye el principio de conservación del movimiento de Descartes por el de la conservación de la fuerza viva) pero sí lo calificará de determinista precisamente por la idea de la armonía preestablecida: "El determinismo de Leibniz no proviene, en efecto, de su concepción de la monada, sino de que ha construido el universo solo con monadas. Habiendo negado toda influencia mecánica de unas sustancias en otras, tenía sin embargo que explicar cómo se corresponden sus estados. De ahí un determinismo que tiene su origen en la necesidad de admitir una armonía preestablecida y de ninguna manera en la concepción dinámica de la relación de causalidad".  
 994 EC, p.187.  
 995 *Ibid.*  
 996 EC, p.309.  
 997 EC, p.312.  
 998 EC, p.312-313.

- 999 MM, p.75
- 1000 *El pensamiento y lo movable*, p.43
- 1001 MM, p.31
- 1002 MM, p.28
- 1003 Aquí Bergson comienza su tratado de Materia y Memoria, con una terminología propiamente de Leibniz y su cálculo infinitesimal. Que además recuerda al kantismo, cuando mostrábamos que el fenómeno es pensado como una Serie o suma de términos de sucesiones.
- 1004 MM, p.29.
- 1005 MM, p.29
- 1006 MM, p.39
- 1007 Creemos que uno de los puntos no visibles, en relación a la percepción bergsoniana y la percepción kantiana, se sitúa en el terreno de la distinción entre “lo sensible” (kantiano) y “lo sensorial” (bergsoniano). En el caso de la percepción bergsoniana, la sensibilidad está afectada por la conmoción de naturaleza nerviosa del cuerpo sintiente. Bergson mismo, sí usa en alguna ocasión el concepto de “conmoción sensorial”. (MM, p.60)
- 1008 MM, p.35
- 1009 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.108. Ediciones Sígueme. Salamanca, 1999. Traducción de Juan Miguel Palacios.
- 1010 Bergson no lo especifica, pero solo se comprende este punto bajo esta interpretación de una imagen como “señal” de información. Quizás Bergson debería de haber profundizado más sobre este proceso imaginativo-sensorial bajo la noción de teoría de la información.
- 1011 MM, p.46
- 1012 MM, p.38
- 1013 MM, p.40
- 1014 MM, p.40-41.
- 1015 MM, p.34
- 1016 El reino animal de las “moneras” está constituido por organismos microscópicos muy simples, que están conformados por células procariotas (distintas de las más evolucionadas, células eucariotas).
- 1017 MM, p.44
- 1018 MM, p.45
- 1019 MM, p.56.
- 1020 MM, p.48
- 1021 MM, p.46
- 1022 MM, p.47
- 1023 Bergson alude sobre esta indeterminación, a la zona oscura o indeterminada en la acción del organismo o en el caso de leibnizianismo a una zona oscura como fondo de percepción sensorial al que accedería cada mónada tan solo en una zona limitada. No obstante, Bergson confiesa que hay que aceptar la teoría leibniziana de la mónada como espejo perceptivo del universo. (MM, p.52).
- 1024 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.84.
- 1025 MM, p.80.
- 1026 MM, p.103
- 1027 El concepto de endosmosis, aunque no lo comenta Deleuze (salvo en una cita en *El Bergsonismo*), sí que parece aludirlo constantemente en su obra dedicada a Bergson, cuando habla él de “mixto”. Ese “mixto” bergsoniano de Deleuze, sería el sistema de endósomosis entre las dos series (materia y memoria, o percepción y recuerdo).
- 1028 MM, p.43.
- 1029 MM, p.63.
- 1030 MM, p.64.
- 1031 *Ibíd.*
- 1032 MM, p.213.
- 1033 MM, p.82.
- 1034 Estos dos principios serán insistentemente recordados por Deleuze en su libro sobre Bergson.
- 1035 Bergson se sitúa con su propuesta, en un punto intermedio que reconcilie la antinomia de la epistemología entre idealistas y realistas, como en la metafísica entre materialistas y espiritualistas. Este punto intermedio es definido por Bergson, en términos generales como el del buen sentido o del sentido común. Hecho que pese al bergsonismo deleuziano sorprende en la misma lectura de Deleuze, ya que éste se referirá siempre a un ir contra ese buen sentido del sentido común.
- 1036 MM, p.84.
- 1037 Aunque este capítulo III, nos servirá también con sus referencias, para desarrollar la compleja noción del cálculo infinitesimal leibniziano dentro del pensamiento bergsoniano. Desarrollado en el próximo punto 1.6.3.c
- 1038 MM, p.149-150.
- 1039 MM, p.151.
- 1040 MM, p.151.
- 1041 MM, p.151. Aquí en esta cita el recuerdo puro aparece entrecorinado.

- 1042 Bergson señala (en un contexto que parece anti-freudiano) que el inconsciente, como fondo oscuro donde el recuerdo resta en silencio, constituye también este pasado de la impotencia. Ver entre otras, MM, p.158.
- 1043 "El presente es una energía aún no gastada". MM, p.157
- 1044 MM, p. 151
- 1045 *Ibíd.*
- 1046 Aquí jugamos con la noción de cálculo "muerto" del leibnizianismo y cálculo "vivo" del bergsonismo. Desde este punto de vista, la Mathesis universalis de lo viviente vendría representada por el cálculo vivo de Bergson. Luego veremos cómo Bergson alude directamente, al cálculo infinitesimal en medio de esta argumentación.
- 1047 MM, p.52.
- 1048 Aparece aquí la idea de devenir bergsonianos como presente de-potencia, que tanto desarrollará Deleuze.
- 1049 MM, p.157. Aquí parecería que Bergson "espacializa el tiempo", idea que tanta crítica provoca hacia a la Ciencia y que es el núcleo de su concepción sistémica.
- 1050 Deleuze en DF insistirá en la argumentación de estas dos memorias asociadas al fenómeno de la repetición.
- 1051 MM, p.164.
- 1052 Esta idea es importantísima para considerar el tema de la repetición en el deleuzianismo. Pero a la vez también nos es muy interesante para considerar el problema del azar y la repetición en la metodología de Mandelbrot sobre las series temporales y los tres tipos de azar en relación a la dependencia o independencia histórica de las series aleatorias. Y lo veremos en la parte III de esta tesis.
- 1053 MM, p.164.
- 1054 Concepto que nos recuerda directamente a la filosofía de Whitehead como ya vimos y que tanto influye también en Deleuze. El propio Bergson cita a Whitehead, en *El pensamiento y lo moviente*, del siguiente modo: Sobre estas ideas de Whitehead y sobre su parentesco con las nuestras, véase...*La Philosophie spéculative de Whitehead*.
- 1055 MM, p.164.
- 1056 MM, p.116. Más adelante veremos esta idea trasladada al comportamiento humano basado en la teoría arcaica griega de los cuatro humores y la relación con un concepto recurrente en Bergson, como es el del "buen sentido".
- 1057 No es el momento ahora de profundizar en esta conexión tan directa, entre Bergson y Deleuze. Solo decir que para Deleuze la generalidad se asocia a la equivalencia de lo intercambiable. Por eso, el robo y la donación son operaciones de un intelecto que se contraponen a la generalidad o la doctrina de conceptualización de lo universal.
- 1058 MM, p.168.
- 1059 Esta idea sobre la extensión infinita del concepto ya la tratamos en el spinozismo visto por Deleuze.
- 1060 MM, p.169.
- 1061 MM, p.170.
- 1062 MM, p.174.
- 1063 *El pensamiento y lo moviente*, p.50.
- 1064 MM, p.171.
- 1065 MM, p.178.
- 1066 *Sur le cinéma : Classifications des signes et du temps*. Cours Vincennes-St Denis Cours,12/04/1983. Traducción propia.
- 1067 *El pensamiento y lo moviente*, p.631
- 1068 *Ibíd.*
- 1069 *Ensayo sobre la datos inmediatos de la conciencia*, p.33.
- 1070 *Ibíd.*
- 1071 EC, p.562.
- 1072 IM, p.31
- 1073 *Ensayo sobre la datos inmediatos de la conciencia*, p.164
- 1074 MM, p.185.
- 1075 MM, p.166.
- 1076 *Ibíd.*
- 1077 *Ibíd.*
- 1078 *La risa*, p.53. RBA. Proyectos Editoriales, 1985. Traducción de Amalia Aydée Raggio.
- 1079 *La risa*, p.63
- 1080 *La risa*, p.62-63.
- 1081 *La risa*, p.63-64
- 1082 Este sentido bueno, es el sentido común intermedio en el cono de la memoria. Bergson se refiere a él constantemente y es un principio directriz de su obra *Materia y Memoria*, donde en una nota a pie de página del Prólogo, ya nos refiere a él como el intermediario razonable entre los dos polos extremos: la materia y la memoria.
- 1083 MM, p.166
- 1084 MM, p.165.
- 1085 MM, p.166.
- 1086 Aquí Bergson no tiene influencia alguna sobre Deleuze, en el sentido de que este último se acogerá a las formas del delirio para tanto para experiencia vital como para la creación intelectual ya sea artística o filosófica. Es más uno de los principios fundamentales de Deleuze es pensar contra el buen sentido y contra el sentido común. Esta sería la diferencia más importante que nosotros vemos en el Deleuze bergsonianos respecto a su pensador de referencia.

- 1087 MM, p.168.
- 1088 MM, p.175.
- 1089 El pensamiento y lo moviente, p.112.
- 1090 MM, p.194-195.
- 1091 Ibíd.
- 1092 Esta alusión a la Mathesis, que ya citamos en el punto de Bergson y Kant, ahora es más explícita si nos atenemos a lo que Bergson dirá en su obra *Introducción a la Metafísica*.
- 1093 En algunas tesis y en artículos referidos a la relación entre Bergson y la Mathesis, se muestra a nuestro filósofo como un enemigo en contra de la Mathesis, cuando en realidad aquí defenderemos que no es así, sino todo lo contrario.
- 1094 IM, p.86-87
- 1095 IM p.86. Bergson es esta opinión, se sustenta sobre la obra que cita a pie de página: Radulescu Motru. *Zur Entwicklung von Kant's Theorie der Naturcausalität*.
- 1096 IM, p.90.
- 1097 IM, p.73-74.
- 1098 Estamos hablando ahora, en Bergson de dos principios a priori, que en Leibniz lo explicamos en términos de dos razones: la razón necesaria de lo continuo y la razón suficiente de lo derivable. En Bergson, la razón suficiente de lo derivable, deberá quedar olvidada por completo si se quiere pensar en términos de duración.
- 1099 EC, p.465.
- 1100 MM, p.194-195
- 1101 MM. 195
- 1102 Esta idea es una de los pilares de nuestra tesis. Idea del pensamiento como cálculo diferencial, que une a Bergson con Deleuze, quien como veremos en la parte II de esta tesis, alude de manera idéntica a Bergson, a esta mathesis differentialis en su obra principal: *Diferencia y Repetición*.
- 1103 MM, p.195.
- 1104 MM, p.193
- 1105 MM, p.195-196.
- 1106 En Deleuze, sobre todo e Diferencia y repetición, ésta será no la "mathesis de la conciencia" sino la "mathesis del pensamiento", como veremos en el capítulo dedicado a la *Dialéctica diferencial y Mathesis deleuziana*.
- 1107 MM, p.163. y p.215.
- 1108 MM, p.215.
- 1109 Ibíd.
- 1110 Ibíd.
- 1111 MM, p.216.
- 1112 Ibíd.
- 1113 *El pensamiento y lo movable*, p. 35-36.
- 1114 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.84.
- 1115 Pensemos en una integración que no sea la leibniziana, sino sobre funciones continuas no-derivables...nos encontraremos con las técnicas que aplica la fractalidad de Mandelbrot para integrar un tiempo (como el de los mercados financieros, por ejemplo) que se contrae y dilata.
- 1116 En este punto, es primordial dar nuestra opinión por todo el sentido o sinsentido, que nos jugamos en esta tesis. Mientras que la espacialización del tiempo está asociada tanto a la geometría euclídea como a la representación cartesiana del movimiento, sin embargo en la temporalización del espacio nos veremos conducidos a dos alternativas: la geometría no-euclídea y la dinámica como cambio no ya del móvil en el espacio, sino del propio tiempo. Estas dos alternativas serán expresadas por un lado en la teoría de la relatividad de Einstein basada en el espacio deformado por la gravedad. Pero por otro lado, en la geometría fractal de las dimensiones fraccionarias (no euclídeas) así como en la temporalidad fractal que admite contracciones y dilataciones del tiempo, través del exponente de Hurst, similares al concepto bergsonianos de "duración".
- 1117 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.84.
- 1118 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.91.
- 1119 EC, p.470.
- 1120 EX, p.471.
- 1121 EC, p.455.
- 1122 El pensamiento y lo moviente, p.79.
- 1123 EC, p.456.
- 1124 EC, p.457.
- 1125 Ibíd.
- 1126 Hemos tratado ya este tema de la psicofísica diferencial, cuando hablamos de Leibniz y Deleuze, en 1.3.2. f) *De Van Helmont a Ramón Turró, a través del Leibniz de Deleuze*. Aquí establecemos una separación entre Bergson y Deleuze respecto a esta teoría del inconsciente diferencial que hereda Deleuze, de la primitiva psico-física de Fechner.
- 1127 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.45.
- 1128 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.46.
- 1129 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.47.

