

# INDETERMINACIÓN CUÁNTICA, LIBERTAD Y RESPONSABILIDAD<sup>1</sup>

## QUANTUM INDETERMINACY, FREEDOM, AND RESPONSIBILITY

CARLOS G. PATARROYO G.\*  
Universidad Nacional de Colombia

### RESUMEN:

En el debate contemporáneo entre determinismo e indeterminismo, la mecánica cuántica es utilizada por los libertaristas como recurso para escapar al determinismo propuesto por la física clásica, y como búsqueda de un fundamento para la posibilidad de la libertad de la voluntad y de la responsabilidad moral. En el presente artículo se mostrará que toda defensa de la libertad que recurra a la mecánica cuántica ha de poder sortear al menos dos problemas: el que plantea el que he decidido llamar el *principio de escala*, y el que resulta de lo que Robert Kane define como el *principio de suerte*. Se mostrará, además, que responder al primer problema no implica responder al segundo. Finalmente, a través de un análisis de las más recientes propuestas que desean sortear este último, se mostrará que ninguna de las propuestas ofrece una explicación convincente acerca de cómo la mecánica cuántica puede ayudar a resolver la cuestión de la libertad de la voluntad. Antes bien, parece que la mecánica cuántica contribuye a su complicación.

**Palabras clave:** mecánica cuántica, indeterminismo, libertad, voluntad, responsabilidad.

### ABSTRACT:

In the contemporary debate between determinism and indeterminism, quantum mechanics is used by libertarianists, both as a resource to escape the determinism imposed by classical physics and as a tool to search for a ground for the possibility of free will and moral responsibility. This paper will show that every defense of free will based on quantum mechanics has to overcome at least two objections: on the one hand, the one I have decided to call the scale principle, and, on the other

---

Artículo recibido: 13 de agosto de 2007; aceptado: 14 de septiembre de 2007

\* [cgpatarr@cablenet.co](mailto:cgpatarr@cablenet.co)

1 Agradezco la ayuda de los profesores Luis Eduardo Hoyos, del Departamento de Filosofía de la Universidad Nacional de Colombia, Luis Roberto Amador, neurólogo y director del Departamento de Patología de la Universidad Nacional de Colombia, y María del Rosario Acosta, del Departamento de Filosofía de la Universidad de los Andes, por sus valiosos e iluminadores comentarios a versiones previas de este escrito.

hand, Robert Kane's luck principle. As will be shown, answering the first objection does not imply answering the second. Through an analysis of the most recent proposals that attempt to solve the latter, this paper will conclude that neither of the proposals offers a convincing explanation of how quantum mechanics can help to solve the problem of free will. Rather, quantum mechanics seem to contribute to complicating the problem.

**Keywords:** quantum mechanics, indeterminism, freedom, will, responsibility.

## 1. Acción libre y voluntad libre

Trazar la distinción entre *acción libre* y *voluntad libre* es fundamental en el debate entre determinismo e indeterminismo. La acción libre se caracteriza por la ausencia de obstáculos en la búsqueda de los propósitos o intenciones que el agente posee. La libertad de la voluntad es, en cambio, “el poder de los agentes de ser los creadores y sustentos últimos de sus propios fines y propósitos” (Kane 1996 4). Para Hobbes, por ejemplo, hablar de libertad se restringe únicamente a hablar de acción libre. Según él, un agente es libre cuando nada le impide hacer lo que desea hacer (*cf.* Hobbes 51-52). Ésta es una idea que siguen Locke y Schopenhauer, entre otros. En otras palabras, ser libre es actuar siguiendo, sin impedimento alguno, el mandato de la voluntad. Sin embargo, una pregunta surge inmediatamente: ¿qué determina a la voluntad? Ésta es precisamente la pregunta por la *voluntad libre*. La intuición popular dice que no sólo se es libre cuando se sigue a la voluntad, sino que además la voluntad misma ha de ser libre, es decir, debe ser posible escoger qué es lo que se desea o no hacer.

Muchos de los seguidores de la acción libre son compatibilistas, es decir, consideran que la libertad y el determinismo no son términos excluyentes entre sí. Los seguidores de la libertad de la voluntad, por el contrario, suelen ser incompatibilistas, es decir, encuentran inconciliable pensar la idea de la libertad en un mundo que se explica únicamente por leyes deterministas. En contra de los incompatibilistas, Hobbes critica la idea de la voluntad libre como algo “ininteligible”. Si la voluntad ha de ser libre, dice, algunos de sus actos han de ser indeterminados, pero aquello que es indeterminado no es controlado por nada, incluyendo al agente. Así, se trataría de un sentido de libertad en el que el agente no tiene el control sobre sus deseos y propósitos. Pese a que la crítica de Hobbes a la inteligibilidad de la voluntad libre ha sido retomada y ampliada por algunos participantes del debate actual<sup>3</sup>, los incompatibilistas no se han dado por vencidos y han buscado maneras de explicar cómo la voluntad puede ser libre

3 El más representativo es Galen Strawson, quien desarrolla lo que él mismo ha llamado *el argumento básico*, con el que pretende demostrar la inteligibilidad de la libertad de la voluntad (*cf.* Strawson 1986 28-30, 2003 212-213).

o, más aún, *tiene* que serlo. Varios son los intentos de hacerlo, la mayoría de ellos caracterizados por un abandono de la idea de que la ciencia puede explicar en su totalidad el mundo, incluyendo a los agentes y sus acciones.<sup>4</sup> Otros no dejan de lado a la ciencia, sino que afirman que la limitación se da sólo en la ciencia moderna, basada en la mecánica newtoniana, afirmando a la vez que la mecánica cuántica (MC), caracterizada por ser indeterminista, puede ser la herramienta adecuada para dar una explicación científica y, a la vez, libertaria, acerca de la voluntad.

Se mostrará que cualquier defensor de la MC como fundamento metafísico para la libertad de la voluntad ha de hacer frente a dos objeciones ineludibles: por un lado, la que presenta lo que he decidido llamar *el principio de escala* y, por otro, la que presenta el que Robert Kane ha llamado *el principio de suerte*. Se analizarán los distintos intentos recientes de respuesta a las dos objeciones, con el objetivo de mostrar que ninguno de ellos es sólido al tratar de sostener que la MC permite defender la libertad de la voluntad<sup>5</sup>.

## 2. Las dos objeciones

Arthur Eddington fue el primero en proponer, en 1929, que la mecánica cuántica podría proporcionar una explicación fuerte de lo que es una voluntad libre. Sin embargo, su propuesta no penetró en los campos de la neurobiología y la filosofía, y no tardó en recibir fuertes ataques, especialmente de Susan Stebbing en 1937. La propuesta perdió fuerza y cayó casi en el olvido. Fue sólo hasta la década de los 80s que la idea fue retomada y logró penetrar

4 Algunos ejemplos son: las teorías que defienden la *inteligibilidad teleológica*, por un lado, y los defensores de la *causa-agente*, por el otro. Algunos defensores de la primera son Von Wright y Wiggins, y como defensores emblemáticos de la segunda figuran Reid, O'Connor, Clarke y Chisholm. (Para una mejor explicación acerca de la diferencia entre las dos ver Kane 1995).

5 Vale la pena aclarar que hay al menos dos interpretaciones generales del funcionamiento de la mecánica cuántica. Por un lado está la que se conoce como la *interpretación Copenhague*, que describe la interpretación resultante de la conferencia de Solvay en 1927. Ésta es la más difundida y aceptada, y todas las propuestas que se revisan en este artículo se basan en ella. La otra es conocida como la *interpretación von Neumann/Wigner*, y está mucho menos difundida. Porque la segunda interpretación es menos aceptada que la primera, y porque los defensores de la libertad de la voluntad se basan, en su mayoría, en la primera interpretación, es que este artículo se centra en la interpretación Copenhague. Hasta donde puedo afirmar, los defensores de la libertad de la voluntad que se basan en la segunda son muy pocos. Si se desea ver la diferencia entre las dos interpretaciones, así como una defensa de la libertad basada en la segunda, ver Stapp 2004. Para críticas a la segunda interpretación ver Kallio-Tamminen 253 ss.

profundamente en los debates filosóficos y neurobiológicos. Gran parte del crédito recae en Roger Penrose, gracias a quien la década de los 90s se vio inundada de libros y artículos que debatían el tema (cf. Hodgson 1993, Eccles, Kane 1996 y Stapp 1993, por mencionar algunos).

La MC, pese a ser joven, se ve como una prometedora manera de hacer frente a la propuesta determinista y, con ella, a las consecuencias comúnmente atribuidas a su aceptación. Por un lado, se suele pensar que aceptar el determinismo elimina la responsabilidad moral. Si se acepta la visión tradicional según la cual la responsabilidad moral depende del *principio de posibilidades alternativas* —“una persona es moralmente responsable de lo que ha hecho sólo si podría haber actuado de otra manera”—, es claro que el determinismo, en tanto no permite sino un curso de acción, negaría la posibilidad misma del principio que da sustento a la responsabilidad moral.<sup>6</sup> Por otro lado, aceptar el determinismo va en contra de la experiencia que cada sujeto tiene de ser un agente libre. Cada persona tiene, en el momento en que realiza una acción, un sentimiento de libertad que fundamenta su creencia de que podría haber deseado actuar de otra manera y haberlo llevado a cabo. En el determinismo esta experiencia se convertiría en una mera ilusión. Muchos se resisten a aceptar esto y arguyen que, de ser así, esta idea iría en contra de lo que se sabe acerca de la evolución, pues no se vería cuál sería la ventaja de que la naturaleza preservara una ficción así a través de las generaciones (cf. Searle 2007 69, Hodgson 2002 106, Damasio; para una fuerte crítica a este argumento, ver Hoyos cap. 4).

