

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

FACULTAD DE DERECHO

ÁREA DE INVESTIGACIÓN

Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Derecho

Derecho Penal y Neurociencias: Crisis del Principio de Culpabilidad

Manuel Enrique Navarro Fumero

A94432

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

San José, Costa Rica

2018



08 de octubre de 2018
FD-2847-2018

Dr. Alfredo Chirino Sánchez
Decano
Facultad de Derecho

Estimado señor:

Para los efectos reglamentarios correspondientes, le informo que el Trabajo Final de Graduación (categoría Tesis), del estudiante: Manuel Navarro Fumero, carne A94432 Denominado: "Derecho Penal y Neurociencias: Crisis del principio de culpabilidad". fue aprobado por el Comité Asesor, para que sea sometido a su defensa final. Asimismo, el suscrito ha revisado los requisitos de forma y orientación exigidos por esta Área y lo apruebo en el mismo sentido.

Igualmente, le presento a los (as) miembros (as) del Tribunal Examinador de la presente Tesis, quienes firmaron acuso de la tesis (firma y fecha) de conformidad con el Art. 36 de RTFG que indica: "EL O LA ESTUDIANTE DEBERÁ ENTREGAR A CADA UNO DE LOS (AS) MIEMBROS (AS) DEL TRIBUNAL UN BORRADOR FINAL DE SU TESIS, CON NO MENOS DE 8 DÍAS HÁBILES DE ANTICIPACIÓN A LA FECHA DE PRESENTACIÓN PÚBLICA".

Tribunal Examinador

| | | FIRMA | FECHA |
|-------------------|-----------------------------|-------|------------|
| Informante | Dr. Alfredo Chirino Sánchez | | 12/10/2018 |
| Presidente | Dr. Erick Gatgens Gómez | | 12.10.2018 |
| Secretario | Dr. Franz Vega Zúñiga | | 12/10/2018 |
| Miembro | Lic. Jorge Luis Arce Víquez | | 12/10/2018 |
| Miembro | Msc. Natalia Gamboa Sánchez | | 12/10/18 |

Por último, le informo que la defensa de la tesis es el 19 de octubre del 2018, a las 6:00 p.m. en el cuarto piso de la Facultad.

Atentamente,

Ricardo Salas Porras
Director

RSP/lcv
Cc: arch. Expediente



San José, 2 de Octubre de 2018.

Señor Doctor
Ricardo Salas
Director del Área de Investigación
Facultad de Derecho
Universidad de Costa Rica

Estimado don Ricardo:

Por este medio, me permito informarle que he leído el trabajo final de graduación del estudiante Manuel Enrique Navarro Fumero, titulado "Derecho Penal y Neurociencias: Crisis del Principio de Culpabilidad", en el cual figuré como Director.

El trabajo del estudiante Navarro Fumero constituye un aporte muy interesante a uno de los debates de mayor actualidad en el derecho penal contemporáneo como lo es, sin duda, la respuesta a la pregunta sobre el fundamento y razón de la culpabilidad en un momento del desarrollo científico donde hay razones suficientes para empezar a sospechar que los comportamientos desplegados por una persona, no son del todo libres ni provienen *in totum* de un proceso decisorio y de elección plenamente conscientes.

Nuevas investigaciones en el campo de las neurociencias han provocado cambios muy importantes en la forma de comprender la forma en que un ser humano decide, en un momento dado, un curso de acción, y cómo esta decisión puede o no estar matizada por una serie de fenómenos neuronales que no puede controlar y ni siquiera imaginar. Los recientes desarrollos han sido tan intensos, que han provocado que algunos neurocientíficos denominen al "libre albedrío" como una "mera ilusión", y por ahí provocar un acre debate sobre si aun es sostenible un derecho penal que se soporte a partir de un ser humano que puede elegir libremente entre opciones de comportamientos conforme a derecho y otros abiertamente antijurídicos.

Este trabajo final de graduación tuvo por objetivo analizar los aportes más actuales de las neurociencias, pasar revista de las repercusiones de esas investigaciones en el derecho penal y proveer una síntesis de la discusión que pueda ser de utilidad para los penalistas de nuestro país.

Aun cuando esta discusión no *ha* llegado en toda su variedad al derecho penal costarricense, era indispensable un trabajo que pusiera las bases para un desarrollo investigativo en el área y que hiciera aportes sobre los posibles caminos a seguir. El estudiante Navarro Fumero decidió apartarse de una línea de análisis exclusivamente centrada en las observaciones de las neurociencias y sus consecuencias, para proveer un acercamiento muy interesante desde la filosofía, que sin duda no es frecuente en los estudios recientes sobre el tema.