- 1130 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.48.
- 1131 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.51.
- 1132 *Ibid.*
- 1133 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.55.
- 1134 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.56-57.
- 1135 Consideremos aquí, que como se verá, Deleuze-Fechner y Bergson constituyen un mismo grupo de pensamiento entorno a una Mathesis fundada en lo cualitativo infinitesimal sin pérdida de la condición necesaria del continuo. Y si enlazamos la noción de esa Mathesis especial con la idea del espacio-tiempo liso veremos que es fácil asociarlo al espacio-tiempo fractal, como hará Deleuze en *Mil Mesetas*.
- 1136 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.58.
- 1137 EC, p.464-465.
- 1138 EC, p.465.
- 1139 EC, p.622.
- 1140 Mandelbrot (1977). *La geometría fractal de la Naturaleza*, p.49. Tusquets editores, 1997. Traducción de Josep Llosa.
- 1141 *El pensamiento y lo movable* pág. y 116-117
- 1142 En ambos casos, de Aristóteles y Leibniz hemos tratado de explicarnos en cada uno de sus epígrafes, qué relación tenían con este laberinto del continuo infinito.
- 1143 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.166.
- 1144 *Ensayos sobre los datos inmediatos del entendimiento*, p.84.
- 1145 *Ibid.*
- 1146 *Ibid.*
- 1147 *Ensayos sobre los datos inmediatos del entendimiento*, p.85.
- 1148 *El pensamiento y lo movable*, p.14.
- 1149 *El pensamiento y lo movable*, p.116-117.
- 1150 *El pensamiento y lo movable*, p.118-119.
- 1151 *El pensamiento y lo movable*, p.132.
- 1152 Canales, J. *The Physicist and the Philosopher. El físico y el filósofo*, p.349. Arpa & Alfíl Editores, SL. 2020. Traducción de Àlex Guàrdia Berdiell.
- 1153 *El físico y el filósofo*, prefacio.
- 1154 DS, prefacio del autor.
- 1155 DS, p.68 Bergson parece aquí, servirse de la definición euclidiana de punto como extremo de una recta.
- 1156 DS, p.128-130.
- 1157 DS, p. 98-99.
- 1158 DS, p.124.
- 1159 DS, p.74.
- 1160 El concepto de “pasaje” recuerda a la noción de Withehead sobre “paso de vida” que ya vimos a la hora de hablar del Leibniz de Deleuze.
- 1161 *El pensamiento y lo movable*, p.34.
- 1162 Nota de Wikipedia: Basándose en las ideas y resultados de Riemann, hacia 1920 Einstein aborda en su teoría de la relatividad general la cuestión de la estructura geométrica del universo. En ella muestra cómo la geometría del espacio-tiempo tiene curvatura, que es precisamente lo que se observa como campo gravitatorio, y cómo, bajo la acción de la gravedad, los cuerpos siguen las líneas más rectas posibles dentro de dicha geometría (geodésicas).
- 1163 “El espacio-tiempo se manifiesta ahora como una malla o enrejado con longitud mínima y tiempo mínimo...” en *Las geometrías no-euclidianas*. J. R. Morones Ibarra. Universidad Autónoma de Nuevo León.  
<https://doi.org/10.29105/ingenierias26.94-792>
- 1164 MM, p.219.
- 1165 Este tema de la relación Riemann-Deleuze será desarrollado en profundidad en la parte IV de esta tesis.
- 1166 *El pensamiento y lo movable*, p.33
- 1167 *El pensamiento y lo movable*, p.35. Nota a pie de página, del mismo Bergson.
- 1168 *Ibid.*
- 1169 *Ensayos sobre los datos inmediatos del entendimiento*, p. 88.
- 1170 “Según la elección convencional de unidades utilizadas en relatividad, los lados del cono tienen una inclinación de 45 grados. Esto corresponde a elegir unidades donde el tiempo se mide en segundos y las distancias en segundos luz. Un segundo luz es la distancia que viaja la luz en un segundo”. Rob Salgado (1995). Doctor en Físicas por la Universidad de Syracuse. *El espacio tiempo de Einstein-Minkowski: introducción al cono de luz*.
- 1171 Rob Salgado (1995). *El espacio tiempo de Einstein-Minkowski: introducción al cono de luz*.
- 1172 Grafico recogido del trabajo antes mencionado: Rob Salgado (1995). Doctor en Físicas por la Universidad de Syracuse. *El espacio tiempo de Einstein-Minkowski: introducción al cono de luz*.
- 1173 H. Minkowski (21 de septiembre de 1908) *Raum und Zeit*. Publicado en Physical Journal, Volumen 10, 1909, pags. 104-111. Y también publicado en 1909, dentro del Informe anual de la German Mathematical Society, volumen 18 pags.75-88.
- 1174 H. Minkowski (21 de septiembre de 1908) *Raum und Zeit*.
- 1175 *El pensamiento y lo movable*, p.33. Nota a pie de página, del mismo Bergson

- 1176 *El pensamiento y lo moviente*, nota a pie de página 79.
- 1177 MM, p.160.
- 1178 EC, p.462, en nota a pie de página de Bergson.
- 1179 MM, p.253.
- 1180 MM, p.254.
- 1181 MM, p.255.
- 1182 EC, p.521. La misma idea en *El pensamiento y lo movible*, p.42
- 1183 EC, p.640-642.
- 1184 Esta idea Bergson la coge de M. Ravaisson, en *El pensamiento y lo movible*, p.193.
- 1185 EC, p.658.
- 1186 *El pensamiento y lo movible*, p.79.
- 1187 *Ibid.*
- 1188 *El pensamiento y lo movible*, p.88.
- 1189 EC, p.648-650.
- 1190 Bergson hace referencia explícita en nota a pie de página a la obra de Boltzman sobre la teoría cinética de los gases: *Vorlesungen über Gastheorie*, Leipzig, 1898. La famosa ecuación de Boltzman es  $S = k \cdot \log W$ . Donde (S) es un valor de su entropía o desorden, (K) la constante de Boltzman y (W) es el número de las posibles disposiciones o estados de las partículas organizadas en un sistema con similares características de presión, volumen, temperatura y energía. De modo que a mayor desorden entrópico, mayor valor de W.
- 1191 EC, p..650.
- 1192 *Ibid.*
- 1193 *Ibid.*
- 1194 Sobre este tema el artículo de Ronald Durán Alliman: "Life and matter: Bergson and the classical Thermodynamics". (Rev. Veritas, núm. 34, pp. 75-91 , 2016)
- 1195 EC, p.650.
- 1196 EC, p.650.
- 1197 Ver artículo que desarrolla este tema desde la filosofía: "¿Qué es la Vida?. La pregunta de Schrödinger" por J.L. San Miguel de Pablos. Universidad Comillas, Madrid. En Revista Pensamiento, vol. 62 (2006), núm. 234, pp. 505-520.
- 1198 Schrödinger, ¿Qué es la vida?, p. 105. Ed. Tusquets, 1985.
- 1199 R. Duran (2019). Filosofía. Unisinos Journal of Philosophy 20(3):228-237. "Philosophy and science: critique of Bergson's use of Boltzmann's argument against the reversibility of the universe".
- 1200 EC, p.651.
- 1201 *Deleuze y las fuentes de su filosofía II*, Kretschel y Osswald. Rajjiff Ediciones. 2015, Argentina. Artículo citado en p.53 y ss.
- 1202 DF, p.340.
- 1203 *Ibid*, donde Deleuze hace mención a otra obra de Lalande: "Les illusions évolutionnistes". (ed. Alcan, 1930).
- 1204 EC, p.651.
- 1205 Whitehead, (1964). *El concepto de Naturaleza*, p.67. Traducción de Jesús Díaz. Editorial Gredos, 1968.
- 1206 EC, p.657.
- 1207 MM, p.55.
- 1208 *Ibid*. Deleuze toma como modelo este modelo de la "evolución paralela" de François Jacob en *La logique du vivant*, y de Rémy Chauvin.
- 1209 MM, p.245.
- 1210 EC, p.466.
- 1211 MM, p.51.
- 1212 MM, p.102.
- 1213 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.105.
- 1214 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.106-107.
- 1215 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.153-154.
- 1216 M.A. Sabadell (astrofísico). Anécdota extraída de su artículo "El epitafio o más extraño de mundo:  $S = k \log W$ ". (2023)
- 1217 La trayectoria del "movimiento browniano" es una de las principales ideas sobre la que se apoya la argumentación general de esta tesis, en relación a los métodos fractales estudiados por Mandelbrot para estimar trayectorias no deterministas y su vínculo con la dimensión fractal.
- 1218 Wikipedia. Termodinámica de Boltzman.
- 1219 *Ibid.*
- 1220 Este principio teórico en termodinámica, que propuso Einstein para estudiar la trayectoria del movimiento browniano, será desarrollado más adelante en el capítulo dedicado al azar fractal de Mandelbrot y el coeficiente de Hurst.
- 1221 Canales (2020). *El físico y el filósofo*, p.300. Arpa Editores..
- 1222 *Ibid.*
- 1223 *Ibid.*
- 1224 Weyl. *Philosophy of Mathematics*, pág. 221. Múnich, 1966.

- 1225 En una entrevista al Diario de Mallorca, el mismo Benoit Mandelbrot compara su noción de tiempo fractal definido por el exponente fraccionario o coeficiente de Hurst, como una idea científica que está emparentada a la noción metafísica de la "duración" que expresó Henri Bergson.
- 1226 Este esquema lo desarrollaré en profundidad en el capítulo III de esta tesis, dedicado a la Ciencia fractal.
- 1227 *El Bergsonismo* (1968), p.10. Se tomará de ahora en adelante la edición de Editorial Catedra, 1987. Traducción de Luis Ferrero Carracedo. Dicha obra la referenciaremos por (EB).
- 1228 El paréntesis y el adjetivo "vital" es mío. Creemos complementario, en este caso, al de real.
- 1229 EB, p.35.
- 1230 Es importante destacar que Deleuze escribe originalmente "multiplicidad" entre comillas, al mismo que *continuo* en cursiva.
- 1231 EB, p.47.
- 1232 EB, p.36.
- 1233 Es evidente y claro, que esta dualidad de multiplicidades extraídas del bergsonismo será luego, para Deleuze, la que funde sus dos concepciones ontológicas (no solo fenomenológicas) sobre el espacio-tiempo en: "lo estriado" y "lo liso".
- 1234 MM, p.491.
- 1235 MM, p.493. Aquí adelanto una de las tesis fundamentales que se perseguirá demostrar o argumentar, en este trabajo: los espacios lisos y los tiempos no-pulsados se corresponden con las nociones del espacio de dimensiones fractales, así como con el tiempo en sus grados de duración y los coeficientes de Hurst en el análisis fractal de las series de tiempo. La naturaleza de las multiplicidades también definirá entonces, un tipo de geometría fractal así como una temporalidad con diversos grados de memoria.
- 1236 EB, p.51.
- 1237 Deleuze no habla de memoria larga y memoria corta, sino de memoria-recuerdo y memoria-contracción, pero creo clarificador ampliar estos conceptos con los de memoria larga y corta.
- 1238 Según Deleuze las dos memorias escinden el presente a cada instante. Y una nos orienta al pasado, la otra hacia el futuro. Que la memoria-contracción nos oriente al futuro solo se entiende si es concebida como preparación en forma de experiencia para una decisión de acción futura.
- 1239 EB, p.52.
- 1240 EB, p.55 Deleuze aquí escribe el ES, en mayúsculas.
- 1241 *Ibíd.*
- 1242 Deleuze sigue aquí los estudios sobre el tema, que realizo M. Hippolyte (uno de sus más influyentes maestros).
- 1243 EB, p.58
- 1244 EB, p.59.
- 1245 EB, p.60. Además Deleuze dice en este momento algo que nos sorprende, a la hora de conjugar su bergsonismo con su anti-platonismo: "una vez más se deja sentir profundamente en Bergson una inspiración platónica".
- 1246 EB, p.61.
- 1247 EB, p.65.
- 1248 EB, p.64.
- 1249 EB, p.66.
- 1250 Dos tipos de inconsciente interpretados por Deleuze, que lamento no haber intuido en ninguno de los textos bergsonianos consultados.
- 1251 EB, p.73.
- 1252 *Conversaciones, 1972-1990*, p.104
- 1253 *Ibíd.*
- 1254 *Conversaciones, 1972-1990*, p.41
- 1255 *Conversaciones, 1972-1990*, p.37
- 1256 *Conversaciones, 1972-1990*, p.48
- 1257 *La imagen-movimiento. Estudios sobre cine 1*. Paidós Comunicación, 1984. Traducción de Irene Agoff. A partir de ahora se citará como (IM).
- 1258 IM, p.14.
- 1259 Este desarrollo de la cinemática de las fuerzas vivas, se puede ver en el epígrafe dedicado a Kant.
- 1260 IM, p.22.
- 1261 IM, p.26.
- 1262 IM, p.106.
- 1263 Usaremos la versión española, traducida por Irene Agoff, en Ediciones Paidós, 1987. Que citaremos como (IT).
- 1264 IM, p.115.
- 1265 *Ibíd.*
- 1266 Prefiere inventar el adverbio sustantivado "cristalidad", para la imagen-cristal que referirme a la "cristalización".
- 1267 IM, p.182.
- 1268 IM, p.98-99
- 1269 IM, p.99.
- 1270 *Ibíd.*
- 1271 *Ibíd.*

