Conocimiento simbólico y representación*

Oscar M. Esquisabel
Universidad Nacional de La Plata, CONICET
omesqui@infovia.com.ar

Javier Legris
IIEP-BAIRES (UBA-CONICET)
jlegris@mail.retina.ar

La siguiente es una versión preliminar del trabajo publicado en el volumen *Representación en ciencia y Arte,* comp. por Leticia Minhot y Ana Testa**.** Córdoba (Argentina), Brujas - Universidad Nacional de Córdoba, 2003, p233 - 243. isbn 987-1142-11-0.

En el sentido leibniziano, conocimiento simbólico (*cogitatio caeca* o *symbolica*) es un tipo de conocimiento que se obtiene mediante la utilización de algún tipo de estructura semiótica y se opone al conocimiento directo o "intuitivo", como en ocasiones lo denomina Leibniz. De hecho, todo el conocimiento humano es simbólico en la medida en que que conocer presupone la construcción de estructuras simbólicas. Esta idea de conocimiento simbólico puede aplicarse al análisis de los aspectos cognoscitivos de la construcción de los sistemas formales y a algunas corrientes dentro de la inteligencia artificial. El presente trabajo se propone llevar a cabo un análisis del concepto de representación a partir de la noción de conocimiento simbólico concebida por Leibniz.

1. La idea de conocimiento simbólico en Leibniz

A partir de la segunda mitad del siglo XIX cobró extraordinario impulso la idea de formalización del discurso científico, en particular en la matemática. Este impulso fue motivado principalmente por el desarrollo del álgebra abstracta y el surgimiento casi simultáneo de la lógica simbólica. La formalización llevaba a la construcción de sistemas simbólicos en los que se pueden analizar propiedades puramente formales, independientes de contenido alguno y que podían ser aplicados a diversos ámbitos. Estos sistemas simbólicos constituían herramientas de conocimiento en la medida en que permitían inferir propiedades de los sistemas que representaban. Así, la manipulación simbólica servía a fines cognoscitivos. Posteriormente, en la primera mitad del siglo XX, se configuró una teoría de los sistemas formales que distinguía entre un análisis puramente sintáctico de los sistemas y la interpretación de los mismos en estructuras externas al sistema./1/

Es así que la introducción de sistemas formales fue una decisiva innovación epistemológica que continuó ideas formuladas por G. W. Leibniz, en el marco general de lo que puede llamarse conocimiento simbólico (*cogitatio caeca* o *symbolica*). Esta expresión fue introducida por Leibniz en su teoría del conocimiento, con el fin de establecer una diferencia fundamental entre los tipos de representaciones cognitivas de que dispone la mente./2/ A partir del concepto de conocimiento simbólico, es posible fundamentar, según Leibniz, el uso cognoscitivo de los cálculos y los lenguajes artificiales. A grandes rasgos, se trata de una forma de conocimiento que se obtiene por la mediación de algún tipo de estructura semiótica; Leibniz lo contrapone al conocimiento intuitivo, que apela directamente a la contemplación de las ideas simplicísimas y a su conexión recíproca. Leibniz sostiene que la mente humana requiere esencialmente representaciones simbólicas, ya que el conocimiento intuitivo constituye un límite ideal difícilmente asequible al entendimiento humano. Aunque hay vacilaciones en la evolución de las concepciones leibinzianas acerca de la importancia cognitiva de las estructuras semióticas, es manifiesto que en su pensamiento maduro hay una clara tendencia a reconocer la importancia de los signos para la constitución del pensamiento humano. El *locus classicus* de la distinción entre pensamiento (o conocimiento) simbólico y pensamiento (o conocimiento) intuitivo se encuentra en el famoso opúsculo leibniziano titulado "Meditaciones acerca del conocimiento, la verdad y las ideas" (1684). Allí sostiene Leibniz:

> "La mayor parte de las veces, sobre todo en un análisis muy prolongado, no intuimos de manera simultánea la naturaleza íntegra de una cosa, sino que en lugar de las cosas empleamos signos... suelo denominar *ciego* o también *simbólico* a esta clase de pensamiento, del que hacemos uso no sólo en el álgebra, sino también en la aritmética y, por cierto, casi en todas partes... cuando es posible [*scl*. pensar simultáneamente todas las nociones que integran una noción compuesta], o al menos en cuanto es posible, al conocimiento lo denomino intuitivo. De las nociones distintas primitivas no se da otro conocimiento que el *intuitivo*, así como de las compuestas, en su mayor parte, no hay otro conocimiento que el simbólico". /3/

De este modo, la necesidad de recurrir a los signos surge de las limitaciones del pensamiento humano. Una primera limitación radica en la imposibilidad de abarcar de una sola vez una multiplicidad de nociones, de tal modo que se las pueda concebir a todas y cada una mediante la mente atenta. De allí que sea necesario recurrir a la representación simbólica (o ciega), con el fin de sustituir la contemplación de las ideas por la consideración de un signo. Esta limitación funcional de la mente humana da lugar a la función sustitutiva del signo. Así, por ejemplo, comprendemos el término "quiliógono" como un sustituto simbólico del quiliógono, ya que la capacidad de nuestra imaginación no es lo suficientemente perspicaz como para representarse una figura geométrica de mil lados. Del mismo modo, la cifra arábiga "1.000" sustituye la representación conjunta de mil unidades, cosa que también se halla fuera de nuestra facultad de imaginar /4/. Más aún, hay ciertos dominios cognoscitivos a los que la imaginación simplemente no llega, como es el caso de los objetos n-dimensionales, el infinito matemático /5/, la metafísica, el derecho o la ética /6/, de manera que para la consideración de los correspondientes objetos debemos recurrir a la pura contemplación de las ideas o dependemos necesariamente de los signos. Sea como fuere, el pensamiento humano depende esencialmente de los signos. Así, Lebniz afirma:

> "Todo nuestro raciocinio no es otra cosa que una conexión y sustitución de caracteres, ya sean estos palabras, notas o finalmente imágenes"/7/

Ahora bien, el conocimiento simbólico o ciego conlleva sus riesgos. En efecto, una representación simbólica puede llevarnos a concluir erróneamente, en la medida en que puede encubrir contradicciones que no son captadas a primera vista. Puesto que lo contradictorio es imposible, dicha representación carece de objeto./8/ Este riesgo se presenta sobre todo en las expresiones de los lenguajes naturales. No obstante, es importante destacar que el secreto para evitar este aspecto negativo del pensamiento simbólico radica en el modo de construcción de la formación semiótica. Dicho de otra manera, la estructura misma y el modo de construcción de la expresión simbólica debe diseñarse de modo tal que impida la aparición de contradicciones y, por lo tanto, de "objetos imposibles". Este rasgo, en general ausente en los lenguajes naturales o "históricos", es característico de los lenguajes "analíticos", de carácter artificial, como lo son los de la aritmética o el álgebra. Por esa razón, estas dos disciplinas, con sus métodos de representación "exacta", proporcionan el modelo por excelencia de conocimiento simbólico. Así, el ideal leibniziano de conocimiento simbólico consiste en extender dichos métodos a toda operación cognitiva en general /9/. De acuerdo con este ideal, el nuevo conocimiento se adquiere a través de la *manipulación* de los signos considerados ahora como objetos, de manera independiente de su significado. Leibniz señalaba en un texto anterior (aproximadamente de 1671):

> "Si alguna vez fuéramos conscientes de haber ordenado las palabras distinta e invariablemente, bastaría con emplear pensamientos ciegos para razonar con distinción." /10/

Con la introducción de este concepto se produce un importante salto metodológico: el conocimiento por medio de la manipulación de símbolos adquiere un lugar especialmente destacado en la estructura cognoscitiva humana. El conocimiento de las propiedades de una entidad se puede reducir al conocimiento de las propiedades estructurales de las formaciones simbólicas que se emplean para representarla. Por lo demás, significa un paso decisivo en la mecanización de los procedimientos inferenciales, en la medida en que se manipulan los símbolos entendidos como objetos. En esta perspectiva, Leibniz es el representante por antonomasia de lo que Sybille Krämer denomina "simbolismo operativo"/11/.