Para tener éxito en contra de los deterministas, los defensores de la MC deben afrontar dos objeciones. La primera de ellas se basa en lo que, por cuestiones de comodidad, he decidido llamar el *principio de escala*. Según este principio los efectos de la MC sólo se presentan en escalas sub-atómicas de la materia, pero en escalas superiores (moleculares, por ejemplo) el comportamiento de los cuerpos deja de ser indeterminado y obedece las rigurosas leyes de la mecánica newtoniana. Uno de sus defensores es Brand Blanshard, quien dice:

---

6 Harry Frankfurt, en su célebre artículo *Alternate Possibilities and Moral Responsibility*, defiende que el principio de posibilidades alternativas no es necesario para la adscripción de responsabilidad moral a los agentes. La propuesta ha despertado innumerables respuestas a favor y en contra. Dado que no es ésta la línea que siguen los defensores de la pertinencia de la MC para la libertad, no se tratará esta propuesta en el presente artículo. Para los aportes más recientes en este debate ver el libro editado por David Widerker titulado *Moral Responsibility and Alternative Possibilities: Essays on the Importance of Alternative Possibilities*.

La pregunta de importancia para nosotros es, entonces, si los actos de elección son dependientes de los procesos físicos en absoluto, ¿dependen del comportamiento de las partículas o del de las masas de partículas? A esto no puede haber sino una respuesta. Dependen del comportamiento de las masas... Un acto de elección es un proceso en extremo complejo... La base cortical para un proceso tan complejo debe ser extremadamente amplia. Pero si lo es, la gran masa de células involucradas en ella debe, por admisión del físico, actuar con gran estabilidad, y los procesos físicos correlacionados deben mostrar una estabilidad similar. Pero esto es lo que queremos decir cuando hablamos de una acción de acuerdo con la ley causal. Así, aun si los físicos están en lo correcto acerca del comportamiento inestable de las partículas, no hay razón alguna para tornar esta teoría en una doctrina para el indeterminismo de la elección humana. (Blanshard 25)

Esta misma crítica es repetida años después por Dennett, quien afirma que la única manera en que los efectos cuánticos podrían afectar las funciones cerebrales sería si dentro de nuestros cerebros hubiese algún tipo de mecanismo que permitiera ampliarlos, una suerte de “contador Geiger natural, capaz de amplificar los efectos de los electrones a la escala en la que el cambio de control ocurre en el sistema nervioso”; si tal dispositivo no estuviese presente en los cerebros de los hombres, “las perturbaciones aleatorias al nivel subatómico serían simplemente absorbidas como sonido de fondo” (Dennett 1990 77n). Por supuesto, Dennett niega rotundamente la posibilidad de que un dispositivo tal exista de manera natural en los cerebros humanos.

Otro defensor del *principio de escala* es Ted Honderich, uno de los más grandes defensores del determinismo:

Es claro que cualquiera que esté inclinado hacia ambos, la existencia del verdadero azar o los eventos cuánticos, así como hacia el determinismo como ha sido definido, no está forzado a escoger entre ellos, sino que puede tenerlos juntos... La idea esencial será que los eventos cuánticos en nuestras cabezas no se trasladan hacia arriba a macro eventos que también carecen de explicaciones. Los eventos cuánticos en este respecto pueden cancelarse unos a otros... dada la ausencia completa de eventos de azar real en la neurociencia tradicional, ésta es, tal vez, la posición teórica más fácil para aquellos que quieren que su filosofía, sin duda alguna por buenas razones, esté de acuerdo con la ciencia tal como es ahora, que como quiera que podría ser: el paradigma ahora en vez del paradigma por venir. (Honderich 2002 465)

De esta manera, si la libertad de la voluntad depende de procesos cerebrales, y éstos funcionan a niveles moleculares, su comportamiento ha de obedecer a las leyes de la mecánica newtoniana y no a las leyes de la MC.

La segunda objeción se basa en una idea ya presente desde hace años, y rastreable, cuando menos, hasta Hume. Es rescatada luego por Susan Stebbing, y recientemente ha sido bautizada por Robert Kane el *principio de suerte* (*the luck principle*):

Si una acción es *indeterminada* en un tiempo *t*, entonces su ocurrir en lugar de no ocurrir en el tiempo *t* será cuestión de *azar* o *suerte*, y así no podrá ser una acción *libre* y *responsable*. (Kane 2003 299)

La idea central detrás del *principio de suerte* es que el concepto opuesto a “determinismo” no es “libertad”, sino “indeterminismo” (cf. Hoyos cap. 4). Ya Hume se había percatado de este problema cuando, en el *Tratado*, rechaza la doctrina de la libertad diciendo que postular que las acciones no son determinadas lleva a aceptar que “los hombres no serían responsables de sus acciones premeditadas e intencionadas, más de lo que lo serían por las más casuales y accidentales” (Hume 411). El indeterminismo se presenta como un enemigo tan peligroso para la libertad y la responsabilidad como el mismo determinismo, pues una acción que ocurre de manera indeterminada parece ocurrir de manera azarosa, y este azar está tan lejano del control del agente como la cadena causal determinista. La libertad que desea defender el libertarista incluye, como uno de sus conceptos fundamentales, el control activo del agente (cf. Clarke 3). Es gracias a este control que un agente puede ser moralmente responsable de sus acciones, de lo contrario éstas ocurrirían por azar, y nadie es responsable de lo que ocurre por azar (cf. Honderich 1993 37, Dennett 1990 136); si el libertarista ha de presentar una defensa sólida de la libertad, no sólo ha de mostrar cómo el determinismo es cierto, sino además cómo el agente puede controlar el indeterminismo de manera que se pueda decir que sus acciones son, efectivamente, *suyas*.

Las anteriores objeciones llevan a muchos a pensar que la MC no es una opción digna de consideración a la hora de enfrentar el debate acerca de la libertad de la voluntad. Uno de ellos es Damasio, quien dice:

Encuentro prematuro recurrir a explicaciones dependientes de otros misterios, por ejemplo, explicaciones que dependen de la física cuántica... Los argumentos disponibles en la literatura en este respecto son bien intencionados pero algo ingenuos. (Damasio 1881)

Más que ingenuidad, lo que caracteriza a la mayoría de las propuestas basadas en las MC es su fe ciega en el desarrollo futuro de la ciencia. Sus defensores piensan que el tiempo terminará por darles la razón, de la misma manera en la que el tiempo le dio la razón a muchos de los creyentes en el desarrollo de la mecánica newtoniana, o de la química o la genética. Si bien Searle es, como se verá más adelante, uno de los defensores de la MC como solución al problema de la libertad humana, también es posible acudir a una crítica que él hace a otros que tienen la misma fe en el desarrollo científico. Se trata de aquellos que defienden teorías de la mente que Searle agrupa bajo el término “inverosímiles”, y los acusa de defender sus teorías con “dispositivos retóricos acerca de la edad de oro de la ciencia” (Searle 1996 19). La idea de esta crítica es que los defensores de las teorías, pese a lo inverosímiles que éstas pueden parecer, le recuerdan a su interlocutor que en un momento la creencia más popular era que la tierra era plana, y lo inverosímil era pensar en su redondez. El posterior desarrollo científico terminó por dar la razón a los segundos y mostró el error de los primeros. El argumento retórico pide entonces que, sin mayores argumentos, se espere algo similar de la teoría que ahora parece inverosímil. Y no es errado pensar que un procedimiento tal ha florecido en muchos de los defensores de la MC en relación con libertad. La mayoría de las propuestas distan de ser concretas en lo referente a cómo responder a las dos objeciones antes mencionadas, y se limitan a decir que la ciencia ha logrado encontrar indeterminismo en el mundo, y que, tarde o temprano, se mostrará que éste hace parte del cerebro, sirviendo así como fundamento metafísico para la idea de la libertad. Sin embargo, también están quienes intentan ofrecer una respuesta más concreta a la pregunta de cómo la MC ofrecería dicho fundamento, y cómo podría sortear las dos objeciones antes mencionadas. A estas teorías se dedicarán las siguientes secciones del presente artículo.

### 3. Las respuestas de Satinover y Eccles al principio de escala

Para responder a la objeción según la cual la indeterminación cuántica sólo se presenta en niveles inferiores de la materia, pero no en niveles superiores, moleculares, por ejemplo, el premio Nobel John Eccles ofrece una interesante propuesta.<sup>7</sup> Basado en mediciones hechas en su laboratorio, procura mostrar que en el cerebro, específicamente en las membranas presinápticas de las neuronas, se presentan efectos cuánticos. La neurona se compone de un cuerpo o *soma*, al que van unidas varias fibras ramificadas llamadas

---

7 Para ver una descripción detallada de la propuesta, ver Eccles, especialmente el capítulo 9. Para un resumen de la misma, ver Hodgson 2002 105-106.

dendritas (que reciben señales de otras neuronas) y una gran fibra llamada *axón*, que es la encargada de enviar señales a otras neuronas. Las dendritas de una neurona se conectan con las de otra, y al espacio o brecha que hay entre las dos se lo llama *sinapsis*. La membrana presináptica de cada dendrita contiene botones, que son los encargados de permitir o no el envío de los neurotransmisores. Si la neurona envía su señal hacia las dendritas, dicha señal llegará eventualmente a los botones, los cuales podrán enviar o no los neurotransmisores a la neurona receptora. Cuando la transmisión ocurre, los neurotransmisores atraviesan el espacio que separa las dendritas y llevan la señal a la neurona receptora produciendo o no su activación.