- 1272 No creemos que sea preciso atribuir a la imagen-tiempo una potencia de lo falso, en el sentido negativo. Deleuze podría haber sido más fino para describir este atributo, por ejemplo tal como explica él, haberlo denominado "potencia de lo composable".
- 1273 IM, p.177
- 1274 Ibíd.
- 1275 IM, p.177.
- 1276 Minkowsky, E. *La esquizofrenia. Psicopatología de los esquizoides y los esquizofrénicos*. Fondo de Cultura Económica, 2017.
- 1277 *Un retorno a Bergson* del prólogo al *El Bergsonismo*, editado en 1991. Traducido en *Dos regímenes de Locos*, p.301. Editorial Pretextos, traducción de J.L. Pardo.
- 1278 Deleuze. Seminarios, *Cine, verdad y tiempo: el falsificador*. Del 19 al 22 de mayo de 1984.
- 1279 *Nociones de la Psiquiatría Francesa*. En [www.edupsi.com/nociones](http://www.edupsi.com/nociones). Dictado por : Eduardo T. Mahie
- 1280 Ibíd.
- 1281 *Un retorno a Bergson*. En el prólogo a la edición americana de *El Bergsonismo*.
- 1282 Y que no obstante, teníamos previsto incluirla en otro capítulo de esta tesis con el fin de hacerla interpretable con la misma duración de Bergson y aún más, con la temporalidad fractal de Mandelbrot.
- 1283 LDS, p.9.
- 1284 *Clase IV, Tareas del esquizoanálisis*. 18 de enero de 1972. En el libro, *Derrames*. Editorial Cactus, Buenos Aires, 2010.
- 1285 *Clase XIII, Flujos y relaciones entre flujos en la producción de enunciados*. 4 de junio de 1973. En el libro, *Derrames*, p. 249-250. Editorial Cactus, Buenos Aires, 2010.
- 1286 *Derrames*, p.250.
- 1287 *Conversaciones, 1972-1990*, p.26. Traducción de José Luis Pardo Edición electrónica de [www.philosophia.cl](http://www.philosophia.cl) / Escuela de Filosofía Universidad ARCIS.
- 1288 Esta idea se puede comprender en el contexto bergsoniano entre la diferencia de naturaleza y la diferencia de grado.
- 1289 Conferencia de Deleuze, titulada *Teoría de las multiplicidades en Bergson*, del 30/11/1969. En *Webdeleuze*, 2020.
- 1290 MM, p.492
- 1291 MM, p.39.
- 1292 Ibíd.
- 1293 MM, p.39. Las multiplicidades de manada están sin duda relacionadas con la teoría de sistemas emergentes entendidos éstas como cinéticas moleculares en los sistemas vivos, ejemplo de los cardúmenes, los enjambres o las bandadas. Hay todavía una filosofía por hacer de las "Murmuraciones". No tenemos tiempo ahora.
- 1294 También en el capítulo IV explicaré porqué se puede considerar a la geometría fractal como una de las dos posibilidades de geometría no-euclídea, junto a la otra que es la geometría de Riemann.
- 1295 EB, p.37.
- 1296 Ibíd.
- 1297 Ibíd.
- 1298 EB, p.38
- 1299 EB, p.38.
- 1300 Nos referiremos a ella, en la Parte IV de esta tesis, bajo el título de: IV.3 *Asonancias, disonancias y extravagancias*, en *Deleuze*. Y más concretamente en los epígrafes: IV.3.2 *LA disonancia en Mil Mesetas, de Riemann a Mandelbrot*; y en IV.3.4 *La inconsistencia del bergsonismo al riemannismo*.
- 1301 *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, p.90
- 1302 EB, p.41.
- 1303 Deleuze denomina "distensión" aunque preferimos el termino dilatación versus el de contracción.
- 1304 EB, p.76.
- 1305 EB, p.76-77.
- 1306 EB, p.77.
- 1307 Titulado *Bergson, 1859-1941*. Dentro de M. Merleau-Ponty, ed., *Los filósofos célebres*, Editions d'Art Luden Mazenod, París, 1956. Traducido en *La isla desierta y otros textos*. Pretextos, 200, págs. 31-43.pp. 292-299.
- 1308 EB, p.78.
- 1309 Esta idea, sí recuerda a la filosofía platónica de la participación de las cosas materiales en las Ideas, en razón de su semejanza.
- 1310 EB, p.89.
- 1311 MM, p.244
- 1312 EB, p.92. Deleuze escribe esta frase en cursiva.
- 1313 Ibíd.
- 1314 EB, p.93.
- 1315 EB, p.96-97.
- 1316 EB, p.97. Deleuze escribe en cursiva los términos indicados en la cita.
- 1317 Deleuze la escribe ahora en mayúsculas.

- 1318 EB, p.97. un monismo que se acercaría mucho al Uno Todo de los neoplatónicos como anota Deleuze a pie de página. Pero siempre dotándolo de un contenido virtual. Y además cabe señalar que para Plotino el grado más contraído de la Materia no sería la Duración de Bergson, sino la eternidad de Lo Uno.
- 1319 EB, p.96-98
- 1320 MM.p.320.
- 1321 EB, p.42.
- 1322 Este Curso de 1960, lo he encontrado en el web de CAIRN.INFO, bajo la referencia de Gilles Deleuze en Frederick Worms, Anales Bergsonianos II. Prensas Universitarias de Francia. Epimeteo, 2004, págs. 166-168. El título del curso es *Curso sobre el Capítulo III de la Evolución creadora de Bergson*. Pero se añade el título original: *Curso Santa nube: Las lecciones del señor Deleuze, 14 a 27 de marzo de 1960*. Lo he traducido y mismo, gracias a herramientas de IA.
- 1323 *Curso Santa nube: Las lecciones del señor Deleuze, 14 a 27 de marzo de 1960*, pág.18
- 1324 Esta idea principal en DF, será sobre la que gire la parte II de este Tesis. Por ello es importante comentarlo aquí.
- 1325 *Curso Santa nube: Las lecciones del señor Deleuze, 14 a 27 de marzo de 1960*, pág. 17.
- 1326 *Curso Santa nube: Las lecciones del señor Deleuze, 14 a 27 de marzo de 1960*, pág. 18.
- 1327 Deleuze, 1968, en *Diferencia y repetición*, p.139, hablará de que frente a una repetición material hay otra espiritual: “Y la repetición espiritual se elabora en el ser en sí del pasado...”
- 1328 *Curso Santa nube: Las lecciones del señor Deleuze, 14 a 27 de marzo de 1960*, pág.19. Este tema lo hemos desarrollado nosotros también, en el punto: 1.6.6 Termodinámica bergsoniana, cálculo fraccionario y memoria. .
- 1329 *Curso Santa nube: Las lecciones del señor Deleuze, 14 a 27 de marzo de 1960*, pág.21.
- 1330 *Curso Santa nube: Las lecciones del señor Deleuze, 14 a 27 de marzo de 1960*, pág. 5.
- 1331 *Curso Santa nube: Las lecciones del señor Deleuze, 14 a 27 de marzo de 1960*, pág. 6.
- 1332 *Curso Santa nube: Las lecciones del señor Deleuze, 14 a 27 de marzo de 1960*, pág. 11.
- 1333 *Curso Santa nube: Las lecciones del señor Deleuze, 14 a 27 de marzo de 1960*, pág. 12.
- 1334 Aquí señalaremos que la noción de materia como potencia de fragmentarse, alude directamente sin saberlo, a la noción principal de Mandelbrot: lo fractal es fragmentación (del latín “fractus”).
- 1335 *Curso Santa nube: Las lecciones del señor Deleuze, 14 a 27 de marzo de 1960*, pág.7.
- 1336 Titulado el primero: *Bergson, 1859-1941*. Dentro de M. Merleau-Ponty, ed., Les philosophes célèbres, Editions d'Art Luden Mazenod, París, 1956. El segundo: *La concepción de la diferencia en Bergson*. Dentro de les Etudes Bergson, vol. TV, 1956, pp. 77-112. Traducidos ambos, en *La isla desierta y otros textos*. Pretextos, 200, págs. 31-43.
- 1337 *La concepción de la diferencia en Bergson*, en *La isla desierta y otros textos*. Pretextos, 200, págs. 54.
- 1338 En este sentido de la cómo se produce la creación: “con Leibniz surge en filosofía el problema que no cesará de obsesionar a Whitehead y a Bergson: no cómo alcanzar lo eterno, sino en qué condiciones el mundo objetivo permite una producción subjetiva de novedad, es decir, una creación”. El pliegue, p.95. Paidós Básica, 1988. Traducción de José Vázquez y Umbelina Larracelet
- 1339 *El pliegue*, p.97. Paidós Básica, 1988. Traducción de José Vázquez y Umbelina Larracelet
- 1340 EB, p.99
- 1341 Desarrollada en su tesis sobre *Spinoza y el problema de la expresión*.
- 1342 EB, p.100.
- 1343 *Clase de Deleuze* del 30/11/1955, en el Curso titulado “Hypokhâgne” o “¿Qué es fundar?” Notas manuscritas tomadas por Pierre Lefebvre.
- 1344 Estas ilusiones, según Deleuze, son denunciadas ya en un primer momento por Hume quien a su vez, sirve a Kant para desarrollar su filosofía crítica de la razón. Deleuze explica que: “Hume va a llevar a cabo un segundo gran desplazamiento de la filosofía, que consiste en sustituir el concepto tradicional de error por el de delirio o ilusión, según el cual hay creencias que, más que falsas, son ilegítimas, ejercicio ilegítimo de las facultades, funcionamiento ilegítimo de las relaciones. Incluso en este punto, Kant le debe a Hume algo esencial. Lo que nos amenaza no es el error sino algo peor, la inmersión en el delirio.” (*La isla desierta y otros textos*, p.217)
- 1345 DR, p.211
- 1346 LDS, p.186
- 1347 LDS, p.11 *Segunda Serie, De los Efectos de Superficie*
- 1348 LDS, p.186.
- 1349 LDS, p.180. *Simulacro y Filosofía Antigua, Platón y el Simulacro*
- 1350 LDS, p.184.
- 1351 LDS, p.181.
- 1352 DR, p.394.
- 1353 Conferencia titulada “El método de dramatización”. Contenida en el *Bulletin de la Société française de Philosophie*, año 61, nos 3, julio-septiembre de 1967, pp. 89- 118. Formaron parte de una serie de debates con Ferdinand Alquié, Gandillac, Merleau-Ponty, Noel, Alexis Philonenko... El artículo en traducción de J.L. Pardo del libro *La isla desierta y otros textos*, Pretextos, 2005.
- 1354 DR, p.341. La ilusión es titulada en un epígrafe dentro del capítulo “Síntesis asimétrica de lo sensible” como *La ilusión de la anulación*.
- 1355 DR, p.187. Deleuze se refiere a la obra de Selme: “Principe de Carnot contre formule empirique de Clausius”.
- 1356 DR, p.343

- 1357 DR, p.352.  
1358 DR, p.372. Deleuze va más allá en el ejemplo de especie bajo la biología evolutiva, cuando dice: "Lo que está por encima de la especie, lo que precede de derecho a la especie, es el individuo. Y el embrión es el individuo como tal, directamente considerado en el campo de su individuación."  
1359 DR, p.395.  
1360 DR, p.413  
1361 DR, p.409.  
1362 QF, p.12  
1363 QF, p.12  
1364 QF, p.138  
1365 QF, p.13  
1366 QF, p.51  
1367 QF, p.51  
1368 QF, p.46.  
1369 QF, p.52.  
1370 QF, p.52.  
1371 QF, p.61.  
1372 QF, p.62.  
1373 QF, p.52.  
1374 QF, p.84.  
1375 QF, p.78.  
1376 DR, p.271  
1377 DR, p.392.  
1378 DR, p.398.  
1379 DR, p.82  
1380 DR, p.83.  
1381 DR, p.82.  
1382 DR, p.81.  
1383 LDS, p.184.  
1384 Nietzsche y la filosofía, p.272.  
1385 LDS, p.184  
1386 LDS, p.184.  
1387 LDS, p.184.  
1388 LDS, p.184.  
1389 DR, p.83.  
1390 DR, p.83.  
1391 Tema que desarrollaré, bajo otra perspectiva, en el capítulo III sobre el tema de los pliegues suaves o rectificadas (Leibniz) frente a los pliegues arrugados de las curvas fractales (Mandelbrot)  
1392 Idea extraída de una clase del *Curso de Deleuze el 30/11/1955*, titulado "Hypokhâgne" o "¿Qué es fundar?" notas manuscritas tomadas por Pierre Lefebvre.  
1393 En LDS, pp. 180-182 se desarrolla el mismo argumento y el mismo ejemplo que en la clase del 30/11/1955.  
1394 DR, p.404.  
1395 MM, p.368. Referencia de Deleuze al libro de Michael Serres.  
1396 LDS, p.186.  
1397 LDS, p.20. *Tercera Serie, De la Proposición*  
1398 LDS, p.20. *Tercera Serie, De la Proposición*  
1399 ID, p.22. *La isla desierta y otros textos: Jean Hyppolite. Lógica y existencia* (1953). Jean Hyppolite, especialista en Hegel, fue profesor de bachillerato de Deleuze  
1400 ID, p.90. Texto titulado *La idea de génesis en la Estética de Kant* (1963).  
1401 DR, p.94. Sobre la epifenomenología en sentido positivo, Deleuze hace referencia en varios textos, a la Patafísica de Jarry como la alternativa a la fenomenología tradicional de la Metafísica.  
1402 DR, p.397.  
1403 DR, p.112.  
1404 LDS, p.125. *Vigésimo cuarta Serie, De la Comunicación de los Acontecimientos*. Esta serie o capítulo de LDS es uno de los más importantes para ver la relación del cálculo diferencial y el estructuralismo deleuziano.  
1405 ID, p.21.  
1406 ID, p.25.  
1407 DR, p.185.  
1408 DR, p.333.  
1409 DR, p.333.  
1410 DR, p.381.  
1411 QF, p.143.