El conocimiento simbólico es, pues, conocimiento mediado por estructuras semióticas /12/. En este sentido, su relevancia para el desarrollo de sistemas semióticos que deben mejorar, ampliar o directamente sustituir las operaciones cognitivas "naturales" de la inteligencia humana aparece tempranamente con el programa leibniziano de desarrollar una *ars combinatoria* /13/ y, más tarde, con el proyecto de la *characteristica universalis*. Como ya hemos señalado, el modelo algebraico desempeñó en dichos programas, especialmente en el de la *characteristica*, un papel fundamental. En relación con el desarrollo del álgebra, se introdujo en la Edad Moderna la idea de *cálculo* como un método para resolver problemas. Este método consiste, a grandes rasgos, en expresar el problema a resolver por medio de un lenguaje artificial, de modo que la solución resulte a partir de transformaciones sucesivas de las expresiones simbólicas de ese lenguaje artificial. Estas transformaciones dependen puramente de la estructura sintáctica de los símbolos y no de su significado, con lo cual los símbolos se independizan de sus interpretaciones. Esto constituye un nuevo uso de los símbolos en la ciencia. Se crean sistemas simbólicos a la manera de artefactos con el fin de resolver problemas. Entre el gran número de pensadores del siglo XVII que, de uno u otro modo propusieron la extensión de este método para todo el conocimiento humano, el proyecto leibniziano se destaca de una manera distintiva. En efecto, la *characteristica universalis* constituye un instrumento para mejorar y extender nuestras capacidades cognitivas, hasta tal punto que todo procedimiento inferencial podría reducirse a una transformación de fórmulas de acuerdo con determinadas reglas de formación y operación. /14/ Tenemos, de este modo, una máquina “formal” de pensamiento:

> “[La característica] da como resultado que no podamos errar, ni siquiera si lo quisiésemos y que se descubra la verdad casi como si la dibujásemos, por decirlo así, como si quedara expresada en la hoja con el auxilio de una máquina.” /15/

Si quisiésemos sintetizar a grandes rasgos las notas esenciales del conocimiento simbólico a partir de las ideas leibnizianas esbozadas anteriormente, resultarían las siguientes características fundamentales:

1. Los sistemas simbólicos (que, en general, pueden estar formados por figuras, signos gráficos, letras del alfabeto, etc.) son *sistemas físicos* sometidos a reglas operacionales.

2. Los sistemas simbólicos cumplen una función *instrumental* en la obtención de conocimiento. Los sistemas simbólicos son herramientas para obtener conocimiento. Dan pruebas o tests de decisión *ad oculos*.

3. El conocimiento simbólico presupone una función *representativa* de los sistemas simbólicos. La representación consiste principalmente en aplicaciones o morfismos de un sistema simbólico a otro (o de un sistema simbólico a una estructura en general). Pueden emplearse diferentes sistemas simbólicos para representar una misma estructura. Un ejemplo sencillo lo constituyen las notaciones decimal y binaria para representar números.

4. El conocimiento simbólico es esencialmente conocimiento de *estructuras formales* y de sus propiedades. Por medio del establecimiento de relaciones de semejanza y por medio de la abstracción se determinan estructuras formales, cuyas propiedades pueden ser estudiadas ("conocidas"), y a dichas estructuras se les pueden otorgar diferentes "modelos" (aplicaciones, interpretaciones).

5. En cuanto a su valor cognoscitivo, los sistemas simbólicos se *independizan del significado* que se les asigne.

6. El conocimiento simbólico implica *constitución simbólica* de objetos. En los sistemas simbólicos pueden aparecer símbolos que tienen la función de abreviar procedimientos o hacen posible la obtención de determinados resultados. Estos símbolos hacen referencia, en algunos casos, a entidades "no intuibles", en otros a entidades "ficticias". La aparición de estos símbolos puede interpretarse como la construcción de estos objetos, o como su "constitución".