Eccles presta especial atención a los botones de la membrana presináptica. Cada botón contiene una suma cercana a dos mil vesículos, donde cada vesículo está compuesto por un número de moléculas que oscila entre cinco mil y diez mil. Ahora bien, cuando una neurona manda su señal hacia las dendritas y esta señal alcanza los botones, que pueden ser 30 o 50 en la membrana presináptica, sólo uno de ellos liberará los neurotransmisores hacia la otra neurona, lo cual ocurre con una frecuencia de 0.25. Esta frecuencia es, para Eccles, una muestra auténtica de indeterminación cuántica. Rechaza cualquier posibilidad de que se trate de casos que encierren “variables ocultas”, y afirma que, en las mismas condiciones cada vez, la frecuencia con la que un botón permite la transmisión es de uno en cuatro.

El hecho de que un botón permita la transmisión es insignificante si se tiene en cuenta la abismal cantidad de botones, transmisiones, dendritas y neuronas que se activan e inhiben en un momento dado en el cerebro. Por supuesto, éste es un proceso que no ocurre en una neurona, sino en todas. Sin embargo, es aquí donde se ve la íntima relación de la primera objeción a la MC con la segunda. Si la activación de miles de neuronas, que termina en la toma de una decisión, en el inicio de una acción o en la abstención de ella, se produce por resultados cuánticos, indeterminados, el agente no podrá ser responsable de ella. En la siguiente sección se tratará la respuesta que Eccles da a esta objeción. Por lo pronto baste con decir que Eccles cree haber encontrado una respuesta a la objeción planteada por el *principio de escala*.

Por su parte, Jeffrey Satinover muestra, en su libro *The Quantum Brain*, que los descubrimientos recientes demuestran la presencia de indeterminación cuántica en el cerebro humano (cf. Satinover, especialmente capítulos 14-17). Según él, algunas características y funciones del cerebro sólo pueden ocurrir si se acepta la teoría cuántica:



A menos que la teoría cuántica sea probada como errada, la existencia de experimentos cuánticos confirmatorios prueba la idea de que la vida ha desarrollado sistemas nerviosos capaces de amplificar efectos cuánticos internos hacia arriba [*upward*]; y también la afirmación de que los sistemas nerviosos pueden evadir, por consiguiente, el determinismo mecanicista. (Satinover 175)

Satinover encuentra la respuesta al *principio de escala* al prestar especial atención a los *microtúbulos*: estructuras huecas, en forma de cilindro, compuestas de varios bloques de construcción idénticos, que son proteínas de tubulina. Dichos microtúbulos son considerados estructuras fundamentales de las células cerebrales, y poseen la característica especial de poder cambiar su forma de manera que se adapten a la mejor solución posible para cierto requisito. Sin embargo, encontrar la mejor solución posible siguiendo los pasos de la mecánica tradicional sería un proceso demasiado dispendioso y largo como para poder ser efectivo en la vida real. En lugar de esto, los microtúbulos encuentran su configuración adecuada cambiando de forma de una manera casi inexplicable, pues cambian de ciertas configuraciones a configuraciones diametralmente opuestas sin pasar por las configuraciones intermedias. Un sistema mecánico clásico debería mostrar la *evolución* de las distintas configuraciones paso a paso, pero un sistema mecánico cuántico puede aprovechar la *tunelización* (tunneling), que no es otra cosa que la capacidad de ciertas partículas de atravesar obstáculos sin tener que rodearlos y sin pasar por etapas intermedias.

En general, la idea que defiende Satinover es que muchos de los procesos cerebrales no serían posibles de no ser por la presencia de los efectos cuánticos a niveles moleculares en el cerebro. No se trata solamente de la replicación de proteínas, sino también, como defiende Eccles, de la manera como las neuronas se comunican unas con otras. Sin embargo, la pregunta no se hace esperar: aun si hay este tipo de indeterminación cuántica en el cerebro, ¿está el agente en control de ella? Ésta no es sino otra manera de plantear el problema presentado por el *principio de suerte*.

Se puede ver, así, que responder a la primera objeción no implica descartar o responder a la segunda. Aun si hay una manera de defender que los efectos cuánticos alcanzan escalas superiores en el cerebro, ello aún no basta para defender que hay una libertad de la voluntad. Baste por ahora con decir que hay, tanto en Eccles como en Satinover, teorías, apoyadas por evidencia empírica, que defienden la idea de que hay efectos cuánticos en el cerebro que alcanzan escalas superiores, lo suficientemente importantes para influir en los procesos de formación y elección de intenciones. La pregunta primordial para la defensa de la voluntad libre sigue, no obstante, sin ser respondida, pues aun

si se admite que Eccles o Satinover tienen razón, ellos muestran que hay *indeterminación* en el cerebro, pero no necesariamente *libertad*. Por esto, el énfasis primordial de este artículo estará en analizar si hay alguna manera en que se pueda explicar que, aun si hay indeterminación cuántica en el cerebro humano, el agente puede tener control sobre su voluntad.

#### 4. Intentos de respuesta a la objeción planteada por el *principio de suerte*

##### 4.1 “La explicación de un misterio con otro misterio”: Satinover y Eccles

Satinover es consciente de que no puede conformarse con la afirmación de que los efectos cuánticos encuentran una manera de amplificarse a escalas superiores, pues sabe que la aleatoriedad de éstos difícilmente es lo que se busca como base para la explicación de las acciones humanas. Por ello acude a una rama de la MC desarrollada a partir de los trabajos de Steven Tomsovic y Eric Heller en 1993, llamada *caos cuántico*. La idea, que más tarde fue corroborada empíricamente (cf. Keating), es que en un sistema iterativo, como lo es el cerebro, la suma de efectos cuánticos no propaga la aleatoriedad, sino que ayuda a la organización del sistema. Esto no es lo mismo que decir que la indeterminación se anula: sigue siendo un sistema indeterminado, no hay un único movimiento posible en él, ni el movimiento que se presenta está determinado inequívocamente por su estado anterior, pero tampoco se trata de un caos en el que todo sea posible: “sistemas cuánticos desordenados, agregados unos a otros, pueden demostrar un comportamiento cuántico ordenado” (Satinover 208). No todo es un posible resultado en un orden así; los efectos se presentan en una reducida gama de posibilidades sin que ello implique determinación. Con ello, Satinover puede mostrar que la indeterminación cuántica no hace del cerebro humano una caja de sorpresas en donde nunca se sabe qué podrá salir, sino que se puede encontrar una coherencia y un orden, ya que las posibilidades de estados futuros del sistema entero se reducen considerablemente. Pese a esto, no parece bastar la simple reducción de las posibilidades para superar la objeción planteada por el *principio de suerte*. Las opciones podrían ser sólo dos, pero si la elección de una de ellas sobre la otra es un proceso azaroso y ajeno al control del agente, no se podría decir que ha actuado libremente (en el sentido que los seguidores de la MC quieren defender).

Satinover se ve obligado a asumir un dualismo para hacer frente a esta objeción. No encuentra manera alguna de explicar el proceso de elección por medios físicos sin caer en uno de los dos extremos: la aleatoriedad absoluta o el determinismo.

De alguna manera, del número de resultados posibles generados por todos estos eventos cuánticos, sólo un resultado es hecho real, por medio de una desconocida e incognoscible “influencia”, acerca de la cual lo único que sabemos es que no “es” nada del universo material. (Satinover 212)

Cómo funciona esta influencia, cómo una de las opciones es escogida sobre las demás, es algo que, a los ojos de Satinover, no es posible explicar. Lo máximo que puede hacerse es acudir a esta influencia desconocida, “más allá de ello, la ciencia no puede decir nada” (Satinover 218).

Este mismo recurso a un dualismo puede verse en Eccles, quien apela a un *yo* consciente, espiritual y distinto del cerebro para solucionar el problema postulado por el *principio de suerte*. La teoría elaborada por Eccles, como se mencionaba más arriba, afirma que los disparos de los botones de la membrana presináptica se dan con una frecuencia del 0.25, y que esta frecuencia es una auténtica muestra de indeterminación cuántica. Sin embargo, el disparo de un botón y la activación de una neurona difícilmente tendrán efectos considerables en el cerebro y en el comportamiento humano. No obstante, esto tampoco implica que cada neurona se comporte aleatoriamente y que el conjunto esté gobernado por la desorganización. Igual que Satinover, Eccles ha de mostrar cómo la indeterminación cuántica en los disparos de los botones puede ser organizada. Según Eccles, cerca de la mitad de las neuronas de la neo-corteza tienen una forma piramidal, de manera que parecen ir ascendiendo hacia la superficie del cerebro. A medida que ascienden, las dendritas se agrupan, de forma que cada grupo contiene dendritas de entre setenta y cien neuronas. Contando la cantidad de dendritas de cada neurona, Eccles estima que cada grupo contiene cerca de cien mil sinapsis. Eccles llama a estos grupos “dendrones”. La activación de un dendrón implica que todos los botones que disparan lo hacen de manera organizada y simultánea. La pregunta es ¿qué es lo que hace que un dendrón dispare? La respuesta de Eccles está en decir que el “yo” afecta momentáneamente las posibilidades de transmisión de todos los botones de un dendrón. Así, si hay un “yo” que afecte las actividades cerebrales, de manera que permita la transmisión en los botones de un dendrón, el resultado (sea una decisión, la realización de una acción etc.) ya no será producto del azar, sino el control de la indeterminación cuántica por parte del sujeto.

La propuesta de Eccles abre la puerta a la posibilidad de que un *yo* distinto del cerebro inflencie procesos cerebrales que no están determinados. Sin embargo, cómo ocurra esto es algo que queda sin explicar.

Cualquiera que sea la opción, no hay una respuesta clara a la objeción del *principio de suerte*. Tanto la propuesta de Satinover como la de Eccles puede decirse que son susceptibles de la crítica de Damasio citada páginas atrás: explican un misterio acudiendo a otro misterio.