- 1412 QF, p.146.
- 1413 Nos referimos, al artículo de Deleuze: *Spinoza et la méthode générale de M. Gueroult* (Revue de métaphysique et de morale, vol. LXXIV, n.Q 4, octubre-diciembre, pp. 426-437). Este artículo fue publicado en la recopilación editorial del Simposio de Royaumont de 1962, titulado "Le concept d'information dans la science contemporaine". Hecho muy remarcable, porque esto demuestra el "encuentro de Deleuze con Mandelbrot" (uno de los ponentes del simposio) en 1962.
- 1414 Originalmente el artículo de Deleuze se encuentra en *Revue de métaphysique et de morale*, vol I. XXIV, n- 4, octubre-diciembre 1969. pp. 426. Traducido al español en *La isla desierta y otros textos*, D. Lapoujade y J.Pardo, 2005, p.191.
- 1415 ID, p.191.
- 1416 ID, p.192.
- 1417 ID, p.194.
- 1418 Referencia extraída del artículo de C. Giolito: "Práctica y fundamentación del método en la historia de la filosofía en Martial Gueroult". Prensa universitaria francesa |Reseña de Metafísica y Moral 2001/2 - N° 30, pp. 69-95.
- 1419R. Filho. "Martial Gueroult, crítico de la filosofía hegeliana". Cuadernos de filosofía alemana nº1, pp.5-41, 1996.
- 1420 ID, p.203.
- 1421 LDS, p.205. Deleuze habla de los espíritus del lenguaje, precisamente en la "Serie Fantasma y Literatura Moderna, Klossowski o Los Cuerpos Lenguaje".
- 1422 LDS, p.207. Quizás, éstas sean las páginas más innecesarias y desequilibradas del pensamiento deleuziano. Influidas a la vez que mal interpretadas de la obra de Klossowski, (Klossowski dice literalmente que no hay que confundir el Baphomet con el Anticristo, como sí confundió Deleuze).
- 1423 Klossowski practica una "pathofánica" o práctica demoníaca consistente en considerar la posesión del espíritu como un hecho espiritual y no como una enfermedad psicológica. Entrevista: Las potencia del alma, por Alain Arnaud, 1982
- 1424 LDS, p.211.
- 1425 LDS, p.211. Deleuze alude al nombre de Baphomet, que es el título de una obra de Klossowski, que habla de los templarios y de su historia de persecución por considerarlos bafométicos.
- 1426 LDS, .18.
- 1427 LDS, p.20 y ss.
- 1428 LDS, p.73.
- 1429 LDS, p.74.
- 1430 LDS, p.75.
- 1431 LDS, p.127.
- 1432 LDS, p.9
- 1433 LDS, p.196.
- 1434 LDS, p.21.
- 1435 LDS, p.21.
- 1436 LDS, p.21.
- 1437 QF, p.29
- 1438 QF. P.66.
- 1439 MM, p.101.
- 1440 MM, p.138.
- 1441 MM, p.158.
- 1442 LDS, p.22
- 1443 LDS, p.133
- 1444 LDS p.132.
- 1445 LDS, p.151.
- 1446 LDS, p.19
- 1447 LDS, p.21
- 1448 LDS, p.35
- 1449 DR, p.165.
- 1450 DR, p.66.
- 1451 DR, p.66.
- 1452 Escrito "¿Cómo reconocer el Estructuralismo?" de 1972, publicado en *La Isla desierta y otros textos*, pp. 223-249.
- 1453 ID, p.224.
- 1454 ID, p.227.
- 1455 ID, p.228.
- 1456 Arrojar los dados es una imagen del azar o mejor dicho de lo indeterminado en el momento del arrojé. Traducido al griego es un término hermético (una vez más en Deleuze) compuesto por: Kybós+bálo (Kybalion o la balística del cubo). Deleuze además afirma que "no hay estructura más que en el lenguaje, aunque se trate de un lenguaje esotérico" (ID, p.224).
- 1457 ID, p.237.
- 1458 ID, p.230.
- 1459 ID, p.232
- 1460 ¿Cómo reconocer el Estructuralismo? 1972. ID, p.226.
- 1461 ID, p.231.

- 1462 ID, p.232.
- 1463 Para ver un estudio en profundidad sobre el marxismo y en un horizonte más general, del Capitalismo, se puede consultar alguno de mis libros publicados por internet: "Karl Marx. El capitalismo gaseoso", "Semiótica del Capitalismo" o el tercero de la serie "De la Metalurgia a la Semiurgia". En ellos se teoriza a partir de "El Capital" de Marx, la interpretación de Deleuze o de Althusser así como apoyándome en los estudios de Jean Baudrillard, sobre las cuatro naturalezas del capitalismo: sólido, líquido, gas y plasma. El mismo tema bajo un planteamiento totalmente distinto, el de la matemática económica y el cálculo fractal, lo completé en el trabajo de final de Máster en Dirección financiera, con el título de "La naturaleza fractal de los mercados financieros".
- 1464 Hay un tercer significado para el término "simulacro" que Deleuze en LDS asocia desde el campo de la psicología, a los objetos parciales de Melanie Klein. La interpretación que damos es que en este contexto psicológico Deleuze distingue el simulacro del fantasma, como si el fantasma fuera el estado del simulacro una vez se ha elevado a la superficie.
- 1465 Por eso tengo la intención de ir a mí argumentación de la tesis delante del tribunal, no con Power points, ni resúmenes, sino con una enorme piedra pómez con la que *explicar*, en cinco minutos, el motivo y la investigación de esta tesis. Espero que no llamen a los *mossos d'esquadra* para que se me lleven de allí.
- 1466 DR, p.17.
- 1467 DR, p.346.
- 1468 DR, p.44.
- 1469 LDS, p.42.
- 1470 DR, p.116
- 1471 DR, p.196.
- 1472 DR, p.410.
- 1473 DR, p.333.
- 1474 DR, p.381
- 1475 Vemos en esta esmeralda que Deleuze llama como el "noúmeno", a la metáfora de unos textos de la tradición hermética denominados "La tabla esmeralda" en los que el primero de sus siete principios dice que "todo es vibración" (o diferencia de intensidad). Por otro lado, el hada de ojos verdes claros, sería lo fenoménico.
- 1476 DR, p.236.
- 1477 DR, p.88.
- 1478 DR, p.392.
- 1479 DR, p.225
- 1480 DR, p.268
- 1481 (YouTube de @yotambienodiolasmates2958)
- 1482 Clase II. El análisis infinito, pp.59. (23/04/1980)
- 1483 Clase II. El análisis infinito, pp.59-60. (23/04/1980)
- 1484 Clase II. El análisis infinito, p.60. (23/04/1980)
- 1485 DR, p.223
- 1486 DR, p.223
- 1487 DR, p.126 y QF, p.115.
- 1488 Podemos jugar con el Nombre del hermético *Hermes Mercurius trismegistus*. Si el trismegistus es la tríada de razones suficientes en la síntesis ideal de la diferencia, ahora en la síntesis sensible de la intensidad el simbolismo sería el de Mercurius
- 1489 Puede completarse esta explicación en Wikipedia: "Muerte térmica del universo".
- 1490 DR, p.346.
- 1491 DR, p.341.
- 1492 DR, p.345.
- 1493 Los cinco solidos geométricos son atribuidos a uno de los personajes de Platón (Teeto) pero también aparecen citados por Platón (ca. 427 a. C./428 a. C.-347 a. C.), en el dialogo de *Timeo*.
- 1494 DR, p.369
- 1495 Ferreira, J. "Hegel y Deleuze: filosofías de naturaleza". Areté, vol. 9 n°1 Lima 2017.
- 1496 Clase II sobre Leibniz: El análisis del infinito, p.57. (23/04/1980)
- 1497 Clase II sobre Leibniz, p.74
- 1498 Clase II sobre Leibniz. El análisis infinito, p.65. ( 23/04/1980)
- 1499 Clase II sobre Leibniz. El análisis infinito, p.62. ( 23/04/1980)
- 1500 Clase II sobre Leibniz. El análisis infinito, p.63. ( 23/04/1980)
- 1501 Clase II sobre Leibniz. El análisis infinito, p.63. ( 23/04/1980)
- 1502 Hegel (1812-1816). Ciencia de la Lógica (3 volúmenes). Traducción directa del alemán de Augusta y Rodolfo Mondolfo. Sola y Hachette, Buenos aires, 4ª. Ediciones Solar SA, julio 1976.
- 1503 Ver páginas sobre el "Cuanto" y la "Magnitud" en las Notas 1 y 2 de la *Ciencia de la Lógica*.
- 1504 Destacamos, el libro de Jean Luc Nancy "La remarque especulative" quien analiza este cálculo diferencial hegeliano en la *Ciencia de la Lógica* donde cita precisamente también a Jean Joseph Goux en la parte nuclear de su libro.
- 1505 Algunas fuentes señalan que Kant es heredero de la obra "Lo sublime" atribuida a Cassius Longinus. Pero no lo vemos así, pues Longinus era seguidor de Platón y no hay nada más anti-platónico que la idea de lo sublime asociado al pathos griego.

- 1506 Es imposible e inevitable, preguntarse sobre el vínculo que existiera entre los cuatro humores y los cuatro grupos de las categoría kantianas. Nos atrevemos a proponer una asociación intuitiva como ésta: lo flemático a la cantidad, lo sanguíneo a la cualidad, lo colérico a la relación substancial y lo melancólico a la modalidad de existencia.
- 1507 Citada por abreviación, como KU (Kriitk der Urteilkraft)
- 1508 KU, prefacio, pág. 33
- 1509 KU, § IX, 52-53.
- 1510 KU, § I; § II; § III; § IV
- 1511 KU, § VIII. Aquí Kant añade lo siguiente: “cuando se juzgan los objetos solo conforme al Concepto, entonces lo bello desaparece”.
- 1512 KU, § V, 44
- 1513 IDO (La isla desierta y otros textos). La idea de génesis en la Estética de Kant. Publicado originalmente, en la Revue d'esthétique, vol. XVI, nº 2. abril-junio. Paris, PUF., 1963, pp. 113-136.
- 1514 *Ibid.*
- 1515 IDO. La idea de génesis en la Estética de Kant, pág. 85.
- 1516 KU. Introducción, IX. Del juicio como vínculo entre las leyes del entendimiento y la razón. Pág. 35.
- 1517 KU, § XXX Pág. 108
- 1518 IDO. La idea de génesis en la Estética de Kant, pág. 85.
- 1519 IDO. La idea de génesis en la Estética de Kant, pág. 87. En página 89, vuelve a insistir: “La seducción del juicio estético da cuenta de aquello que la Analítica de lo bello no podía explicar: encuentra en la razón el principio de una génesis trascendental. Pero, para ello, tenía que pasar primero por el modelo genético de lo Sublime”.
- 1520 IDO. La idea de génesis en la Estética de Kant, pág. 90
- 1521 IDO. La idea de génesis en la Estética de Kant, pág. 91.
- 1522 KU, § XXIII, 76.
- 1523 KU, § XIV, 57.
- 1524 KU, § XXIII, 76.
- 1525 KU, § XXIX, 98.
- 1526 KU, § XXII, 75.
- 1527 KU, § LXI, 181
- 1528 KU, § XV, 60.
- 1529 KU, § XV, 60.
- 1530 KU, § XV, 60.
- 1531 KU, § XV, 62.
- 1532 KU, § XVI, 63.
- 1533 KU, § XV, 64.
- 1534 La Isla desierta y otros textos. La Idea de génesis en la estética de Kant. [Revue d'esthétique, vol. XVI, nº 2. abril-junio. Paris, PUF., 1963, pp. 113-136. Ese mismo año, Deleuze publicó en PUF La filosofía crítica de Kant). Cátedra, Madrid, 1997].
- 1535 KrV. Refutación del idealismo, pág. 182. Aquí se declaran los cuatro principios supremos (en cursiva) de lo que en realidad consideramos que son los pilares sobre los que se funda la Filosofía trascendental de Kant.
- 1536 KrV. Principios del entendimiento puro, pág. 139.
- 1537 KrV. Refutación del idealismo, pág. 182
- 1538 KrV. Refutación del idealismo, pág. 182
- 1539 KU, § XXV, 79.
- 1540 KU, § XXVI, 82.
- 1541 KU, § XXVI, 82.
- 1542 KU, § XXV, 81.
- 1543 KU, § XXVI, 82.
- 1544 KU, § XXV, 81.
- 1545 KU, § XXV, 82.
- 1546 KU, § XXV, 83.
- 1547 KU, § XXV, 84.
- 1548 KU, § XXX, 108.
- 1549 KU, § XXV, 85.
- 1550 KU, § XXVII, 88.
- 1551 LKT, Clase III. Tiempo y pensamiento: a síntesis de la percepción y lo sublime. 21 de marzo de 1978. Pág. 50 y ss.
- 1552 LKT, Clase III. Tiempo y pensamiento: a síntesis de la percepción y lo sublime. 21 de marzo de 1978. Pág. 50 y ss.
- 1553 LKT, Clase III. Tiempo y pensamiento: a síntesis de la percepción y lo sublime. 21 de marzo de 1978. Pág. 50 y ss.
- 1554 LKT, Clase III. Tiempo y pensamiento: a síntesis de la percepción y lo sublime. 21 de marzo de 1978. Pág. 50 y ss.
- 1555 KU, § XXV, 86.
- 1556 KU, § XXV, 89.
- 1557 KU, § XXVIII, 91.
- 1558 KU, § XXVIII, 91
- 1559 KU, § XXVIII, 92