2. La función de la representación en el conocimiento simbólico

La tercera característica muestra que la idea de representación es un rasgo esencial del conocimiento simbólico. En general, la capacidad de representar es condición necesaria para conocer, y, a lo largo de la historia de la filosofía, las teorías de la representación han sido partes constitutivas de las teorías del conocimiento. La representación constituye un *símbolo* o una *estructura simbólica* respecto de lo representado. Existen muy variadas formas de representación, y esto vale también para el caso del conocimiento científico. José A. Diez ha distinguido tres tipos de representación científica: la proyectiva, la subsuntiva y la reductiva. /16/ La representación *proyectiva u homomórfica* consiste en la proyección de la estructura del sistema representado en el sistema representante, proyección que se establece mediante una relación de homomorfismo entre el sistema representado y el representante: el sistema B *representa* al sistema A si y sólo si A es homomorfo con B.

Es indudable la relevancia que tiene este tipo de representación en la metodología científica. Un caso de aplicación se encuentra en la idea de sistema formal desarrollada por la lógica matemática del siglo XX. En primer lugar, se construyen sistemas formales con la finalidad de representar la estructura formal que tienen diferentes dominios de entidades (matemáticos, físicos, etc.): la teoría formal *representa* la teoría intuitiva, de modo que la formalización puede considerarse una forma de representación. Esto es posible en virtud de la *abstracción* de las peculiaridades de esos sistemas que no sean formales. En este sentido los sistemas formales son *sistemas simbólicos*. En segundo lugar, la función de *interpretación* del lenguaje en una estructura extralingüística la convierte en un modelo del sistema formal, el cual, a su vez, pasa a representar el modelo. Pero además, en tercer lugar, toda relación de *traducción* de un sistema formal a otro puede considerarse como una representación del primero en el segundo: las propiedades formales del primer sistema son conocidas y analizadas desde la perspectiva del segundo sistema. Ciertamente, esta relación de traducción también puede aplicarse a los modelos de los sistemas formales respectivos. Así, el concepto de representación puede aplicarse también a los modelos, que pueden ser considerados entonces como sistemas simbólicos. La idea de representación resulta ser más abarcativa y general que las de abstracción, traducción e interpretación.

En todos los casos, la manipulación del sistema representante permite la afirmación de ciertas propiedades relevantes del sistema representado, cumpliendo una función *subrogativa*./17/ Además, el sistema formal define una entidad que incluye únicamente propiedades formales, es decir, una entidad formal y es así que el análisis de estas propiedades puede considerarse como un conocimiento formal.

Ahora bien, el conjunto de conceptos vinculados con la función representativa en el conocimiento simbólico (proyección, homomorfismo, subrogación, modelo) encuentra un claro y nítido antecedente en los análisis leibnizianos acerca de la naturaleza de los sistemas semióticos. En efecto, en los análisis leibnizianos el paradigma del cálculo como estructura semiótica operativa pone en primer plano el concepto de carácter. Por su parte, la naturaleza representativa del carácter posee una índole relacional. En términos generales, es carácter todo elemento que entre en la relación triádica de representación:

> "Denomino *carácter* cualquier cosa que representa otra para alguien que piensa". /18/

Por su parte, esta relación de representación no se funda en una conexión cualquiera, sino en una cierta correspondencia entre el carácter, que representa, y la cosa representada. Sobre esta correspondencia se funda la función subrogatoria de la estructura semiótica, en virtud de la cual podemos realizar inferencias acerca de las propiedades de lo representado a partir de las propiedades del sistema representante. Leibniz elucida la correspondencia entre la estructura semiótica y lo representado en términos de isomorfia:

> "Se dice que representa, por su parte, *lo que se corresponde de tal modo que de uno puede conocerse otro*, aunque no sean semejantes entre sí, siempre que todas las cosas que acontezcan en uno se *refieran mediante una cierta regla o relación* a ciertas cosas correspondientes en el otro a las primeras"./19/