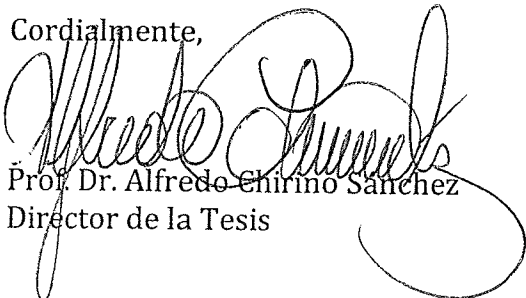
Se trata, en suma, de un trabajo bien redactado, profundo en el análisis y rico en las perspectivas, que permite aquilatar el estado actual de la cuestión y cómo la reconstrucción dogmática y científica de la voluntad de acción ha conducido a una eventual crisis del principio de culpabilidad. Aunque el postulante no acepta que tal "crisis" exista, provee un elocuente marco teórico que podría llevar al lector cuidadoso a detectar esos puntos donde aun el derecho penal se muestra reacio a aceptar un cuestionamiento de base que podría socavar las bases de un derecho penal de acto y abrir las puertas a un derecho penal de medidas de peligrosidad.

Ya se escucha el ruido de algunos planteamientos teóricos, que ante la pregunta de cuál podría ser el fundamento del derecho de castigar del Estado y la función verificable de la pena, responden con una certeza digna de mejores acontecimientos, que la pena es exclusivamente castigo y que esa, en definitiva, es la única función del *del ius puniendi* en un Estado de Derecho. A esos planteamientos solo les hace falta aceptar, sin discutir, algunos de los asertos teóricos de las neurociencias para completar una puesta en escena donde el derecho penal de peligrosidad podría regentar sin crítica y sin límites. He ahí la importancia de estudios como este que, si bien reconocen los avances e importantísimos aportes de las neurociencias en el estudio de las funciones cerebrales, no sucumben al determinismo de algunos de sus cultores.

Por lo antes expuesto, considero que la tesis no sólo cumple con los requisitos de forma y fondo exigidos por el Área, a su digno cargo, sino que representa un estudio valioso y oportuno. Es por ello que considero que el trabajo puede ser presentado para su evaluación ante el Tribunal que sea designado al efecto.

Sin otro particular, se suscribe,

Cordialmente,



Prof. Dr. Alfredo Chirino Sánchez
Director de la Tesis

03 de octubre de 2018

Señor

Dr. Ricardo Salas Porras

Director del Área de Investigación

Facultad de Derecho

Universidad de Costa Rica

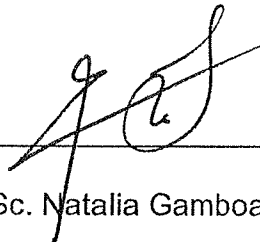
Presente

Estimado Señor:

Quien suscribe, NATALIA GAMBOA SÁNCHEZ, en mi condición de LECTORA de la tesis denominada "Derecho Penal y Neurociencias: Crisis del Principio de Culpabilidad", confeccionada por el estudiante Manuel Enrique Navarro Fumero (A94432), le comunico que he aprobado el trabajo de forma satisfactoria, en virtud de que cumple con los requisitos de forma y fondo que exige la Universidad de Costa Rica.

De esta manera, me complace extender la presente carta de aprobación, a fin de que se proceda con la defensa de la tesis en la fecha hora que se sirva fijar.

Atentamente,



M.Sc. Natalia Gamboa Sánchez

Lectora

San José, 12 de Octubre de 2018.