- 1560 KU, § XXVIII, 93
- 1561 KU, § XXVIII, 94
- 1562 DR, p.120.
- 1563 DR, p.129.
- 1564 DR, p.421.
- 1565 DR, p.421.
- 1566 DR, p.44.
- 1567 No nos vemos aquí capaces de analizar en profundidad la idea de "eterno retorno" deleziana desde su lectura de Nietzsche. Además, nos alejaríamos de nuestro objetivo principal de este capítulo, centrado en la Mathesis differentialis.
- 1568 LDS, p.204.
- 1569 LDS, p.204.
- 1570 LDS, p.83
- 1571 Del término "phanés" también se desprende el significado de "epifanía". Además nos preguntamos si Platón ¿no conocía el mito del dios Phanes órfico, que era el dios nacido del huevo órfico puesto por el mismo Krhonos, en referencia al término de "ex-aí-phanés" que utiliza en el Parménides?
- 1572 DF, p.30
- 1573 LDS, p.119
- 1574 DF, p.144
- 1575 DF, p.219
- 1576 LKT, Clase I. Liberación del tiempo. 14 de marzo de 1978, pág. 13.
- 1577 LKT, Clase I. Liberación del tiempo. 14 de marzo de 1978, pág. 13. Definición de recta, tomada del fundador de la Geometría, Euclides (III ad.C.) en su obra *Los elementos*. De ella surgirá el nombre en la Historia de la Ciencia, de la Geometría euclidiana.
- 1578 Este autor es un punto de referencia en su obra *Diferencia y Repetición*. Para Deleuze, Maimón es una cita obligada a la hora de interpretar el kantismo asociado al leibnizianismo, ,
- 1579 LKT, Clase I. Liberación del tiempo. 14 de marzo de 1978, pág. 14.
- 1580 Ibid.
- 1581 KrV, Introducción. V. *Todas las ciencias de la razón contienen juicios sintéticos a priori como principios*. Pág. 36
- 1582 LKT, Clase I. Liberación del tiempo. 14 de marzo de 1978, pág. 15.
- 1583 Ibid.
- 1584 Ibid.
- 1585 Del artículo "En busca de la Intuición" de Elías Chudnoff. (*Intuición*. Oxford Press, 2013).
- 1586 "En busca de la Intuición" de Elías Chudnoff, p.2 (Traducción propia).
- 1587 Mandelbrot, 1982. "A crisis of intuition as viewed by Félix Klein and Hans Hahn and its resolution by fractal geometry".
- 1588 DR, p.57.
- 1589 En el capítulo III, se hablará en profundidad de estas curvas, aludiendo a la frase famosa de Deleuze "lo que puede un Cuerpo" (spinozismo) pero aplicada a la nueva geometría fractal: "lo que puede una curva".
- 1590 C. E. Emmer. "Kant's Aesthetics and Fractal Art," Eastern Division American Philosophical Association conference, Atlanta, Georgia 28 December 2001.
- 1591 LGFN, p.576
- 1592 HAHN, H. 1956. The crisis in intuition, Translation in *The world of mathematics*, Ed. J. R. Newman. New York: Simón & Schuster, Vol. III, 1956-1976.
- 1593 Mandelbrot, 1982. "A crisis of intuition as viewed by Félix Klein and Hans Hahn and its resolution by fractal geometry"
- 1594 Usaré para El AntiEdipo, la referencia (AE) a partir de la obra de Paidós, 1985 en castellano. La obra original es *L'Anti-Oedipe. Capitalisme et schizophrénie* Publicado en francés por Les Éditions de Minuit, París, 1972.
- 1595 Referencia desarrollada en mis libros sobre el Capitalismo: "Marx y el capitalismo gaseoso" por ejemplo, o en "Metalurgia y Semiurgia" (se encuentran en internet).
- 1596 Esta noción de Goux, nos conducirá directamente al movimiento browniano fraccional. En el capítulo III.
- 1597 Cine II: Los signos del movimiento y el tiempo. Editorial Cactus, Buenos Aires (2011).
- 1598 Este capítulo de Bergson al que se refiere Deleuze, en *Materia y Memoria*, también me interesó mucho hasta el punto que realice un epígrafe sobre este capítulo, que luego ha sido descartado de esta tesis por temas de extensión. Pero que ahora se vería incluso como necesario.
- 1599 Kaufmann, A. y Gil Aluja, J.: *Nuevas técnicas para la dirección estratégica*. Publicacions Univertat de Barcelona. 1991. Y *Génesis de una teoría de la incertidumbre*, 1998. Jaime Gil Aluja
- 1600 Mil Mesetas, p.379. Proposición IV: La exterioridad de la máquina de guerra es confirmada finalmente por la noología.
- 1601 Wai H. Tsang (2016). *The Fractal Brain Theory*. Fractal an the Symmetry, Self-Similarity and Recursively Theory of Brain and Mind, is a Revolutionary new way of looking at the nature of intelligence and also genomics. It is the key to a powerful and new kind of Recursively Self Modifying Artificial Intelligence. Wai H. Tsang presents an exciting new synthesis of all things psychological, linguistic, neuroscientific, genomic, evolutionary, informatics, computational, complex and fractal.
- 1602 Richard Taylor es profesor asociado de Física, Psicología y Arte en el Departamento de Física, de la Universidad de Oregón.
- 1603 Varios autores. La liberación de la inhibición revela el pasado visual, (1999).

- 1604 Antonio Castilla, *La cosa en su presencia. Gilles Deleuze y la pintura*. Fedro, Revista de Estética y Teoría de las Artes. Número 13, Febrero de 2014.
- 1605 B. Mandelbrot, *La geometría fractal de la Naturaleza* (1977). Anexo: "Aquí crea Dios los círculos, las ondas y los fractales", p.16. Edición Tusquets, española 3º. Septiembre 2009.
- 1606 Taylor, Adan y Honas ¿Se puede utilizar la ciencia para mejorar nuestra comprensión del arte? (2003). Traducción propia del original inglés.
- 1607 Antonio Castilla, *La cosa en su presencia. Gilles Deleuze y la pintura*. Fedro, Revista de Estética y Teoría de las Artes. Número 13, Febrero de 2014.
- 1608 Inma Ingala (2009). *Salvar lo infinito, La filosofía de Gilles Deleuze*. Universidad Complutense de Madrid. *Ontology Studies*, 10 p.233-244.
- 1609 Aquí podríamos considerar un "materialismo gótico" como materialismo fractal de pliegues y arrugas, pero nunca en el sentido que toma bajo la interpretación de Mark Fisher en *Flatline Constructs: Gothic Materialism and Cybernetic Theory-Fiction*, como "sinistro".
- 1610 Deleuze (1980). El agua está llena de peces...El análisis infinito: inclusión y composibilidad. Clase II
- 1611 Deleuze (1980). El agua está llena de peces...El análisis infinito: inclusión y composibilidad. Clase II, páginas 64-65.
- 1612 *Ibid.*
- 1613 Deleuze (1980). El ruido del mar. Teoría psico-matemática de las singularidades. Clase III
- 1614 Volvemos a señalar que estas dicotomías proviene a su vez, todas ellas, de la Materia y la Memoria en la Filosofía de Bergson.
- 1615 A partir de esta nota sobre la Axiomática formal de la idea de infinito matemático, y en general de la propia estructura del cálculo diferencial, se entenderá mejor el epígrafe sobre los "Encuentros entre Deleuze y Mandelbrot que nunca pudieron llegar a ser" pero que presagiaban esta tesis. Ya que los dos personajes, Mandelbrot y Deleuze sufrieron el mismo desengaño amoroso en su juventud respecto a la escuela axiomática representada por el grupo Bourbaki.
- 1616 Deleuze (1980). El ruido del mar. Teoría psico-matemática de las singularidades. Clase III
- 1617 Resumen de Conferencia publicado tres años más tarde. *Cahiers de Royaumont. (1965). Le concept d'information dans les sciences contemporaine*. Philosophie n °V. Paris: Les Éditions de Minuit/Gauthier-Villars. De la publicación en internet, a 30/06/2015, en "Philos. Techno". DOI 10.1007/s 13347-015-0205-z. Springer Science+Business Media Dordrecht 2015.
- 1618 BOURBAKI, N. (1960). *Éléments d'histoire des mathématiques*. Paris. Hermann) y "La arquitectura de las Matemáticas" (1962).
- 1619 D. Rabouin "Estructuralismo y comparatismo en ciencias humanas y matemáticas: ¿un malentendido?", en P. Maniglier (dir.), *El momento filosófico de los años 1960 en Francia*, París, PUF, 2011, pp. 37-57.
- 1620 Deleuze. *L'île déserte et autres textes* (ID, 2002) pág. 230. Fragmento recogido por otro lado, del escrito de Deleuze: "¿Cómo reconocer el estructuralismo?"(1967). Traducción de J.L Pardo.
- 1621 Zalamea, F. (2020). *Diferencia y repetición: preludios en la matemática moderna y ecos en la matemática contemporánea*. Universitas Philosophica, 37(74), 139-153.
- 1622 Ferreyra, Julián y Soich, Matías (Editores) "*Deleuze y las fuentes de su filosofía*". Primera edición. Buenos Aires: Ediciones La almohada, 2014.
- 1623 "Vuillemin: Dedekind iniciador del Álgebra del Álgebra". Hourya Benis-Sinaceur , Emmylou Haffner. En Rev. *Philosophia Scientiæ* 2020/3 (24-3) , páginas 159 a 19
- 1624 "Vuillemin: Dedekind iniciador del Álgebra del Álgebra". Hourya Benis-Sinaceur
- 1625 El grupo de matemáticos tomaron el nombre del general Bourbaki, que sirvió al mando de Napoleón III. La familia procedía de Moldavia pero consiguió emigrar a tiempo a Francia donde uno de sus miembros llamado Nicolás Bourbaki se dedicó a las matemáticas. Se constituyó la Asociación de colaboradores de Nicolás Bourbaki (Association des collaborateurs de Nicolas Bourbaki) que desde entonces han intentado desde su fundación en el siglo XX basar, unificar y formalizar todas las matemáticas en la teoría de conjuntos.
- 1626 Diario de Mallorca. *Entrevista a Mandelbrot, por Matías Vallés*. (09/09/2006).
- 1627 Benoit Mandelbrot. *La Geometría Fractal de la Naturaleza*. (1977) En español de Tusquets Editores. Traducción de Josep Llosa. (1997).
- 1628 Del libro "Bourbaki" de Maurice Mashaal.
- 1629 Entrevista a MANDELBROT Por Anthony Barcellos Mathematical People, Birkhäuser, Boston, 1984.
- 1630 Entrevista a MANDELBROT Por Anthony Barcellos Mathematical People, Birkhäuser, Boston, 1984
- 1631 Entrevista a MANDELBROT Por Anthony Barcellos Mathematical People, Birkhäuser, Boston, 1984
- 1632 Entrevista a MANDELBROT Por Anthony Barcellos Mathematical People, Birkhäuser, Boston, 1984
- 1633 Artículo sobre su biografía: "*Deleuze: el pensador del acontecimiento*" de Juanita Blee (19/05/2022).
- 1634 Nota a pie de página al artículo de Deleuze: "JEAN HYPPOLITE, LÓGICA Y EXISTENCIA", recogido en el libro "La Isla desierta y otros textos". Editorial Pre-Textos. Trad. De J.L .Pardo (2005).
- 1635 Artículo de Deleuze: "*Jean Hyppolite. Logique et existence*" (PUF, 1953) en *Revue Philosophique de la France et de Votranger*; vol. CXLIV, n<J 79, julio-septiembre 1954, pp.-\*57-460. Recogido posteriormente en "*La Isla desierta y otros textos*". Editorial Pre-Textos. Trad. De J.L .Pardo (2005).
- 1636 Deleuze escribe sobre Simondon, ya en 1967, con el título de: "*El individuo y su génesis físico-biológica*".
- 1637 Deleuze. Gilles Deleuze: "Posdata sobre las Sociedades de Control". (1990).

- 1638 B. Mandelbrot (IBM Harvard). Congres de Rouyamont. Président Martial Gueroult. "La théorie de la information est-elle, utile?"
- 1639 Deleuze (1969). "*Spinoza y el Método general de M. Geroult*". Del libro de recopilaciones "*La Isla desierta y otros textos*".
- 1640 "Mais le problème du rapport entre le stochastique et l'algorithmique n'a jamais cessé d'être bien plus fondamental que celui du rôle du concept d'information, et — du point de vue des problèmes posés actuellement dans les sciences — il serait hautement souhaitable de mettre beaucoup moins l'accent sur le concept de quantité d'informations en tant que tel." (B. Mandelbrot (IBM Harvard). Congres de Rouyamont. Président Martial Gueroult. "La théorie de la information est-elle, utile?". 1962).
- 1641 B. Mandelbrot (IBM Harvard). Congres de Rouyamont. Président Martial Gueroult. "La théorie de la information est-elle, utile? (1962)
- 1642 B. Mandelbrot (IBM Harvard). Congres de Rouyamont. Président Martial Gueroult. "La théorie de la information est-elle, utile? (1962)
- 1643 Luis Gorostiza (2001) "*La Probabilidad en el siglo XX*". Miscelánea Matemática 33 (2001) p. 69–92.
- 1644 El único Acontecimiento de este tipo, que Deleuze organizó en su nombre a lo largo de su vida. Según explica una nota a pie de página del artículo "Conclusiones sobre la voluntad de Poder y el Eterno retorno" recogidas en el libro "La Isla desierta y otros textos".
- 1645 Zalamea, F. (2020). Diferencia y repetición: preludios en la matemática moderna y ecos en la matemática contemporánea. *Universitas Philosophica*, 37(74), 139-153.
- 1646 Zalamea, F. (2020).
- 1647 D. Abadi, (2015). *El aporte algebraico de Galois a la teoría deleuziana de los problemas*. Revista *Ágora*, 34/2, 25-43.
- 1648 Además de D. Abadi, D. Rabouin también señala en su artículo *¿Un cálculo diferencial de ideas?* este marco teórico de Galois en la explicación introductoria de la filosofía deleuziana sobre la Idea-problema. Ver *Revue Europe*, n. 996, Especial dedicado a Deleuze. 2012, pp. 140-153.
- 1649 Deleuze hace referencia a Georges Verriest, Evariste Galois et la théorie des équations algébriques, pág. 41, en *Ouvres mathématiques de Galois* (Gauthier-Villars).
- 1650 EMS. En Medio de Spinoza. Cursos de Deleuze 1980-1981. Clases X y XI. Teoría de la individuación.
- 1651 SFP, Capítulo 4. Índice de los principales conceptos de la Ética.
- 1652 SPE, p. 86. O en Kaufmann, A., Gil Aluja, J.: *Introducción de la teoría de los subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas*. Ed. Milladoiro. Santiago de Compostela 1986.
- 1653 Heffesse, S. Complicatio-explicatio: Nicolás de Cusa y el camino hacia un Spinoza deleuziano, 15/06/2016. Publicado en *Revista Guillermo de Ockham*, vol. 14 n°2. En el marco del proyecto de investigación "Deleuze: ontología practica" del grupo La Deleuziana (Buenos Aires).
- 1654 Wertz Jr. "Sobre la cuadratura de la figura, de Nicolás de Cusa" (2001). En *Revista Fidelio* vol. X n°2.
- 1655 Jonathan Tennenbaum. "Los tres niveles de la matemática: semillas del renacimiento" (2001). Instituto Schiller.
- 1656 De la homogonía, ya se ha hablado en el capítulo I dedicado a Leibniz, a través del profundo estudio sobre este tema, del profesor Orio de Miguel.
- 1657 Las mejores aproximaciones de  $\pi$  fueron de Fibonacci en 1220 que da el valor  $\pi$  3,14181, y Vieta en 1593 obtiene una fórmula general que relaciona el área de un  $2n$ -ágono regular con la de un  $n$ -ágono, y obtiene un valor de  $\pi$  con 9 cifras decimales exactas al considerar un polígono de lados. (Fernando Bombal Gordón. *Rev. Real Academia de Ciencias Exactas*. (Esp), 2012; "La cuadratura del círculo: historia de una obsesión").
- 1658 A partir de ahora, GFN se refiere a la obra de Mandelbrot "La geometría fractal de la Naturaleza" (1977) . Traducción de Josep Llosa, Ed. Tusquets editores, 1997.
- 1659 Clase II. El análisis infinito: inclusión y composibilidad del 23/04/1980. Recogida en el libro "El Leibniz de Deleuze. Exasperación de la filosofía". Ed Cactus.(EF)
- 1660 Cursos sobre Leibniz. Clase III: El inconsciente diferencial.
- 1661 Clase II. El análisis infinito: inclusión y composibilidad del 23/04/1980
- 1662 GFN, p.42.
- 1663 Curiosamente, aquí, la abreviatura (LDS) no es la de *Lógica del Sentido* sino la de *La Doctrina Secreta*.
- 1664 Hay algunas traducciones de este prologo: a de Pablo Ires y Sebastián Puente para Cactus (Deleuze, G., Cartas y otros textos, Buenos Aires, Cactus, 2016, pp. 317-27). O la de Mariano Repossi (en internet). O la de Matías Barrios (por internet).
- 1665 La influencia de Malfatti se encuentra más explícitamente en el trabajo de uno de los líderes del movimiento esotérico del Martinismo, Gérard Encausse, también conocido como 'Papus' (ver Reggio 2003). Nota del escrito de Kerslake "El sonámbulo y el hermafrodita: Deleuze y Johann de Montereaggio y el ocultismo".
- 1666 La obra de Deleuze en estos años es de temas esotéricos: "Description de la femme: Pour une philosophie d'Autrui sexuée" (1945), "Du Christ à la bourgeoisie" (1946), "Dires et profils" (1946)...
- 1667 Malfatti di Montereaggio. *Études sur la Mathèse ou anarchie et hiérarchie de la science*. (Paris, 1946). Editions Griffon d'Or. Traducción al francés de C. Ostrowski y prólogo de Gilles Deleuze. Se citará a partir de ahora como (EMS).
- 1668 Vamos a volver sobre esta idea, que se remueve en el interior de nuestra tesis, más refiriéndonos al artículo de Inma Ingala: "Salvar lo infinito. La filosofía de Gilles Deleuze" (2009). *Rev. Ontology Studies*, 10. 2010, p.233-244.
- 1669 *Études sur la Mathèse ou anarchie et hiérarchie de la science*
- 1670 Kerslake "El sonámbulo y el hermafrodita: Deleuze y Johann de Montereaggio y el ocultismo".
- 1671 "Autre éventail de Madeimoselle Mallarmé". Stephane Mallarmé (1842-1898).