Es importante destacar el énfasis que pone Leibniz en sostener que no es necesario que haya semejanza (o "parecido") entre el sistema representante y lo representado, sino una cierta ley de correspondencia que mantenga invariantes las estructuras subyacentes. Así, por ejemplo, la elipse no se asemeja al círculo, pero lo representa proyectivamente. Del mismo modo, los sistemas de numeración representan los números, pero no hay semejanza entre los primeros y los segundos. No obstante, la ley de construcción de las expresiones numéricas mantiene una cierta invariancia, de modo tal que podemos determinar propiedades numéricas a partir de sus representaciones simbólicas./20/ Esta idea de proyección con conservación de un invariante corresponde al concepto leibniziano de "expresión", que constituye, según sus propias palabras, una clave de su pensamiento./21/ Desde el punto de vista de las estructuras semióticas, el concepto de expresión impone la exigencia de construir los sistemas simbólicos de tal manera que haya una correspondencia ordenada entre la estructura del objeto representado y la estructura de la expresión simbólica, de manera tal que sus propiedades estructurales constituyan una proyección de las propiedades estructurales del objeto. La función de representación se asienta así en el concepto de isomorfismo, con la consecuente posibilidad de aplicar el "teorema de representación":

> "La *expresión* es el agregado de caracteres que representan la cosa que se expresa.
> Esta es la *ley de las expresiones*: Así como la idea de la cosa que se ha de expresar se compone de las ideas de otras cosas, así también la expresión de la cosa se compondrá de los caracteres que corresponden a esas otras cosas"./22/

De esta manera, la relación de isomorfía posibilita el carácter simbólico (en el sentido leibniziano) de la operación con signos y, así, de los cálculos operatorios: las reglas de formación y transformación de estructuras semióticas garantizan la conservación de un invariante y de allí proviene su carácter subrogatorio. Por lo demás, en las operaciones simbólicas sólo se requieren operaciones formales, sin que se necesite la consideración de contenidos:

> "El cálculo o la operación consiste en la producción de relaciones que se obtiene mediante la transformación de las fórmulas llevadas a cabo de acuerdo con ciertas leyes prescriptas."/23/

El carácter proyectivo de la relación de isomorfía puede extenderse a la relación que mantienen distintos sistemas simbólicos entre sí. En efecto, lo que garantiza el paso de un sistema simbólico a otro es el hecho de que compartan una misma estructura formal que se mantiene invariante en la transformación./24/ Asimismo, cuando dos sistemas simbólicos son isomórficos, es posible proyectar las estructuras de uno en las del otro, de tal modo que las operaciones simbólicas del primero pueden ser "representadas" mediante las operaciones simbólicas del segundo. Precisamente en este rasgo fundamental del conocimiento simbólico leibniziano se funda su proyecto de aritmetizar la lógica./25/ Por último, también encontramos en Leibniz el concepto de modelo como correlato del concepto de isomorfía, es decir, la noción de que una misma estructura abstracta puede recibir diferentes interpretaciones.

Cabe señalar que estas ideas de Leibniz acerca de la representación proyectiva fueron aplicados, aunque no siempre de manera explícita, en el álgebra de la lógica del siglo XIX. Por ejemplo, en ella se establecieron correspondencias entre términos, y relaciones lógicas entre proposiciones, originando álgebras de términos en un caso y álgebras de proposiciones en el otro. Y esto fue posible gracias al análisis de las relaciones puramente formales de las álgebras abstractas. En definitiva estas álgebras representaban propiedades de estructuras abstractas. Debe notarse, además, que no sólo se presentaban en términos de símbolos algebraicos, sino que también recurrían a diagramas y a otro tipo de representaciones figurativas.

Notas

* Este trabajo forma parte del proyecto de cooperación argentino-alemana Antorchas/DAAD 14116-198.