#### 4.2 Elección y responsabilidad moral: Hodgson, Searle y Kane

David Hodgson es uno de los grandes defensores de la MC como fundamento metafísico para la libertad de la voluntad. En su obra más representativa, *The Mind Matters*, lleva a cabo un cuidadoso estudio de cómo la indeterminación local en la cuántica, sumada a otra característica fundamental de la MC, la no-localidad causal, son fundamentales para la explicación de las acciones humanas. Hodgson refina su teoría en escritos posteriores con algunos experimentos mentales, pero en todos ellos la idea de fondo es siempre la misma: el indeterminismo local que se presenta como un efecto de la MC puede ser controlado gracias a la influencia de causas no-locales. Para comprender su propuesta se hace necesario, primero, comprender a qué se refiere con causalidad no-local:

En la física clásica, cualquier cosa que pasa en cualquier lugar en el espacio-tiempo no es en absoluto afectada por eventos con una separación espacial similar —esto es, eventos que ocurren en lugares del espacio-tiempo distintos a sus conos de luz pasados o presentes. De hecho, la física clásica restringe la localidad de la causalidad aún más estrictamente que esto: lo que pasa en cualquier lugar del espacio-tiempo es considerado como determinado, ya sea por materia viniendo a ese lugar y pasando a través de su cono de luz pasado, o bien por campos de energía o fuerza cuyo estado en cualquier lugar del espacio-tiempo depende de su estado en regiones adyacentes de su cono de luz pasado... [L]a MC parece indicar que la causalidad no es enteramente local, sino, más bien, que lo que ocurre en un lugar puede ser interdependiente con, y entonces afectar y/o ser afectado por, lo que ocurre en otro lugar con separación espacial de él. (Hodgson 2002 85-6)

La idea es que en la física clásica cualquier relación de causa y efecto debe ser local, en el sentido de que la causa y el efecto deben estar conectados espacialmente, ya sea porque la materia de la causa sea adyacente a la materia del efecto, como es el caso de dos bolas de billar que se tocan, o porque la materia se vea afectada por energía o fuerza que es adyacente a ella, como es el caso de la fuerza gravitacional influyendo la órbita de un planeta. Dos objetos lejanos se pueden afectar entre sí, pero solamente bajo la condición

de que entre ellos haya una cadena de causas y efectos que les permitan conectarse espacialmente. Éste sería el caso, por ejemplo, de la luna afectando las mareas. No lo hace sencillamente a distancia, sin conexión alguna con el mar, sino que lo hace mediante una fuerza de atracción que permite que se conecten espacialmente.

En la MC esta localidad de la causalidad deja de ser una regla inviolable, y se hace posible que partículas que se encuentran separadas entre sí se afecten sin que entre ellas haya una conexión, sea de materia, energía o fuerza. El mejor ejemplo para entender esto lo dan los experimentos hechos con la polarización de fotones. Se comienza por disparar fotones hacia un polarizador. Si éste se encuentra en posición perpendicular a la trayectoria de los fotones, se supone que todos los fotones pasarán a través de él; pero si el polarizador se inclina en un cierto ángulo, digamos 45°, algunos fotones pasarán y otros serán reflejados. Si bien la estadística mostrará que la relación de los reflejados frente a los que pueden pasar será de 50:50, no hay manera alguna en la que se pueda saber, antes de la medición, cuáles pasarán y cuáles no. Los fotones, antes de la medición, se encuentran en una superposición de estados: el que les permite pasar y el que les permite ser absorbidos. Y sólo en el momento de la medición hecha por el polarizador el fotón asume uno solo de los estados.<sup>8</sup> La no-localidad de la causalidad aparece cuando dos fotones interactúan de una manera particular, pues “sus estados de polarización resultan correlacionados de tal modo que, después de que los fotones se separan, serán medidos de una manera consistente con el hecho de que tienen el mismo plano de polarización” (Hodgson 2002 90). Se podría pensar que en la interacción previa a la medición algo ha cambiado en ellos que produce que ambos, de ahí en adelante, asuman el mismo estado y que, por lo tanto, no se trata de un caso de no-localidad. Pero aún en estos casos sigue siendo cierto que no hay en ellos, previamente a la medición, ninguna propiedad que determine si el fotón pasará o no por el polarizador.

Adicionalmente, las mediciones se hacen en momentos distintos y una vez las partículas han sido separadas, de manera que se puede decir que “aun si los fotones cuando son medidos tienen una separación espacial, la polarización de un fotón, cuando es medido, está instantáneamente correlacionada con, y entonces afecta o es afectada por, la polarización del otro fotón” (Hodgson 2002 91).<sup>9</sup>

---

8 Se trata de algo similar al conocido ejemplo del gato de Schrödinger en donde el gato está en una superposición de estados: vivo y muerto, hasta el momento en el que el observador abre la caja y entonces el gato asume uno solo de los estados.

9 Una explicación mucho más detallada del funcionamiento del experimento de la polarización de fotones se puede encontrar en el capítulo 13 del libro de Satinover.

La no-localidad le permite a Hodgson explicar cómo la conciencia no es un epifenómeno. Para ello comienza por recordar que puede haber varios niveles de descripción del funcionamiento de procesos en un sistema. Así, por ejemplo, un cuchillo que corta mantequilla puede ser explicado a esa escala, la de un cuchillo y la mantequilla, o puede ser descrito a niveles inferiores, moleculares, por ejemplo. Para Hodgson los niveles superiores de explicación en casos como el del cuchillo y la mantequilla sólo son de importancia para un observador externo; en el fondo, las cosas funcionan a un nivel molecular. ¿Ocurre lo mismo con el cerebro humano? Si se dice que el funcionamiento depende sólo de lo que ocurre a nivel molecular, cualquier nivel superior que no pudiera afectar el nivel inferior sería una descripción innecesaria. La conciencia, como un nivel superior experimentado, ya no por un observador externo, sino por el mismo sujeto a quien el cerebro pertenece, sería un simple epifenómeno.

La manera de evitar esta consecuencia sería postular que hay indeterminismo local en el cerebro, que se ve influido, inclinado si se quiere, por otros procesos que lo afectan no-localmente. Esos otros procesos serían los procesos conscientes que se caracterizan por reunir eventos que ocurren en partes muy diferentes del cerebro. La conciencia de estar, como Descartes, sentado frente al fuego escribiendo, incorpora los disparos de millones de neuronas que permiten el funcionamiento de partes diferentes y localizadas en lugares distintos del cerebro. Todo esto, presentado como un campo unificado en un nivel superior de descripción y funcionamiento, permitiría que las decisiones conscientes afectaran procesos indeterminados inferiores:

Lo que es necesario para hacer de esta agrupación interna [de procesos distintos del cerebro en un nivel superior de descripción y funcionamiento] algo no ineficaz y superfluo, es el indeterminismo local y la no localidad. Indeterminismo local, de manera que algunos eventos no estén completa e inequívocamente predeterminados por eventos locales inmediatamente anteriores; y no-localidad, de manera que, entre los márgenes permitidos por el indeterminismo local, los eventos puedan ser determinados, o al menos influenciados por una colección de eventos espacialmente extendidos, agrupados por la conciencia. (Hodgson 1996 8)

Es llamativo que John Searle intenta enfrentar el problema de la libertad de la voluntad casi de la misma manera. Si bien Searle no habla de las características específicas de la MC y, en especial, jamás hace mención en ninguno de sus escritos de la no-localidad, sí afirma en repetidas ocasiones que de haber una salida al problema de la libertad de la voluntad ésta deberá acudir a la MC.

#### 4.2.1. Searle

Se puede decir que desde hace siete años Searle se encuentra “estancado” frente al problema de la libertad. Cuando publica su ensayo *Consciousness, Free Action and the Brain* en el 2000, afirma que, frente al problema de la libertad, se puede optar sólo por dos hipótesis: o bien al sentimiento consciente de libertad no le corresponde un correlato empírico en el cerebro, caso en el cual la libertad, tal como es sentida por los agentes, sería una mera ilusión y en el fondo las acciones estarían todas determinadas por procesos físico-químicos del cerebro; o bien hay un correlato empírico para el sentimiento de libertad. Este correlato sólo podría ser proporcionado por la MC, ya que la física clásica sólo admite la determinación de los estados actuales por estados precedentes. En ese mismo artículo Searle propone que el funcionamiento del cerebro no se debe entender como susceptible de una reducción a explicaciones de escala meramente molecular o atómica. Si bien tampoco asume un dualismo, Searle es un monista no reduccionista. Lo único que hay son partículas físicas, pero no por ello todo se puede explicar al nivel de las partículas. Acude el ejemplo de Roger Sperry, según el cual la “redondez” no está en ninguna de las moléculas que componen una rueda, y sin embargo todas las moléculas que la componen, en conjunto, producen un objeto redondo. Así, la redondez desaparecería si se intenta hacer una explicación de la rueda que se reduzca sólo a sus moléculas. De igual manera, el conjunto completo puede afectar a sus partes constituyentes, pues la rueda al girar, gracias a su redondez, determina el lugar en el que cada molécula se encuentra en cada momento de la rotación. Para Searle el cerebro ha de ser visto de una manera similar. Si bien no hay nada distinto a lo físico allí, el cerebro trabajando como un conjunto tiene propiedades de las que carecen sus partes constituyentes examinadas individualmente. La conciencia sería una de esas propiedades. Y de igual manera a como ocurre con la rueda, la conciencia (una propiedad del cerebro en conjunto) puede afectar a sus procesos inferiores.