- 1672 Deleuze aquí no se refiere ni a Kant ni a Leibniz sino a un autor desconocido que es Franz Crahay: *Le Formalisme logico-mathématique et le problème du non-sens*. Ed. les Belles Lettres, 1957.
- 1673 C. Kerslake. *El sonámbulo y el hermafrodita: Deleuze, Johann de Montereggi y el ocultismo*.
- 1674 Gonzalo Santaya (2014). *El Cálculo trascendental*. Ferreyra y Soch Ediciones. Buenos Aires. En [www.deleuziana.ar](http://www.deleuziana.ar)
- 1675 Gonzalo Santaya. *La axiomática y la historia del cálculo esotérico. La Idea según Gilles Deleuze: una aproximación desde el cálculo diferencial*. Revista Ideas p.134-ss.
- 1676 Abadi, D. "La influencia de Salomon Maimon en el pensamiento de Gilles Deleuze". *Estudios de Filosofía* (2016) 53, 183-205.
- 1677 Abadi, D. "La influencia de Salomon Maimon en el pensamiento de Gilles Deleuze". *Estudios de Filosofía* (2016) 53, 183-205.
- 1678 [www.torah.org](http://www.torah.org). "Todos contra los maskilim".
- 1679 M. Polari. (2014). *Cifras de ausencia entre Maimon, Lévinas y Benjamin*.
- 1680 Jones, Graham, "Solomon Maimon", en Jones, Graham & Roffe, Jon, *Deleuze's Philosophical Lineage*. Edinburgh University Press, 2009; Lord, Beth, *Kant and Spinozism, transcendental Idealism and Immanence from Jacobi to Deleuze*, New York, Palgrave Macmillan, 2011.
- 1681 Se trabajó el tema de Fechner y Turró, en un epígrafe que finalmente ha sido excluido de la tesis sobre el hermetismo de Leibniz por influencia de Van Helmont.
- 1682 Ramón Turró.(1916). Orígenes del conocimiento. El hambre. Editorial Minerva.
- 1683 Volvemos a referirnos a nuestro texto sobre el vínculo hermético entre Van Helmont y Leibniz
- 1684 Abadi, D. "La influencia de Salomon Maimon en el pensamiento de Gilles Deleuze". *Estudios de Filosofía* (2016) 53, 183-205. Cita de Abadi sobre el texto de Maimon, al cual traduce.
- 1685 G. Santaya. Subjetividad, determinabilidad y reciprocidad en Maimon y Fichte. *Revista de Estudios sobre Fichte*, 15. (2017).
- 1686 Según se cita en la Tesis de doctorado: La teoría de la sensibilidad en la estética de Gilles Deleuze y su articulación con la filosofía trascendental. Pablo Nicolás Pachilla. Buenos Aires. 2017
- 1687 P. Pachilla. Indeterminación y entendimiento infinito en Kant y Maimon. *Concine- UBA Argentina* (2021).
- 1688 Santaya, no nombra a Cusa, pero explica en este contexto precisamente la filosofía de Maïmon, en su artículo antes citado: *Subjetividad, determinabilidad y reciprocidad en Maimon y Fichte*.
- 1689 Kerslake, analiza la vinculación entre Wronski y Warrain en un artículo titulado "El linaje filosófico de Deleuze: Hoéne Wronski y Francis Warrain". Universidad de Middlesex. 2009
- 1690 Kerslake, analiza la vinculación entre Wronski y Warrain en un artículo titulado "El linaje filosófico de Deleuze: Hoéne Wronski y Francis Warrain". Universidad de Middlesex. 2009
- 1691 Kerslake (2012). El linaje filosófico de Deleuze: Hoéne Wronski y Francis Warrain.
- 1692 Gonzalo Santaya (2014). *El Cálculo trascendental*, Capítulo II La historia esotérica, p.112-114
- 1693 Barnsley M. (1988). *Fractals every- where*. Academic Press, Inc.
- 1694 Inma Ingala (2010) *Salvar lo infinito*. *Ontology Studies* 10, 2010, p. 233-244
- 1695 Mandelbrot sobre su tío Scholem y los Bourbaki recuerda que: "Se hizo amigo de un joven brillante y motivado, André Weil (1906-1998), que pronto se convertiría en el fundador y líder de una nueva generación de matemáticos franceses que saltó a la fama después de la Primera Guerra Mundial. Weil invitó a Scholem a unirse a su círculo y juntos fundaron un culto secreto "matemático" que tomó el nombre de Nicolas Bourbaki. El título original de su libro, *Les Structures Fundamentales de l'Analyse*, sugería que el análisis matemático permanecería entre los temas aprobados por el grupo Bourbaki. Él era parte de la torre de marfil, un hecho que me hubiera importado mucho. (...) La escuela de Bourbaki se consolidaba, el grupo original se hacía más reducido y rígido, y su tío se encontraba así en una situación incongruente e incómoda: se había salvado escapando de la torre de marfil polaca para terminar en la francesa. ... Siempre estuvo agradecido a sus amigos del grupo Bourbaki por la acogida y ayuda que le habían brindado al principio, y se dejó llevar por sus gustos cuando fue necesario su voto. Pero el conflicto entre el amor verdadero y la amistad duró hasta el final de su vida." (Mandelbrot, 2012. *La fórmula de la belleza*, traducción propia del italiano)
- 1696 Dice Mandelbrot: "Scholem (mi tío) me presentó, comentando mi elección – escandalosa – en tono fúnebre: «Este chico había entrado en la Normal, la abandonó al día siguiente y ahora está a punto de entrar en la Politécnica». No podía entender por qué alguien buscaría otras matemáticas además de las suyas o las de Bourbaki." (Mandelbrot, 2012)
- 1697 Mandelbrot en numerosas entrevistas recuerda esa experiencia con los Bourbaki, que hemos desarrollado en un epígrafe del capítulo anterior. Una de ellas la podemos encontrar en esta entrevista de 1999 <https://www.lareehere.fr/parution/mensuel-99>
- 1698 A. Pérez Sanz. Mandelbrot: tres días en Madrid con el padre de los fractales. *Revista Suma*, marzo 2006.
- 1699 Mandelbrot, 2012. *La fórmula de la belleza*, traducción propia del italiano
- 1700 Mandelbrot, 2012. "La fórmula de la belleza"
- 1701 A. Pérez Sanz. Mandelbrot: tres días en Madrid con el padre de los fractales. *Revista Suma*, marzo 2006.
- 1702 Mandelbrot, 2012. *La fórmula de la belleza*, traducción propia del italiano
- 1703 Mandelbrot, 2012. *La fórmula de la belleza*. Afirma: Al estudiar las obras del hombre, comencé con una rareza: una ley de frecuencia de las palabras. Llegué al punto máximo con una cuestión de los pies en la tierra: el "desorden" que se observa en la variación de los precios en los mercados especulativos. Y di mi aporte al estudio de las artes visuales.
- 1704 Gil Aluja (2003). Es el texto del discurso pronunciado por el profesor Gil Aluja en su nombramiento como Doctor "Honoris Causa" por la Universidad italiana de Messina. "Luces y sombras en la génesis de una Ciencia mediterránea".
- 1705 G. Deleuze (1996). *Actual y Virtual*. *Dialogues*, 1996, Flammarion, pp. 179-185.
- 1706 Badiou (20001). Uno, muchos, multiplicidades. *Revista "Multitudes"* 2000/1, p.195-211.
- 1707 Mandelbrot, 2012. *La fórmula de la belleza*, traducción propia del italiano

- 1708 P. L. Saorin. Breve historia de la curvatura. Discurso Academia de Ciencias de Murcia.(09/01/2020)
- 1709 G. Santaya (2021). Geometría diferencial y teoría de las ideas: la presencia riemanniana en DF de Deleuze. Universitas Philosophica 76, año 38
- 1710 Ricardo Parellada. La síntesis a priori y las geometrías no euclideas. Thémata. Rev. de Filosofía, nº 28, 2002
- 1711 Gilles Chatelet, "Sobre una pequeña frase de Riemann...". Además Deleuze lo cita de este modo en "Lo liso y los estriado" de *Mil Mesetas*: "Gilles Chatelet, —*Sur une petite phrase de Riemann*ll *Analytiques* n.º 3, mayo 1979. pero, si las —mónadas ya no se consideran cerradas sobre sí mismas, y se supone que mantienen relaciones directas de vecino a vecino, el punto de vista puramente monadológico se revela insuficiente y debe ser sustituido por una —nomadología (idealidad del espacio estriado, pero realismo del espacio liso)."
- 1712 Deleuze (1980) *Mil Mesetas*.
- 1713 Riemann ene se año tuvo que dar una conferencia sobre sus ideas en la Universidad de Gottingen, pero fue en la facultad de Filosofía.
- 1714 Wikipedia. Variedad matemática
- 1715 Wikipedia. Tipos de Variedad matemática
- 1716 Riemann. *Functionen einer veränderlichen complexen Grösse*, tesis de doctorado de 1851 y *Über die Hypothesen welche der Geometrie zu Grunde liege* tesis de habilitación de 1854.
- 1717 Wikipedia. Variedad diferenciable
- 1718 BBC. El físico teórico Roger Penrose (1931- ) comentó en entrevista a la BBC que "Einstein era un matemático intuitivo...pero sabía lo que quería. Cuando vio lo que Riemann había hecho, supo que era eso lo que buscaba".
- 1719 Podemos recordar los pocos estudios sobre esta idea deleuziana en relación a la geometría de Riemann: Plotnitsky, 2006 y 2009; Duffy, 2013, pp. 162-212; Calamari, 2015; Widder, 2019 y Santaya (2021).
- 1720 Este tema lo desarrollaré en: 3.1.5 *El infinito arrugado y el pliegue*. Más concretamente en 3.1.5.d) El barroco de Leibniz y el gótico de Mandelbrot.
- 1721 Mandelbrot, B.. *Les objets fractals. Forme, hasard et dimension*. (1975). Traduction de Josep Llosa.Benoît Mandelbrot, 1975
- 1722 No es mi intención entrar en desarrollos de los espacios lisos en campos políticos, psicológicos o sociales, como si lo hacen Deleuze y Guattari, pero no podemos evitar decir que si los espacios estriados son geometrías asociadas a las neurosis obsesivas, los espacios lisos serán propias de las psicosis esquizofrénicas.
- 1723 Minkowski es el mismo autor del que hablamos en el capítulo II sobre los conos de tiempo en la teoría de la relatividad general de Einstein y en la teoría de la duración de Bergson.
- 1724 Minkowski es el mismo autor del que hablamos en el capítulo II sobre los conos de tiempo en la teoría de la relatividad general de Einstein y en la teoría de la duración de Bergson.
- 1725 Mandelbrot (1990). *Negative fractal dimensions and multifractals*. Physica A 163 (1990) 306-315
- 1726 Leibniz, *De dimensiones inveniendis (De la manera de hallar las medidas de las figuras)*, 1684 a, p. 126.
- 1727 R. Salles. (2020) Aristóteles y el ápeiron de Anaximandro. Rev. Praxis Filosófica, No. 51
- 1728 Gianfelice, Ortiz de la Tierra, Scavino. (2020). *Apeiron arquimidiiano e infinitud. Notas filosóficas y matemáticas*. Buenos Aires. Universidad de ciencias exactas y Universidad de Filosofía.
- 1729 Wikipedia. La teoría de conjuntos es una rama de la lógica matemática que estudia las propiedades y relaciones de los conjuntos: colecciones abstractas de objetos, consideradas como objetos en sí mismas. Es lo suficientemente flexible y general como para construir el resto de objetos y estructuras de interés en matemáticas: números, funciones, figuras geométricas, etc.; gracias a las herramientas de la lógica, permite estudiar los fundamentos.
- 1730 C. Delgado (1998). *Microgénesis del límite y la continuidad en estudiantes universitarios*. Tesis doctoral Universidad Autónoma Barcelona.
- 1731 Texto de Cantor, extraído del libro de Gustavo. E. Piñeiro. "Cantor. El infinito en matemáticas". National Geographic 2012.
- 1732 E. Piñeiro. "Cantor. El infinito en matemáticas". National Geographic 2012
- 1733 E. Piñeiro. "Cantor. El infinito en matemáticas". National Geographic 2012
- 1734 E. Piñeiro. "Cantor. El infinito en matemáticas". National Geographic 2012
- 1735 G. Cantor (1882) "Fundamentos de una teoría general de las multiplicidades: una investigación matemática-filosófica en la teoría del infinito del Dr. Georg Cantor". Traducido y comentado por J. Bares y J. Climent
- 1736 E. Piñeiro. "Cantor. El infinito en matemáticas". National Geographic 2012
- 1737 Carta de Georg Cantor a G. Eneström (4/11/1885). Traducida en Rev. Signos Filosóficos, vol. VI, núm. 11, enero-junio, 2004, pp. 175-185. Traducción de Luis Felipe Segura.
- 1738 Carta de Georg Cantor a G. Eneström (4/11/1885). Traducida en Rev. Signos Filosóficos, vol. VI, núm. 11, enero-junio, 2004, pp. 175-185. Traducción de Luis Felipe Segura.
- 1739 Deleuze (1991). ¿Qué es la filosofía? p.120
- 1740 G. Cantor (1882) "Fundamentos de una teoría general de las multiplicidades: una investigación matemática-filosófica en la teoría del infinito del Dr. Georg Cantor". Traducido y comentado por J. Bares y J. Climent
- 1741 G. Cantor (1882) "Fundamentos de una teoría general de las multiplicidades: una investigación matemática-filosófica en la teoría del infinito del Dr. Georg Cantor". Traducido y comentado por J. Bares y J. Climent
- 1742 G. Cantor (1882) "Fundamentos de una teoría general de las multiplicidades: una investigación matemática-filosófica en la teoría del infinito del Dr. Georg Cantor". Traducido y comentado por J. Bares y J. Climent
- 1743 G. Cantor (1882) "Fundamentos de una teoría general de las multiplicidades: una investigación matemática-filosófica en la teoría del infinito del Dr. Georg Cantor". Traducido y comentado por J. Bares y J. Climent