1. Sobre la aplicación del concepto de conocimiento simbólico a la teoría de los sistemas formales, cfr. Legris 2001/2002.

2. El papel del concepto de representación en la filosofía leibniziana ha sido estudiado desde un punto de vista general por Javier Echeverría en Echeverría 2000.

3. A VI 4 587-588 (GP IV 423)

4. A VI 4 587 (GP IV 423); A III 1 17.

5. A VI 3 426-427 (C 256-257)

6. A VI 4 155.

7. *De modis combinandi characteres*, ca.1688-1699, A VI 4 922 (GP VII 31).

8. A VI 4 588 (GP IV 424)

9. GM V 141.

10. A VII, ii, 481.

11. Cfr. Krämer 1991, esp. *Einleitung*.

12. Aunque por razones de la exposición utilizamos de manera laxa el concepto de signo y símbolo preferimos la expresión “estructura semiótica” en lugar de “signos” debido al hecho de que el concepto de signo que subyace en la concepción leibniziana es eminentemente estructural: no hay signo sin una estructura de relaciones de la cual forme parte. De allí la importancia del paradigma matemático.

13. *Dissertatio de arte combinatoria* (1666), GP VII 27.

14. Cfr. Esquisabel 1998.

15. Leibniz a Oldenburg, 28 de diciembre de 1675, A II 1 250 (GP VII 10).

16. Cfr. Diez 1998, pp. 116 ss

17. Cfr. Swoyer 1991.

18. A VI 4 324.

19. Ibidem. Las itálicas son del autor.

20. Ibidem.

21. El tratado leibniziano fundamental para este concepto es *Quid sit idea*, VE 3 453 (A VI 4 N. 259, GP VII 263).

22. A VI 4 916. Véase también A VI 4 24 (GP VII 192).

23. A VI 4 921 (GP VII 206).

24. A VI 4 24 (GP VII 191-193). A VI 4 17.

25. A VI 4 728 (C 346-347), *inter alia*. Cfr. Esquisabel 1998.

Referencias bibliográficas

Dascal, Marcelo. 1987. “Signs and Thought in Leibniz’s Paris Notes”, en: Marcelo Dascal, Leibniz. *Language, signs and thought. A collection of essays*. Amsterdam/Philadelphia, John Benjamins Publishing Company.

Diez, José A. 1998. “Hacia una teoría general de la representación científica”. *Theoria*, 13, pp. 113-139.

Echeverría, Javier. 2000. “Expresión y representación en Leibniz”, en: Andoni Ibarra & Thomas Mormann (eds.), *Variedades de la representación en la ciencia y en la filosofía*, Barecelona, Ariel, pp. 41-54.

Esquisabel, Oscar M., “*Umbra Cartesii*. La huella de Descartes en el proyecto leibniziano de la Characteristica”. *Revista Latinoamericana de Filosofía*, 24, pp. 87-123.

Krämer, Sybille. 1991. *Berechenbare Vernunft. Kalkül und Rationalismus im 17. Jahrhundert*, Berlin, De Gruyter.

Legris, Javier. 2001/2002. “Notas sobre el conocimiento simbólico y la teoría de los sistemas formales”. *Filosofía, Educación y Cultura*, 6, pp. 23-37.

Leibniz, Gottfried Wilhelm. A. *Sämtliche Schriften und Briefe. Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, Darmstadt, 1923 y sgts., Leipzig, 1938 y sgts., Berlín, 1950 y sgts. (Se cita de acuerdo con serie, volumen de la serie y página.)

Leibniz, Gottfried Wilhelm. GM. *Die mathematischen Schriften*. Edición de C. I. Gerhardt, 7 vols., Berlin, 1849-63; reimpresión Hildesheim, 1971.

Leibniz, Gottfried Wilhelm. GP. *Die philosophischen Schriften*. Edición de C. I. Gerhardt, 7 vols., 1875-90; reimpresión Hildesheim, 1978.

Swoyer, Chris. 1991. “Structural Representation and Surrogative Reasoning”. *Synthese* 87, pp. 449-508.