Estas dos partes de su teoría se ven repetidas de ahí en adelante en casi todas sus obras. El artículo se convirtió en un capítulo de su libro *Rationality in Action* en el 2001, y en ese mismo año dio una conferencia en la Sorbona en la que leyó el mismo artículo casi sin modificaciones. La conferencia se convirtió en el libro *Liberté et neurobiologie*, publicado en el 2004, y aparece nuevamente sin mayores modificaciones de contenido en su traducción al inglés *Freedom and Neurobiology* en el 2007. Las mismas dos propuestas hacen parte también de los capítulos finales de su libro *Mind: A Brief Introduction* del 2004. Durante estos siete años lo único que cambia en la propuesta es que hace mayor énfasis en la relevancia de la MC



para la solución del problema de la libertad, pero sigue encontrando las dos hipótesis como problemáticas. Por un lado, si la libertad es una ficción, entonces iría en contra de lo que sabemos acerca de la evolución (como ya se explicó al comienzo de este artículo); por el otro, si la libertad depende de la MC, no se sabe cómo hacer frente a la objeción propuesta por el *principio de suerte*. El problema está en que Searle, además de esta tesis general acerca del funcionamiento del cerebro como un todo, no puede decir nada acerca de la manera en la que este todo interactúa con las partes. Para él, solucionar el problema de la libertad de la voluntad acudiendo a la MC es, como para Damasio, explicar un misterio con otro misterio:

La Hipótesis 2 es un lío porque nos da tres misterios por uno. Pensábamos que el libre albedrío era un misterio, pero la conciencia y la mecánica cuántica eran dos misterios distintos y separados. Ahora tenemos el resultado de que, para resolver el primero, debemos resolver el segundo e invocar uno de los más misteriosos aspectos del tercero para resolver los dos primeros. (Searle 2007 77-8)

Es por ello que Searle, enfrentado a la pregunta acerca de cuál de las dos hipótesis es más factible, y reconociendo que ninguna de las dos es lo suficientemente atrayente, se inclina por la que afirma que la libertad es una ilusión:

Si tuviésemos que apostar, las probabilidades seguramente favorecerían la Hipótesis 1, porque es más simple y encaja en nuestra concepción general de la biología. Pero da un resultado que es literalmente increíble. (Searle 2007 77)

Decir que la MC, unida a la conciencia entendida como el funcionamiento en conjunto del cerebro, pueden solucionar el problema de la libertad es, para Searle, sólo una hipótesis. No es aún una respuesta y dista mucho de serlo. No sabe cómo explicar el funcionamiento de la conciencia aún —por lo pronto sólo propone cómo estudiarla (cf. Searle 2000)—, y menos aún puede ofrecer una explicación del funcionamiento de la MC y de cómo la conciencia afecta la indeterminación de sus procesos. Desde este punto de vista, la propuesta de Searle no nos deja en una mejor posición que la de Eccles pues, si bien no es dualista ni cae en el problema de explicar cómo un *yo* inmaterial afecta los procesos neuronales, sí se enfrenta a la dificultad de explicar cómo un *yo* material pero irreductible, afecta esos procesos. Y la respuesta es casi tan difícil aquí como en el caso del dualismo de Eccles (para un análisis más completo y extenso de este problema en Searle, ver Hoyos: cap. 4).



#### 4.2.2. Hodgson

Hodgson no procede con la misma cautela de Searle. Una vez ha mostrado cómo el indeterminismo local y la no-localidad de la causalidad se entrelazan para permitir una explicación de cómo la conciencia no sería un mero epifenómeno, se propone explicar cómo todo ello ofrece una respuesta a la objeción planteada por el *principio de suerte*. Él no llama a este principio de la misma manera que lo hace Kane, sino que lo denomina “el error de Hume”:

El error fundamental subyacente a la posición de Hume, y a la de sus seguidores del siglo XX, es que asumen sin discusión (de hecho a veces lo asumen como si fuera una necesidad lógica)... que lo que sea que ocurra a cualquier sistema debe ser (1) el único desarrollo del sistema que es consistente con leyes universales e impersonales, o (2) un desarrollo que es azaroso... Es poco sorprendente que, si se acepta *eso*, la elección, como algo distinto a la causación física de reglas y aleatoriedad, será excluida. (Hodgson 2004 204-5)

Para Hodgson es un error pensar que las opciones son sólo dos: o determinismo o azar puro. Propone que el indeterminismo local y la no-localidad causal de la MC pueden explicar una tercera opción según la cual las elecciones humanas no son determinadas pero tampoco están gobernadas por el azar. Para ello considera que, si bien la mente humana y el cerebro humano son un mismo sistema, éste se entiende mejor si se lo considera como dos cadenas causales superpuestas, “cada una de las cuales es intelectualmente respetable y válida, pero ambas son complementarias y son mutuamente irreducibles en el sentido de que ninguna puede explicarse completamente en términos de la otra” (Hodgson 2004 207). Una de esas cadenas es la historia objetiva del cerebro, a la cual el concepto de causalidad física es aplicable, mientras que la otra es la historia subjetiva de la mente, a la que la causalidad volitiva es aplicable. La causalidad volitiva es, para Hodgson, la que sólo los agentes conscientes pueden producir. No se trata de un caso de causalidad física y objetiva, pues no es determinada por sus estados precedentes, sino que se caracteriza por estar basada en razones que no son concluyentes hacia la elección que se va a llevar a cabo. Las dos historias son complementarias porque:

[M]ientras que las características objetivas del cerebro que son correlatos de la experiencia consciente y de las acciones pueden ser especificadas cada vez con mayor precisión, las acciones conscientes de una persona pueden no estar inequívocamente determinadas por el desarrollo a través del tiempo de esos “correlatos neuronales” de

acuerdo con leyes universales; por el otro lado, mientras que las acciones conscientes de una persona están únicamente determinadas por la elección de esa persona, realizada por razones, estas razones pueden no capturar todos los factores conscientes y no conscientes que contribuyen a esas acciones. (Hodgson 2004 207)

Hodgson admite que la experiencia pasada, la constitución física del cerebro y otros factores, contribuyen a la formación de un carácter en la persona, y que ese carácter es el que inclina a la mente de la persona a proponer sólo ciertos cursos de acción como posibles. Sin embargo, no acepta que la existencia de ese carácter implique un determinismo respecto de las elecciones y acciones a seguir por el agente. De esta manera, la historia objetiva del cerebro podría ayudar a explicar el carácter y cómo éste sólo ofrece algunas alternativas para el curso de acción, pero éste no determina la elección misma, sólo reduce las opciones entre las cuales hay que escoger. Por otro lado, la historia subjetiva de la mente mostraría cómo funciona el proceso de elección. Hodgson ejemplifica esto de la siguiente manera: supóngase que un agente tiene quinientos dólares y debe decidir qué hacer con ellos. Las opciones generalmente serían (a) gastarlos todos en algo cuyo beneficio es sólo para él, mediante la compra de un amplificador para su guitarra, (b) donarlo todo a la caridad, o (c) donar la mitad a la caridad y con la otra mitad comprar un amplificador más barato. Dependiendo del carácter del sujeto las opciones se reducen. Por ejemplo, si se trata de un ser egoísta, la opción (b) no aparece entre las posibilidades, mientras que si es un ser altruista, la que no aparece es la (a). Sin embargo, aún hay opciones, y las razones que las apoyan no son conclusivas respecto a qué decisión tomar. ¿Cómo funciona la elección? Supongamos que se decide por la opción (c):

Mi decisión fue una elección que resolvió el asunto, no una cuestión de azar: aparentemente, lo que fue conclusivo no fue una razón adicional que arbitró entre las razones no conclusivas en conflicto, ni fue tampoco una ocurrencia al azar. En cambio, fue una elección basada en esas razones y en ninguna otra, sin negar por ello que eran, antes de la elección, no concluyentes. Aparentemente *esa es la naturaleza de las razones y esa es la naturaleza de la elección*: no hay otro detonante, más que la elección misma. (Hodgson 2004 208)

La elección es algo así como un chispazo, algo que ocurre de repente, como el encendido de un interruptor. Una pregunta surge inmediatamente a la mente, ¿de qué es exactamente responsable el agente? Hodgson acepta que nada de lo que haga o pueda hacer un agente en el momento de tomar una decisión lo hace responsable de las alternativas que se le han presentado y entre las cuales debe escoger

una. Estas alternativas, como ya se ha dicho, son limitadas, entre otras cosas, por su carácter. Sin embargo, Hodgson defiende que el agente sí es responsable por la elección que tome entre ellas, es decir, el agente “es responsable por la manera en la que esa capacidad [de decisión] es ejercida” (Hodgson 2004 212).

La propuesta de Hodgson se puede resumir de la siguiente manera: hay indeterminismo cuántico en el cerebro. Este indeterminismo es local, pero sus resultados dejan de ser aleatorios si el cerebro, como un todo y basado en la no-localidad causal, influye en ellos mediante un proceso similar al que ocurre en la polarización de los fotones. Así, los procesos conscientes, que presuponen el trabajo del cerebro como un todo, aprovechan lo que a nivel físico local se ve como un indeterminismo, y producen un resultado específico que al nivel de la mente se ve como una “decisión”. La manera en la que esta decisión funciona no depende de una razón adicional que solucione la disputa entre razones conflictivas no conclusivas, sino que funciona como un chispazo que se produce de repente y que soluciona el conflicto. El agente es responsable por la manera en la que ese chispazo es utilizado.

Varias objeciones se pueden hacer a la propuesta de Hodgson. En primer lugar, sigue padeciendo del mismo problema que acepta Searle, y por el cual él mismo no se muestra muy optimista frente a la posibilidad de que la MC solucione el problema de la libertad de la voluntad: no hay explicación alguna de cómo el cerebro como un todo logra afectar a las partes indeterminadas locales de manera que “controle” la aleatoriedad lo suficiente como para hacer responsable al agente del resultado. Si bien Hodgson se basa en la no localidad presente en la polarización de fotones como un ejemplo de lo que podría ocurrir en el cerebro, no hay un indicio de descripción de cómo podría esto funcionar en realidad. Por un lado, la polarización debería ser masiva, por la cantidad de neuronas que intervienen en el proceso de decisión, y hasta el momento no se tiene ninguna indicación de que una polarización así pueda ocurrir. Por el contrario, David Wilson ha hecho estudios en los que muestra que los efectos cuánticos en el cerebro, si bien pueden presentarse a niveles mayores a los sub-atómicos (con ello mostrando una superación del *principio de escala*), no parecen ser lo suficientemente masivos como para que pueda haber una verdadera respuesta al problema de la libertad de la voluntad desde el punto de vista de la física (cf. Wilson 195-6).