- 1744 G. Cantor (1882) "Fundamentos de una teoría general de las multiplicidades: una investigación matemática-filosófica en la teoría del infinito del Dr. Georg Cantor". Traducido y comentado por J. Bares y J. Climent
- 1745 Serpinski, A. (1985). Obstacle épistémologiques relatifs da la notion de limite. Recherches en didactique des mathématiques, 6(1), 5-67.
- 1746 J.E. Lucero Chaves (2021). El límite con concepto fundamentador del infinito potencial en Matemáticas. Tesis de Maestro en pedagogía especialidad Matemática. Universidad de Cali.
- 1747 Delgado, C. (1998). "Microgenesis del límite y la continuidad en estudiantes universitarios". Tesis doctoral Universidad Autónoma Barcelona.
- 1748 Esto es la traducción mía de un libro recopilatorio de los principales ensayos científicos de Mandelbrot (1963-1976) sobre dimensión fractal y azar, titulado: "Multifractals and 1/f noise: Wild self-affinity in Physics". 1999. Sping-Verlag Berlín. A partir de ahora será citado como (MNOISE).
- 1749 Sierra Blanco y Trujillo (2006). *Acercamiento al concepto de dimensión desde Euclides a Mandelbrot*. Universidad Pedagógica de Bogotá. Departamento de Matemáticas.
- 1750 Von Koch (1905). "Sobre una curva continua sin tangente obtenida por una construcción geométrica confiable". Traducción mía.
- 1751 Hay otras traducciones, pero nosotros hemos cogido la que teníamos de Editorial Porrúa. México 1991. El original dice así: *τοῖς ἐν ταῖς ἐσπιάσεσιν, ἔφη, ἐπαμφοτερίζουσιν ἔοικεν, καὶ τῷ τῶν παιδῶν αἰνίγματι τῷ περὶ τοῦ εὐνούχου, τῆς βολῆς περὶ τῆς νυκτερίδος, ᾧ καὶ ἐφ' οὗ αὐτὸν αὐτὴν αἰνίπτονται βαλεῖν*
- 1752 Los fragmentos del tratado Sobre los acertijos de Clearco de Solos Trad. Mariana Gardella. Instituto de Investigaciones filosóficas / Universidad Autónoma de México. 2012
- 1753 Al final de las traducciones existentes escojo est sin saber la fuente original.
- 1754 Amez González, E. *Los fractales como realidad multidisciplinar: una proyección sobre el ámbito de la Profesora de Matemáticas* (IES) e investigadora en Redes fractales
- 1755 Rodríguez Velásquez, Prieto Bohórquez, Polo Nieto, Correa Herrero, Muñoz, Blanco. Diferenciación geométrica fractal y euclidiana de arterias normales y re-estenosadas. *Repertorio medicina*, .cir.2014;23(2): 139-144
- 1756 . Diferenciación geométrica fractal y euclidiana de arterias normales y re-estenosadas. *Repertorio medicina*, 2014.
- 1757 Hay numerosos estudios de cinéticas fractales en epidemias como el Covid-19. Por ejemplo ""Cinética fractal de la pandemia COVID-19" (2020) en [www.fronteradelaciencia.com](http://www.fronteradelaciencia.com). Oro estudio es el titulado "Comportamiento fractal estadístico en la dinámica de epidemia de dengue en Palmira, Valle del Cauca". Colombia. 2001-2004
- 1758 Wikipedia. [https://es.wikipedia.org/wiki/El\\_contador\\_de\\_arena](https://es.wikipedia.org/wiki/El_contador_de_arena).
- 1759 Leibniz, Carta a Varignon (1701). Gerhardt, 1849-63: IV, 91
- 1760 Villegas (2014). TFG en Matemáticas. Universidad de Almería: "Conjuntos autosimilares y dimensión fractal".
- 1761 Mandelbrot.(1975) "Los objetos fractales", p.26
- 1762 Borges (1975). *El contador de arena*, p.54. María Kodama, 1995
- 1763 Inma Ingala (2010). Salvar lo infinito. *Revista Ontology Studies*.
- 1764 Deleuze (1988) *El Pliegue*, p.84. Ed. Paidós.
- 1765 Deleuze (Clases de 1980/1986/1987). *El Leibniz de Deleuze. Exasperación de la filosofía*. p. 52.
- 1766.Borges (1975). *El contador de arena*, p.54. María Kodama, 1995
- 1767 Deleuze (1986-1987). Singularidad, composibilidad e individuación. Clase VIII
- 1768 Deleuze (1986-1987). Cursos en Vincennes. La exigencia de un cuerpo en la sustancia. Clase XIII
- 1769 Deleuze (1986-1987). ¿Qué es eso de tener un cuerpo? Clase XIV
- 1770 *Ibíd.*
- 1771 Deleuze (1980). El ruido del mar. Teoría psico-matemática. Clase III.
- 1772 Henri Poincaré (1854-1912). Físico y matemático francés. Descubridor y estudioso den áreas como las ecuaciones diferenciales, la topología, la probabilidad y la teoría de las funciones. Según algunos, será el anticipador de la teoría del caos:: "La ciencia y la hipótesis" (1903), "Ciencia y método" (1908) y "Los fundamentos de la ciencia" (1902-1908).
- 1773 Deleuze (1988). El pliegue. Capítulo Los pliegues del alma.
- 1774 Deleuze (1988). El pliegue. Capítulo Los pliegues del alma.
- 1775 Knobloch, E. (2010). "Analiticidad, Equipolencia y teoría de curvas en Leibniz". Technische Universität Berlin (Alemania).
- 1776 Knobloch, E. (2010). "Analiticidad, Equipolencia y teoría de curvas en Leibniz". Technische Universität Berlin (Alemania).
- 1777 Deleuze, Gilfés. (1980). El Leibniz de Deleuze: Exasperación de la filosofía (Cursos 1980/86/87)-. Cactus. Buenos Aires
- 1778 Deleuze Curso Vincennes sobre Leibniz. La transcripción en francés y la traducción al inglés de este seminario se realizaron por primera vez en mayo-junio de 2019 en función del acceso a las grabaciones de BNF realizadas en las conferencias de Deleuze por Hidenobu Suzuki.
- 1779 Deleuze Curso Vincennes sobre Leibniz (1980). Trad. mayo-junio de 2019 .BNF
- 1780 Deleuze (Clases de 1980/1986/1987). *El Leibniz de Deleuze. Exasperación de la filosofía*. p. 59-60.
- 1781 Deleuze Curso sobre Leibniz y el Barroco, Clase del 08/01/1987.
- 1782 Me refiero por ejemplo, al escrito publicado en Revista de filosofía: Thémata, nº 29. 2002
- 1783 Mandelbrot (1978). *La geometría fractal de la Naturaleza*, p.164.
- 1784 Deleuze. Curso sobre Leibniz y el barroco, en Vincennes, de 0/11/1986.
- 1785 Mandelbrot (1978). *La geometría fractal de la Naturaleza*, p.165.

- 1786 Peña, L. Armonía y continuidad en el pensamiento de Leibniz. Una ontología barroca. Cuadernos Salmantinos de Filosofía, vol. XVI (1989), pp. 19-55.
- 1787 Samper y Herrera. (2012-2014). *Análisis fractal de las catedrales góticas españolas*. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.
- 1788 Me siento en deuda con la gran obra y pensamiento de Gaston Bachelard, uno de los últimos sabios de Occidente. Ya que en esta tesis no le he dedicado ni un epígrafe.
- 1789 Goux, Jean Joseph. *Dérivable et Indérivable*, p.90. Traducción propia.
- 1790 José Martínez Aroza. Fractals. Dpto. Matemática Aplicada de la Universidad de Granada.
- 1791 Wikipedia. Concepto: Juegos del caos en matemáticas.
- 1792 Talanquer, V (2010). Fractus, Fracta. Fractales de laberintos y espejos.
- 1793 Varios autores. (2012) El cálculo diferencial e integral fraccionario y sus aplicaciones. Departamento de Ingeniería Eléctrica, División de Ingenierías. México.
- 1794 Sánchez Muñoz. (2011). Historias de Matemáticas. Génesis y desarrollo del Cálculo Fraccional. Revista Pensamiento Matemático.
- 1795 Carpintero, I. (2019/2020). TFG *Matemáticas Calculo fraccionario, geometría fractal y modelos de crecimiento tumoral*. Universidad Complutense de Madrid.
- 1796 Vázquez and Velasco. (2011). El cálculo fraccionario como instrumento de modelización. Universidad Complutense de Madrid
- 1797 Wikipedia: El proceso aleatorio.
- 1798 Araujo, S. (2010) El espacio-tiempo fractal. En este artículo se describe la teoría de la relatividad de escala que da lugar a una interpretación fractal del espacio tiempo.
- 1799 Deleuze (1983-1984). Cine III. Verdad y Tiempo, potencias de lo falso. Ed. Cactus, 2018
- 1800 Deleuze (1984). Clase 10. Movimiento. Tiempo y aberraciones en la filosofía griega. Cine III: Verdad y Tiempo. Ed. Cactus 2018
- 1801 Lucrecio (I dC). D rerum Natura. Edición de Agustín García Calvo. Ediciones Orbis. 1984. Traducción de Abate Marchena
- 1802 Serres, M. (1977) El nacimientos de la Física en el texto de Lucrecio. Traducción de José Luis Pardo.
- 1803 Internacional Situacionista (Textos de 1958-1969) Vol. 1. La realización del arte. Informe sobre la construcción de Situaciones. Ed. Literatura gris, 1999.
- 1804 El trabajo de Craig Hammond: "De Certeau, Debord y la vida cotidiana: tácticas curriculares y maniobras pedagógicas". Universidad de Liverpool, 2017, sería un ejemplo de este vínculo entre De Certeau y Debord.
- 1805 Baudelaire. *Le flâneur au salon ou Mr Bonhomme*, que data de 1806.
- 1806 J. Santamaría Antonio (2013). El movimiento browniano: un paradigma de la materia blanda y de la Biología. Rev. Real Academia de Ciencias Exactas Física Natural. Vol. 106, Nº. 1-2, pp 39-54, 2013
- 1807 Pitarch Ferreira, M.(2019). El movimiento browniano como límites del paseo aleatorio: el teorema de Donsker. Departamento de Matemáticas e Informática. Universitat de Barcelona.
- 1808 De la biología a la física y viceversa: el problema del movimiento browniano Albert Libchaber Departamento de Física, Universidad Rockefeller, Nueva York, 2019
- 1809 Perrin (1913). *Processus stochastiques et mouvements browniens*. París: Gauthier-Villars 12. Kac M. 1947. Am. Matemáticas. Lun. 54:369–91 13. Perrin J. 1909. Ann. Chim. Física. 18:1–114 14.
- 1810 Mandelbrot & Hudson. (2006). *Fractales y finanzas*. Traducción española de García Leal. Tusquets Editores.
- 1811 Franck Jocabonic y Philippe Le Gall. (1999) ¿Dios practica una caminata aleatoria? La "física financiera" de un precursor del siglo XIX, Jules Regnault. Jocabonic. 2000. *L'Origine de la Théorie Financière: Une Réévaluation de l'Apport de Louis Bachelier*. Revue d'Economie Politique, 110(3), 395-418
- 1812 Franck Jocabonic y Philippe Le Gall. (1999) ¿Dios practica una caminata aleatoria?
- 1813 Franck Jocabonic y Philippe Le Gall. (1999) ¿Dios practica una caminata aleatoria?
- 1814 Franck Jocabonic y Philippe Le Gall. (1999) ¿Dios practica una caminata aleatoria?
- 1815 Franck Jocabonic y Philippe Le Gall. (1999) ¿Dios practica una caminata aleatoria?
- 1816 Einstein (1905). El artículo original puede encontrarse en Ann. Phys. (Leipzig) 14, Supplement (2005) / www.ann-phys.org. A. Einstein, Annalen der Physik, Band 17, 1905
- 1817 Mayorga, 2012. Albert Einstein 1905: Fluctuaciones energéticas y difusión molecular. La ruta hacia la explicación del movimiento browniano. Parte II.
- 1818 Moreno, L. (2020). La dimensión fractal de la Bolsa. TFG en Sistemas de telecomunicación y ADE. Universidad J. Carlos I.
- 1819 Rillo, E. TFM. Trabajo final de Máster en Dirección Financiera, Universitat Oberta de Catalunya, 2020.
- 1820 J.M. Lilly, Sykulski, Jeffrey J. Early y Sofia C. Olhede. *Movimiento browniano fraccional, proceso de Matém y estocástico modelado de dispersión turbulenta*. NorthWest Research Associates, EE. UU. Instituto de Ciencias de Datos, Departamento de Matemáticas y Estadística, Universidad de Lancaster.
- 1821 Mandelbrot y Hudson. (2004) *The (mis) behavior of Markets. A fractal view of Risk, Ruin and Reward*. Traducción de García Leal, en Ed. Tusquets, 2006.
- 1822 Peters, E. E. (1994): "Fractal Market Analysis". John Wiley & Sons, Inc. New York
- 1823 Mandelbrot y Hudson. (2004) *The (mis) behavior of Markets. A fractal view of Risk, Ruin and Reward*. Traducción de García Leal, en Ed. Tusquets, 2006.

- 1824 Mandelbrot. El texto de la conferencia de 1964 se encuentra dentro de un artículo del propio Mandelbrot, que realizó 23 años después en 1987 titulado "Hacia una segunda etapa de indeterminismo en la ciencia". Resv. de ciencias interdisciplinarias, 12, 1987, 117-127.
- 1825 Mandelbrot (1964) Congreso de Jerusalén. "Hacia una segunda etapa de indeterminismo en la ciencia". Resv. de ciencias interdisciplinarias, 12, 1987, 117-127.
- 1826 Deleuze (1982). Cursos sobre Cine. Seminario "Sobre la imagen-movimiento, lecciones bergsonianas sobre el cine". Clase de 19/01/1982.
- 1827 Deleuze (1993). Crítica y clínica. Ed. Anagrama. Traducción de Thomas Kauf. 1996.
- 1828 Mandelbrot y Hudson. (2004) *The (mis) behavior of Markets*. "Extracto para el lector científico".
- 1829 Mandelbrot & Van Ness (1968). Movimientos brownianos fraccionales, ruidos y aplicaciones. Siam Review. Vol. 10, nº 4. Universidad de Washington
- 1830 E. Jurado. (2007). TFG Una introducción a la difusión anómala. Escuela Superior de Física y Matemáticas, de México.
- 1831 <https://www.diariodemallorca.es/ultima/2006/09/09/crees-comprendes-avanzaras-4419927.html>
- 1832 Izquierdo, F.J. (1998). El declive de los grandes números: Benoit Mandelbrot y la estadística social. Empiria, Revista de Metodología de Ciencias Sociales. Nº1, 1998, pp, 51-84..
- 1833 KU, § XV, 64.
- 1834 KU, § XVII, 66.
- 1835 Kant la escribe en cursiva.
- 1836 KU, § XVII, 66.
- 1837 Anderson, I.F. Teorema de lo bello. ArtyHum Revista de Artes y Humanidades, ISSN 2341-4898, nº 75, Vigo, 2020
- 1838 Anderson, I.F. Teorema de lo bello, pág. 34.
- 1839 Anderson, I.F. Teorema de lo bello, pág. 36.
- 1840 Anderson, I.F. Teorema de lo bello, pág. 48.
- 1841 Laplace junto a Abraham de Moivre son dos de los primeros desarrolladores del modelo de distribución estadística denominada "normal" y representada por la "campana de Gauss". De Moivre lo desarrolla en su libro titulado La doctrina de los cambios (1738). ¿Acaso, conocía Kant, la teoría de De Moivre?
- 1842 Fromm, E. (1973) Anatomía de la destructividad humana. Pág. 490
- 1843 KrV. Refutación del idealismo, pág. 182
- 1844 KrV. Refutación del idealismo, pág. 182
- 1845 LKT, Clase III. Tiempo y pensamiento: a síntesis de la percepción y lo sublime. 21 de marzo de 1978, pág. 46
- 1846 LKT, Clase III. Tiempo y pensamiento: a síntesis de la percepción y lo sublime. 21 de marzo de 1978, pág. 52
- 1847 Platón. Fedro, 244 a, 312
- 1848 KU, Observación general sobre la exposición de los Juicios estéticos reflexivos, pág. 97.
- 1849 Ibáñez, J. (1991) El regreso del Sujeto. La investigación social de segundo orden. Editorial Amerinda. Chile.
- 1850 Vandellós junto hombres tan honoríficos como Pompeu Fabra, quisieron fundar la *Societat d'eugenesia per a la millora de la raça catalana*, durante los años d la República. Cuya sede fue inscrita en Vía Layetana a cuya reunión se convocaba en un diario el día 12 mayo de 1934. Entre los firmante se en encontraban Vandellós y Pompeu Fabra. Vandellós fue discípulo, desplazándose a Italia, del estadístico italiano Corrado Gini, que trabajaría a las órdenes de Mussolini. Al volver a Cataluña, Vandellós entro a formar parte de la Generalitat catalana y fundo su departamento de Estadística. Años más tarde, Jordi Pujol reconoce en su libro sobre *La Inmigració a Catalunya, problema i esperança (1976)*, que uno de sus referentes es Vandellós.(Ver los estudios sobre este tema, de Andreu domingo).
- 1851 G. Canguilhem (1966). Lo normal y lo patológico, Ed. Siglo XXI.
- 1852 Caponi, Sandra.(2013). "Quetelet, El Hombre Medio Y El Saber Médico." Historia, Ciencias, Saúde-Manguinhos. Fundação Oswaldo Cruz
- 1853 <https://bookdown.org/aquintela/EBE/el-papel-de-quetelet-en-la-relevancia-de-la-distribucion-normal.html>
- 1854 Rivas, J.M. (1984) Algunos aspecto generales sobre el origen de la Estadística social como Ciencia. Universidad Complutense de Madrid. Rev. Estadística Española núm. 102, 1984, págs. 53 a 67
- 1855 [https://es.wikipedia.org/wiki/Ley\\_de\\_los\\_grandes\\_numeros](https://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_los_grandes_numeros)
- 1856 Deleuze (1986-1987). *El gran diádoco*. Clase X. El problema de la media aritmética está asociado a la lectura del mundo desde una ciencia estadística basada en la distribución sedentaria o gaussiana (la campana de Gauss). En este punto, esta tesis tratará de analizar este problema, en el capítulo III: El laberinto del Azar.
- 1857 En esta dirección, se desarrolla un capítulo de la Tesis, relativo a la estadística no gaussiana de los cisnes negros de Taleb o de la distribución de colas gruesas. Además me ocuparé de las series sin límite de convergencia como serán en realidad las series temporales fractales sobre funciones de las que no es posible extraer una función derivada., debido a su rugosidad que es símbolo de su aleatoriedad (como la trayectoria del movimiento browniano). Es decir de las curvas-sin-tangente, o curvas de pliegues irredondeables, propias de la geometría fractal.
- 1858 Maye, Hiseh., Sugihara Brems. (2007). Orden en el comportamiento espontáneo. [www.plosone.org](http://www.plosone.org).
- 1859 Mandelbrot & G.L. Gerstein. (1964). "Modelos de paseo aleatorio para el pico de actividad para una sola neurona" Instituto de Tecnología de Massachusetts, Cambridge, Massachusetts; Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts; e IBM Thomas J. Watson Research Center. Rev. Biophysical Journal, Volume 4.
- 1860 Toret. Tecnopolítica: la potencia de las multitudes conectadas. El sistema red 15M, un nuevo paradigma de la política distribuida. (IN3) of the UOC. IN3 Working Paper Series (2013).

- 1861 Aguilar. 2013. Tecnopolítica: la potencia de las multitudes conectadas. El sistema red 15M, un nuevo paradigma de la política distribuida. 7. 3.3. Descripción fractal del sistema red.
- 1862 Otro estudio interesante sobre el 15 M, es el: Structural and Dynamical Patterns on Online Social Networks: The Spanish May 15th Movement as a Case Study. Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI), Universidad de Zaragoza. (2011). Varios autores.
- 1863 Aguilera (2011). Pink noise revolution: analizando la mente colectiva de las redes 15M. Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas. Universidad de Zaragoza Red de Investigación DatAnalysis15M.
- 1864 Colectivo de investigadores interdisciplinar. "Identidades multitudinarias: un análisis cualitativo y en red de la identidad colectiva del 15M". Información, Comunicación y Sociedad, 2015 vol. 18, núm.
- 1865 F. Sancho Caparrini. (2022). Redes Neuronales: una visión superficial. Dpto. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Universidad de Sevilla.
- 1866 Gavilán, I. (2022). Las redes sociales y los vuelos de Lévy
- 1867 Massimo Ragnedda. (2011). *Internet and Social control. Among rizhome and big brother*. Università degli Studi di Sassari.
- 1868 Mandelbrot (1958). *Macroscopic Statistical Laws of Behavior*. Texto de la conferencia en French Society of Psicologie, Paris. Encargo de Jean Piaget. Teto original a máquina con anotaciones a mano del propio Mandelbrot. Cedido por el responsable del Centro de Documentación Mandelbrot, de la Universidad de Standfort, California,
- 1869 Mandelbrot (1958). *Macroscopic Statistical Laws of Behavior*.
- 1870 Hacking, I. (1990). *The Taming of Chance*. Traducción en Gedisa: La domesticación del azar, p.255
- 1871 Deleuze (1993). *Crítica y Clínica*. Traducido por Thomas Kauf Editorial Anagrama, Barcelona, 1996
- 1872 Jarry, A. (1911). *Gestos y opiniones del Doctor Faustroll*. Editorial Carpintero-Paris.
- 1873 Mandelbrot (1967). *Epistemología del azar en la ciencia social. Invariancia de leyes y verificación de predicciones*. En Revista "Lógica y Conocimiento Científico", dirigida por J. Piaget, 1967, 1097-1113.
- 1874 Mandelbrot (1967). *Epistemología del azar en la ciencia social. Invariancia de leyes y verificación de predicciones*
- 1875 *Mathematical diagnosis of fetal monitoring using the Zipf-Mandelbrot law and dynamic systems theory applied to cardiac physiology*. Article in Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología · June 2006
- 1876 Delgado R. & Jolis & Utzet. *Mandelbrot i l'atzar*. Butlletí de la Societat Catalana de Matemàtiques Vol. 27, núm. 2, 2012. Pág. 121–160.
- 1877 Taleb, N. *The Black Swan* (2007). *El Cisne negro*. Traducción de Roc Filella, para Editorial Paidós (2011).
- 1878 Mandelbrot & Taleb.. *Aleatoriedad leve frente a aleatoriedad salvaje: centrarse en los riesgos que importan*. Princeton University Press.
- 1879 Quiero hacer mención de un gran trabajo de Vitiello, M.A. titulado "El ala del Cisne Negro y la modelización con saltos" (2016). Trabajo de Master en Riesgos financieros ICADE Business School.
- 1880 Este cuadro de los 4 azares es una interpretación propia basada en mis lecturas de ambos autores, Taleb y Mandelbrot. Pero hay otras fuentes que interpretan otros tantos niveles de azar, incluso hasta siete (aunque no estén explícitos en la obra de Mandelbrot (ver Wikipedia: Siete estados de aleatoriedad).
- 1881 Ibáñez, J. (1991) *El regreso del sujeto. La investigación social de segundo orden*. Editorial Amerinda.
- 1882 Rodríguez Ipiéns, C. *Caos y Fractura*, 2014. Artículo remozado de la Revista de Ciencias "Spin Cero" nº 2.
- 1883 Rodríguez Ipiéns, C. *Caos y Fractura*, 2014. Artículo de la Revista de Ciencias "Spin Cero" nº 2.
- 1884 Rodríguez Ipiéns, C. *Caos y Fractura*, 2014. Artículo de la Revista de Ciencias "Spin Cero" nº 2. Departamento de Matemática Aplicada de la Universidad de Málaga.
- 1885 García Velarde & Fairen Le Lay. (1980). *Estructuras disipativas, Algunas nociones básicas*. Rv. El Basilisco, nº 10, mayo-octubre. www.fgbueno.es.
- 1886 Esta idea la encontramos también, en artículos como "Bergson: The second law of thermodynamics is the most metaphysical of the laws of physics" (Creative Evolution, p. 243)
- 1887 Oldrich Zmeska, Petr Dzik, Michael Vesely. *Entropía de sistemas fractales*. En el libro "Computadoras y Matemáticas con Aplicaciones". Volumen 66, Número 2, Agosto 2013 , Páginas 135-146
- 1888 Santaya (2021). Deleuze y la onto-topología de la expresión. El pliegue como movimiento fundamental de la diferencia. Ágape.