Por otro lado, en vista de que el proceso de decisión es un “chispazo” que ocurre de repente, sin que haya una nueva razón que intervenga a favor de alguna de las razones en conflicto, y sin que haya ningún otro proceso físico que incline la balanza hacia alguno de los dos lados, podría decirse, desde los descubrimientos hechos por Libet, que no se decide conscientemente, sino que se es consciente de

que se ha “decidido”. Se trata de un problema acerca de la prioridad (temporal) de los procesos. Según Hodgson, la elección consciente es una manera en la que el cerebro trabajando en conjunto influye en el indeterminismo local favoreciendo el resultado hacia un lado específico. Sin embargo, Libet ha desarrollado experimentos durante años en los que ha trabajado lo que él ha llamado el *potencial de preparación* (*readiness potential*). Los experimentos de Libet muestran que los procesos volitivos se inician inconscientemente, es decir, que el proceso físico en el cerebro comienza antes de que el sujeto sea consciente de la intención:

Los actos libres y voluntarios son precedidos por un cambio eléctrico específico en el cerebro (el “potencial de preparación” PP) que comienza 550 milisegundos antes del acto. Los sujetos humanos son conscientes de la intención de actuar 350-400 milisegundos *después* de que comienza el PP, pero 200 milisegundos antes del acto motor. Entonces los procesos volitivos son iniciados *inconscientemente*. (Libet 2002 551)

La propuesta de Hodgson requeriría que los procesos conscientes del sujeto fueran simultáneos a los procesos físicos del cerebro del sujeto, o bien que fueran anteriores a ellos (algo difícil de comprender si ambos son uno y el mismo sistema pero desde dos perspectivas distintas). Pero lo que los experimentos de Libet parecen mostrar es que lo que ocurre primero es el cambio físico en el cerebro y *después* el sujeto se hace consciente de ello, invalidando el requerimiento de la teoría de Hodgson.<sup>10</sup>

10 Vale la pena resaltar dos cosas. Primero, Libet no es un determinista. De hecho defiende una cierta libertad en los agentes, pero esta libertad dista de ser la que Hodgson quiere defender. En el caso de Libet se trata de una libertad de *veto*. Si bien sus experimentos muestran que el proceso cerebral inicia antes de que el sujeto sea consciente de la intención de actuar, también ha encontrado que cuando la intención está formada, el sujeto puede “abortar” la acción intencionalmente, sin que haya evidencia de que haya un proceso cerebral previo similar al de la formación de la intención inicial. En segundo lugar, si bien Libet ha sido muy bien recibido en el ámbito neurológico, encuentra una seria oposición por parte de Dennett en el ámbito filosófico. Dennett critica a Libet desde un punto de vista empírico y desde uno conceptual. La crítica empírica está en que sus experimentos no han sido reproducidos por ningún otro grupo. Sin embargo, esta crítica la hace Dennett en su libro *Consciousness explained* publicado por primera vez en 1991 (cf. Dennett 1993 156); para ese entonces la crítica era cierta, pero luego los experimentos fueron reproducidos por otros grupos, incluyendo el grupo de Gilberto Gomes que obtuvo los mismos resultados (cf. Gomes 598s). La crítica conceptual es bastante más difícil, pues se basa en que la propuesta de Libet utiliza el que para Dennett es un error común entre quienes estudian la conciencia: la suposición de un “teatro cartesiano” en donde los eventos pasan y hay algo así como un *espectador* que los ve y por ello se hace consciente de ello (cf. Dennett 1993 165ss).

Finalmente, se puede hacer una crítica a la *racionalidad* de la elección propuesta por Hodgson, tomando *racionalidad* en el sentido más amplio: se actúa racionalmente cuando una elección, una acción, se hace basada en razones. Él mismo dice que no hay una razón ulterior que incline la balanza favoreciendo alguna de las razones no conclusivas en conflicto, y que el sujeto resuelve esta disputa *decidiendo*. Pero, si bien las razones para tener el conflicto, es decir, las razones que apoyan cada una de las opciones contrarias, hacen que las opciones sean racionales, hay un salto grande entre decir que las opciones son racionales, y decir que la *elección* es racional. Para Hodgson el sujeto es precisamente responsable de cómo utiliza su capacidad de decidir (y no de las distintas opciones que se presentan a su mente, independientemente de cuán racionales sean). Parece entonces que ubicar la responsabilidad en la elección abre más preguntas de las que soluciona.

#### 4.2.3. Kane

Robert Kane ofrece una teoría que parece superar esta última objeción. Desde la aparición de su libro *The Significance of Free Will* en 1996, ha venido refinando una serie de propuestas que pretenden defender la libertad de la voluntad del ser humano, basándose en la MC. Kane no es tan ingenuo como para pensar que todas las acciones de los seres humanos han de ser libres. Acepta que en muchas ocasiones las acciones son producto de un fuerte carácter que las determina y que por ello no se pueden llamar propiamente libres. Sin embargo, considera que hay un pequeño grupo de acciones en las que la verdadera libertad de la voluntad se hace presente, y que son aquellas según las cuales el carácter del individuo se irá formando. Sin estas acciones, que decide llamar *acciones auto-determinadas* (*self-forming actions* [SFAs])<sup>11</sup>, no habría adscripción de responsabilidad a un agente, pues sólo la puede haber en las acciones que son producto de su carácter, si él mismo es responsable de su carácter, y sólo puede ser responsable de su carácter, si esta formación es producto de decisiones que tomó sin que éstas estuvieran determinadas por nada más (*cf.* Kane 2003 306).

El foco de la investigación acerca de la libertad de la voluntad y de la responsabilidad moral deberá estar entonces en las SFAs. Éstas son, para Kane, situaciones en las que hay un fuerte conflicto entre

<sup>11</sup> Si bien el término también se puede traducir como *acciones auto-formadas*, lo que hay que resaltar es que para Kane el agente posee una voluntad libre cuando tiene la capacidad de ser el creador y sustento último de sus propios fines y propósitos (*cf.* Kane 1996 4, Kane 2002 223). Lo que esto significa es que sus acciones no están determinadas por nada distinto al agente, y es esta la razón por la que he decidido traducir el término por *acciones auto-determinadas*.

opciones no conclusivas y opuestas. Utiliza el ejemplo de la mujer de negocios que va en camino a una reunión muy importante, de la que depende el futuro de su carrera. En ese camino ve en un callejón que están robando a una persona. Las opciones de la mujer son dos: o bien sigue de largo sin prestar atención al problema de la otra persona, asistiendo a tiempo a su reunión de negocios y beneficiándose enteramente de su acción, o bien se desvía para buscar a la policía, lo cual ayuda a la víctima de robo, pero la perjudica a ella, pues termina por perder su cita de negocios. Para Kane en este tipo de situaciones el conflicto produce en el cerebro las condiciones propicias para que se magnifiquen los efectos indeterministas cuánticos:

En estos casos nos enfrentamos a motivaciones que compiten entre sí, y tenemos que hacer un esfuerzo para sobreponernos a la tentación de hacer algo más que también deseamos fuertemente. A la luz de este escenario ofrezco la siguiente descripción de las SFAs. Hay una tensión e incertidumbre en nuestras mentes en los momentos de conflicto interno, que es reflejada en regiones particulares del cerebro por un distanciamiento del equilibrio termodinámico; en breve, es una suerte de agitación del caos en nuestro cerebro que lo hace sensible a las micro-indeterminaciones al nivel neuronal. (Kane 2003 306)

Lo que interesa a Kane es que haya un momento de tensión en el cerebro en el que, por una falla del equilibrio termodinámico (tal vez producida por el aumento de la temperatura o algo similar), los efectos de indeterminación cuántica se maximicen hasta el punto de volverse relevantes para la opción que efectivamente sigue el agente.

Sin embargo, Kane no habla de la no-localidad causal de Hodgson, ni propone una descripción de cómo la conciencia ayuda a controlar la indeterminación cuántica. Inmediatamente surge la pregunta ¿no cae entonces de lleno en el problema planteado por el *principio de suerte*? Pareciera que la teoría de Kane propusiera que en ciertas situaciones de conflicto entre distintos deseos el cerebro se ve afectado de tal manera que los efectos cuánticos de indeterminación se maximicen para influir en el resultado final, pero no parece haber explicación alguna de cómo este resultado está bajo el control del agente. ¿Cómo puede haber responsabilidad moral entonces?

Kane acude a su idea de una doble racionalidad para sortear este problema. Comienza por proponer el ejemplo de un asesino que desea matar a un político desde la distancia con un rifle de precisión. Está ubicado en un lugar cubierto y alejado, con el rifle cargado y está mirando atentamente por la mira con su dedo en el gatillo. En el momento en el que el político pasa por el lugar en el que queda perfectamente centrado en la mira, un evento indeterminado produce que el dedo del asesino se contraiga presionando el gatillo. Se ha de notar que el

asesino no ha presionado el gatillo por sí mismo, sino que su dedo se ha contraído. Como resultado de ello, el disparo da en el blanco y el político cae muerto (cf. Kane 2003 308). La pregunta es ¿es responsable el asesino del asesinato del político? Según el *principio de suerte* la respuesta habría de ser negativa, pues ya que el disparo se produjo por un evento indeterminado, no puede haber responsabilidad alguna. Sin embargo, Kane responde afirmativamente. El asesino es responsable porque “intencional y voluntariamente fue exitoso en hacer lo que *intentaba* hacer” (Kane 2003 308), a saber, asesinar al político.

Muchas cosas se pueden decir acerca de la diferencia entre intentar hacer algo y hacerlo, y la responsabilidad ligada a ello. Sin embargo, y más allá de todo esto, Kane supone que aquí está la solución al problema de la libertad de la voluntad. Dice que según el *principio de suerte* no se puede ser responsable de un acto indeterminado, pero él considera que el asesino, pese a que ha matado al político gracias a un acto indeterminado, es responsable de su muerte pues eso era lo que él estaba intentado hacer.

¿Qué tiene esto que ver con la libertad de la voluntad y las SFAs? Para Kane el caso del asesino, si bien muestra que se puede ser responsable de un acto desencadenado por un evento indeterminado, sirve también para mostrar una característica fundamental de las situaciones similares: si el acto indeterminado hubiese hecho que el asesino fallara, él no sería responsable de haber fallado, pues no estaba intentando fallar. Así, de los dos posibles resultados de la acción, el asesino es responsable sólo de uno, a saber, de aquel que está de acuerdo con sus intenciones.<sup>12</sup> En el caso de las SFAs, como el ejemplo de la mujer de negocios, lo que se tiene son dos intenciones en conflicto. Se trata de dos cosas que se desea hacer. Es precisamente este conflicto el que produce una situación propicia para que la indeterminación cuántica se presente, y una vez lo hace, el evento indeterminado llevará al sujeto hacia alguna de las dos opciones disponibles. Sin embargo, y a diferencia del asesino, el sujeto será responsable de su acción independientemente de si es una opción o la otra, pues en ambos casos se trata de actos que se realizan de acuerdo a una intención previa: “lo interesante es que esto será verdad [que es responsable de su acción] *cualquiera que sea la elección tomada*, porque estaba intentando realizar ambas alternativas y una de ellas va a ser exitosa” (Kane 2003 313).

Kane es consciente de las múltiples objeciones que se pueden presentar a su teoría. Por un lado, se puede decir que la elección no es algo que el agente *hace* sino que *le pasa*. Su rechazo a esta crítica

---

12 Vale la pena aclarar, para evitar confusiones, que aquí se toman como los dos posibles resultados de la acción el que el político esté vivo, o que el político esté muerto. Si bien el asesino aun si falla en su disparo es culpable de *intentar* asesinar al político, sobre lo que se desea hacer énfasis aquí es que no será responsable, en caso de fallar, de que el político siga con vida.



se basa en que la indeterminación se produce por el conflicto de sus deseos, y los esfuerzos que ellos involucran no se detienen en ningún momento para dejar que el tema sea resuelto por un elemento de suerte:

Usted no puede separar el indeterminismo del esfuerzo para sobreponerse a la tentación, de manera que *primero* ocurre el esfuerzo *seguido* de la suerte o la casualidad (o viceversa). Se debe pensar al esfuerzo y al indeterminismo como fusionados; el esfuerzo *es* indeterminado y el indeterminismo es una propiedad del esfuerzo, no algo separado que ocurre después o antes del esfuerzo. (Kane 2003 313)

Al no poder separarse el uno del otro, no se puede ver la solución como un evento en donde la suerte tome las riendas y el sujeto haya quedado de lado. Todo hace parte, según Kane, de un proceso que surge por las intenciones y las razones del individuo y que es inseparable de ellas.

Si bien no es claro que la anterior respuesta de Kane solucione el problema planteado por la objeción, éste no es el único problema de su teoría. Manuel Vargas considera que la propuesta de Kane es empíricamente demasiado exigente, al punto que parece, si no imposible, al menos sí muy implausible:

Los procesos mentales del agente no sólo deben resultar siendo indeterminados, sino que deben ser indeterminados de una manera muy particular. Si los propósitos múltiples mutuamente exclusivos no causan que el cerebro caiga en un estado caótico, la teoría falla. Si resulta que los estados neurológicos no son sensibles a las indeterminaciones cuánticas, la teoría falla. Si resulta que los sistemas neurológicos son sensibles a las indeterminaciones cuánticas, pero no lo suficientemente sensibles para amplificarlas de manera que afecten la elección o el resultado, la teoría falla. (Vargas 143)

Kane acepta la crítica. Está de acuerdo con que su libertarianismo es una teoría empíricamente más exigente que las alternativas existentes, pero defiende que no por ello debe ser rechazada de antemano. Afirma que prefiere esperar los resultados científicos por venir, en lugar de saltar apresuradamente a una versión *aguada* (watered-down) de libertad como la que sus opositores defienden (cf. Kane 2007 180).

La tercera objeción que se puede hacer a la propuesta de Kane es que realmente no hay una verdadera “elección” por parte del agente. Lo que sea que ocurra en el proceso y que termina por inclinar la balanza hacia alguna de las dos opciones no es en absoluto un caso de “elección”. A esto Kane responde que una crítica tal parte de un punto de vista errado, pues parece suponer que una



elección ha de estar determinada con anterioridad (por alguna razón o deseo) pues, de lo contrario, será simplemente algo que ocurre, pero no una elección del agente. En lugar de caer en este lugar común, Kane ofrece lo que es, para él, la definición de lo que significa elegir: “elegir es formar, consciente y deliberadamente una intención de hacer algo” (Kane 2003 317).

Tres son las posibles interpretaciones de la definición ofrecida por Kane. En primer lugar, se puede tomar en sentido literal, es decir, aceptar que *elegir* es “formar una intención” de manera consciente y deliberada. Si se le acepta esto a Kane, entonces se puede decir que la mujer de negocios, que presenta un conflicto entre dos intenciones formadas consciente y deliberadamente, ha *elegido*. Pero una inspección más cuidadosa muestra el error de esta propuesta. La mujer no sólo habrá *elegido* en uno de los dos casos, sino que habrá *elegido* en ambos, pues los dos son casos de intenciones formadas conscientemente para hacer algo. Esto es contrario al uso habitual de la palabra *elegir*. Se puede aceptar que una persona tenga dos intenciones contrarias entre sí, pero se supone que la elección no se presenta en el caso de la formación de la intención, sino en aquello que permite que ésta se lleve a cabo. En otras palabras, la propuesta de Kane tiene el defecto de que no permite distinguir entre la formación de una intención, o de intenciones encontradas, y el proceso que hace posible que sólo una de ellas sea llevada a cabo. Habitualmente se hace la distinción según la cual uno puede formar consciente y deliberadamente la intención de hacer algo, e incluso puede formar la intención opuesta, pero *elige* cuando, entre ellas dos, descarta una y sólo lleva a cabo la otra.

La segunda posible interpretación de la propuesta de Kane está en decir que *elegir* es “formar consciente y deliberadamente la intención de hacer algo”. En esta interpretación se ha de entender este “hacer algo” como “llevar algo a cabo”. Así, entre las dos opciones de la mujer de negocios (seguir camino a su junta o detenerse y ayudar a la víctima de robo), elegir sería formar la intención de hacer efectiva solamente una de las dos cosas. Pero, de ser así, habría tres intenciones en vez de dos, y la mujer sólo sería responsable de la tercera, es decir, de aquella que forma al final acerca de cuál de las otras dos ha de prevalecer sobre la otra. El corazón de la teoría de Kane se vendría abajo, pues su argumento se basa en la idea de que la mujer puede ser responsable de cualquiera de las dos intenciones en conflicto, cuya resolución se puede dar por un evento indeterminado.

Finalmente, se puede interpretar la propuesta de Kane como afirmando que *elegir* es “formar consciente y deliberadamente la intención de hacer algo *que es llevado a cabo*”. Nótese que en esta interpretación es fundamental la voz pasiva. Ya no se trata, como en la

segunda, de que sea el agente el que decida llevar algo a cabo, sino que se limita a formar la intención de algo que es llevado a cabo. Tampoco es esta interpretación igual a la primera, pues aquí la mujer no *elige* ambas opciones, pues sólo una de ellas es llevada a cabo. Sólo elige en el caso de aquella que es realizada efectivamente. Sin embargo, el problema está en la realización efectiva, en el detonante que hace que una de las dos opciones sea la que prevalezca. El uso de la voz pasiva muestra que se trata de algo adicional a la formación de la intención, algo externo a esta formación. El agente forma la intención, pero ésta es seguida efectivamente por un proceso distinto. Aquí Dennett tiene una fuerte crítica a Kane. Aun si se acepta esta definición de lo que sería *elegir*, que este proceso de “elección” se produce por un evento indeterminado en el cerebro del agente, y que aun así el agente es responsable de la acción que realiza como resultado de ese proceso, ¿se trata de un tipo de libertad que valga la pena defender? (cf. Dennett 2003 132). La idea de Kane es que en las SFAs se presenta un conflicto en donde la verdadera libertad del individuo se hace presente, y son precisamente estas acciones las que determinan el carácter del sujeto. De esta manera, él es responsable por las acciones que realiza y que son determinadas por su carácter, pues en el fondo él es responsable de su carácter, ya que lo ha formado mediante casos en los que el curso de acción no estaba determinado y él ha elegido cómo actuar. Sin embargo, Dennett pregunta si en este caso la libertad que trae consigo esta manera de ver la *elección* es algo que valga la pena defender. Para él, este mismo proceso puede ser llevado a cabo por un mecanismo que no sea indeterminista sino meramente pseudo-aleatorio. En palabras de Dennett:

Kane muestra convincentemente que el incremento en la formación de carácter, que puede (pero también puede que no) resultar de un prolongado tiempo de duras elecciones tomadas bastante en serio, realmente añade “una variedad de libre albedrío digna de defender”. Hay, sin embargo, un gran problema con ello: no requiere del indeterminismo que inspiró su creación. Más aún, no puede abrigar un indeterminismo que sea de alguna manera distinguible del determinismo. (Dennett 2003 126)

La única manera como parece funcionar la teoría de Kane es la que presenta la tercera interpretación. Pero para Dennett esto no sería en absoluto distinto de permitir que el carácter y las SFAs se formen *gracias al lanzamiento de una moneda*. Dicho lanzamiento parecería aleatorio, indeterminado, pero en el fondo está determinado por causas difícilmente rastreables, mas no por ello ausentes. La libertad defendida por Kane sería, a los ojos de Dennett, una

complicación innecesaria de la teoría, para obtener un resultado indistinguible del que el determinismo puede ofrecer sin recurrir a mayores misterios y complicaciones.

Una crítica similar la ofrece Pereboom. Para él la propuesta de Kane tiene los mismos elementos que una teoría compatibilista, pero con la desventaja de tener que acudir a enrevesadas suposiciones acerca del funcionamiento del cerebro para obtener indeterminismo. Para un compatibilista, dice, las acciones, aunque determinadas, se llevan a cabo por razones y con intenciones (*cf.* Pereboom 105). ¿Qué es lo que ofrece Kane que no pueda ofrecer un compatibilista?

La respuesta de Kane es que su teoría permite al agente un poder mayor que el del compatibilista:

Este poder *plural* voluntario que puede ser ejercido para actuar o actuar de otra manera, dadas las leyes y el pasado del mundo actual en el momento de la acción, *es* un poder mayor que el poder meramente *hipotético* para actuar de manera diferente que los compatibilistas pueden ofrecer en un mundo determinado. El poder del compatibilista para haber actuado de otra manera sólo podría ser ejercido si el pasado o las leyes *hubiesen sido diferentes*. (Kane 2007 177)

Esta respuesta parece errar el punto. La crítica de Pereboom es más sustancial y parece estar retomando, aunque tácitamente, la crítica de Dennett a Kane. Para Dennett, como ya se ha visto, el que la elección en las SFAs no obedezca a la aparición de una nueva razón, no hace distinguible a la teoría de Kane de una teoría en la que el indeterminismo sea sólo aparente y la decisión sea tomada por un elemento pseudo-aleatorio inconsciente. Los resultados serán, a ojos de Dennett, los mismos, sin necesidad de complicar tanto la teoría.

## 5. Conclusión

En este artículo se ha mostrado que las propuestas hechas por los defensores de la libertad de la voluntad, basada en la MC, han de enfrentar dos fuertes objeciones: la planteada por el *principio de escala* y aquella planteada por el *principio de suerte*. Responder al problema del principio de escala no implica responder automáticamente el problema del principio de suerte. Al analizar las propuestas de respuesta a estos intrigantes problemas, se ha intentado mostrar que ninguna de ellas parece poder sortearlos de manera que la teoría se pueda presentar como una solución viable al problema de la libertad de la voluntad o, al menos, como una sólida promesa de que es un camino hacia esta respuesta. En el caso de las teorías de Eccles y Satinover, se termina por acudir a un dualismo que abre más interrogantes de los que soluciona. Searle admite que, si bien

sólo puede concebir una solución que apele a la MC, ello significaría multiplicar los misterios en vez de aclarar el funcionamiento de la voluntad y la conciencia. Hodgson apela a la no-localidad causal de la MC pero su propuesta termina por suponer una polarización masiva que, hasta el momento, se muestra como imposible. Propone, además, ubicar la responsabilidad del agente en la *elección* que hace del curso de acción a seguir, pero al no haber una manera de explicar esta utilización de la capacidad de elegir, termina por ubicar la responsabilidad en un misterio. Kane procura evitar el problema de Hodgson, al suponer que la responsabilidad está en las intenciones del agente, que pueden ser múltiples y, de esta manera, el que un elemento indeterminado sea el que incline la balanza hacia alguna de las opciones, no exime al agente de responsabilidad. Sin embargo, al final la teoría de Kane parece terminar por ofrecer una libertad indistinguible de la que ofrece un compatibilista, a no ser porque se trata de un proceso mucho más complicado, forzando la pregunta de si corresponde a una libertad digna de ser defendida.

Las objeciones aquí planteadas no tienen como objetivo afirmar que la MC no es ni será un camino viable para la solución del problema de la libertad de la voluntad, pero sí pretenden mostrar que las propuestas recientes no ofrecen aún una respuesta acertada o promisoría a ese problema.

## Bibliografía

- Blanshard, B. "The Case for Determinism", en Hook: 19-30.
- Clarke, R. *Libertarian Accounts of Free Will*. New York: Oxford University Press, 2003.
- Damasio, A. "Investigating the Biology of Consciousness", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 353 (1998): 1879-1882.
- Dennett, D. *Elbow Room*. Massachusetts: Bradford, 1990.
- Dennett, D. *Consciousness Explained*. Londres: Penguin, 1993.
- Dennett, D. "On Giving Libertarians What They Say They Want", en O'Connor: 43-55.
- Dennett, D. *Freedom Evolves*. New York: Penguin Books, 2003.
- Eccles, J. *How the Self Controls its Brain*. Berlin: Springer, 1994.
- Eddington, A. *The Nature of the Physical World*. Londres: Dent, 1929.
- Frankfurt, H. "Alternate Possibilities and Moral Responsibility", *Journal of Philosophy* 66 (1969): 829-839.
- Gomes, G. "Volition and the Readiness Potential", en Libet 2004: 59-76.
- Hobbes, T. *The English Works of Thomas Hobbes*. Ed. Molesworth, W. Vol. 5. Londres: Scientia Aalen, 1962.
- Hodgson, D. *The Mind Matters*. New York: Oxford University Press, 1993.
- Hodgson, D. "Nonlocality, Local Indeterminism and Consciousness", *Ratio* 9 (1996): 1-22.
- Hodgson, D. "Quantum Physics, Consciousness and Free Will", en Kane 2002: 85-110.
- Hodgson, D. "Hume's Mistake", en Libet 2004: 201-224.
- Honderich, T. *How Free are You?* New York: Oxford University Press, 1993.
- Honderich, T. "Determinism as True, Compatibilism and Incompatibilism as False, and the Real Problem", en Kane 2002: 461-476.

- Hook, S., ed. *Determinism and Freedom in the Age of Modern Science*. New York: Collier Books, 1958.
- Hoyos, L. E.. *Persona, razón y sociedad: ensayos de filosofía práctica y de la acción* (en prensa).
- Hume, D. *Treatise of Human Nature*. New York: Prometheus Books, 1992.
- Kallio-Tamminen, T. *Quantum Metaphysics: The Role of Human Beings within the Paradigms of Classical and Quantum Physics*. Helsinki: University of Helsinki, 2004.
- Kane, R. "Two Kinds of Incompatibilism", en O'Connor: 115-150.
- Kane, R. *The Significance of Free Will*. New York: Oxford University Press, 1996.
- Kane, R., ed. *The Oxford Handbook of Free Will*. New York: Oxford University Press, 2002.
- Kane, R. "Responsibility, Luck and Chance: Reflections on Free Will", en Watson: 299-321.
- Kane, R., ed. *Free Will*. Malden: Blackwell, 2002.
- Kane, R. "Free Will: New Directions for an Ancient Problem", en Kane 2002: 222-248.
- Kane, R., et al. *Four Views on Free Will*. Malden: Blackwell, 2007.
- Kane, R. "Libertarianism", en Kane 2007: 5-43.
- Keating, J.P. *Disordered Systems and Quantum Chaos*. New York: Cambridge University Press, 1997.
- Libet, B. "Do We Have Free Will?", en Kane 2002: 551-564.
- Libet, B., et al., eds. *The Volitional Brain: Towards a Neuroscience of Free Will*. Exeter: Imprint Academic, 2004.
- Mohrhoff, Ulrich. "The Physics of Interactionism", en Libet 2004: 165-184.
- O'Connor, T., ed. *Agents, Causes and Events*. New York: Oxford University Press, 1995.

- Pereboom, D. "Hard Incompatibilism", en Kane 2007: 85-125.
- Satinover, J. *The Quantum Brain*. New York: John Willey & Sons, 2001.
- Searle, J. *El redescubrimiento de la mente*. Barcelona: Crítica, 1996.
- Searle, J. "Consciousness", *Annual Reviews of Neuroscience* 23 (2000): 557-578.
- Searle, J. "Consciousness, Free Action and the Brain", *Journal of Consciousness Studies* 7 (2000): 3-22.
- Searle, J. *Rationality in Action*. Massachusetts: MIT, 2001.
- Searle, J. *La mente: Una breve introducción*. Bogotá: Norma, 2006.
- Searle, J. *Freedom and Neurobiology: Reflections on Free Will, Language and Political Power*. New York: Columbia University Press, 2007.
- Stapp, H. *Mind, Matter and Quantum Mechanics*. Berlin: Springer, 1993.
- Stapp, H. "Attention, Intention and Will in Quantum Physics", en Libet 2004: 143-164.
- Stebbing, S. *Philosophy and the Physicists*. Londres: Penguin, 1937.
- Strawson, G. *Freedom and Belief*. New York: Oxford University Press, 1986.
- Strawson, G. "The Impossibility of Moral Responsibility", en Watson: 212-228.
- Vargas, M. "Revisionism", en Kane 2007: 126-165.
- Watson, G., ed. *Free Will*. New York: Oxford University Press, 2003.
- Widerker, D., et. al., eds. *Moral Responsibility and Alternative Possibilities: Essays on the Importance of Alternative Possibilities*. Burlington: Ashgate, 2006.
- Wilson, D. "Mind-Brain Interaction and Violation of Physical Laws", en Libet 2004: 185-200.