Dr. Ricardo Salas Porras
Director del Área de Investigación
Facultad de Derecho
Universidad de Costa Rica

Estimado señor:

Por este medio, hago constar en mi calidad de Lector, que he leído y aprobado el trabajo de investigación para optar por el grado de licenciatura del estudiante Manuel Enrique Navarro Fumero, carné número A94432, titulado: "Derecho Penal y Neurociencias: Crisis del Principio de Culpabilidad". Este trabajo cuenta con todos los requisitos formales exigidos por el área de investigación, todo de conformidad con el Reglamento Académico de Trabajos de Graduación de la Universidad de Costa Rica. La lectura de la presente investigación resultó exquisita y a diferencia de la mayoría de los trabajos de Graduación, el autor hace gala de una forma muy meticulosa de redactar y de abordar un tema tan complejo como lo es la relación existente entre las Neurociencias y el Derecho Penal, concretamente, con el principio de Culpabilidad. Para tales efectos, acude a una amplia y basta bibliografía, sobre ambos temas, y lleva a cabo un riguroso y exhaustivo análisis acerca de la incidencia que tienen las neurociencias en la discusión del principio de culpabilidad y la necesidad de su replanteamiento. En virtud de lo anterior, por cumplir con creces los requisitos de forma y fondo exigidos por el Área que Usted dirige, apruebo gustosamente la Tesis para su discusión oral, ante el Tribunal que se designe.

Con la mayor consideración y estima, me despido de Usted,

Atentamente,



Dr. Erick Gatgens Gómez

San José, 05 de octubre, 2018

Sres.

Universidad de Costa Rica

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

Facultad de Derecho

Estimados Sres.:

Por medio de la presente me permito comunicar que el estudiante **MANUEL ENRIQUE NAVARRO FUMERO**, con cédula 304530546, ha solicitado la revisión filológica del trabajo final de graduación denominado: **“Derecho Penal y Neurociencias: Crisis del Principio de Culpabilidad”**.

Para el efecto, he procedido a revisar aspectos de estructura gramatical, errores de construcción, acentuación, ortografía, puntuación, morfología, sintaxis, edición y estilo, así como correcciones que se han recomendado incorporar en el presente documento. Además, se ha respetado, a lo largo del trabajo, el estilo propio del autor y su manejo de fuentes. Por ende, considero que está listo para su presentación.



Rebeca Bermúdez Contreras
Filóloga U.C.R. - Carné ACFIL No. 264

Céd. 8-0111-0968

Tel. 8370-5775

E-mail: rebe.bc1@gmail.com

Dedicatoria

A don Carlos, el investigador, el maestro, colmado de paciencia; el padre.
A doña Viriam, la abogada, la incansable, colmada de solidaridad; la madre.

A la memoria de Carl Sagan.

Agradecimientos

A mis padres, a Charlie, a Tami y a Lita, pilares de mi vida.

A Kata, compañera de risas, de sinsentidos y sentidos y del tiempo.

A Simón, compañero de todo lo humano.

A las enseñanzas de Albert Camus (1913-1960) en las que imaginó a Sísifo feliz.

Al legado de Carl Sagan (1934-1996) y Stephen Hawking (1942-2018), quienes dedicaron gran parte de sus lúcidas vidas a la investigación y difusión científica.

A Fran, Vane, Paul y Chax, por estar siempre que no estamos, pero, sobre todo, por estar cuando estamos.

A Alexandra Asanovna Elbakyan (fundadora de Sci-Hub), porque héroe no es quien se apega al sistema, sino quien logra cambiar aquello del sistema que está mal.

A don Alfredo Chirino, por darme la oportunidad de desarrollar esta tesis.

A la profesora Natalia Gamboa, por su apoyo y atención a este trabajo de inicio a fin.

Al profesor Érick Gatgens, por sacar de su valioso tiempo para revisar esta tesis.

“Triste del país que no tome a las ciencias
por guía en sus empresas y trabajos.
Se quedará postergado,
vendrá a ser tributario de los demás
y su ruina será infalible,
porque en la situación actual
de las sociedades modernas,
la que emplea más sagacidad y saber,
debe obtener ventajas seguras sobre las otras”.

José María Castro Madriz
Primer Presidente de la República
Discurso de Apertura Universidad de Santo Tomás 1844

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| Dedicatoria | i |
| Agradecimientos | ii |
| Resumen | vi |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| A. Neuroderecho | 4 |
| B. Los casos de Phineas Gage, Weinstein y Mattielo | 7 |
| C. Los experimentos de Libet | 12 |
| TÍTULO I. NEUROCIENCIAS Y COMPORTAMIENTO HUMANO | 15 |
| Capítulo I. Bases neurales sobre la toma de decisiones: ¿cómo funciona el cerebro? | 15 |
| A. Sistema Nervioso | 15 |
| B. Funciones del Sistema Nervioso | 18 |
| C. Neuronas y Células Gliales | 19 |
| Capítulo II. Estudio de la conducta humana: neurología conductual y neurociencias cognitivas | 22 |
| Sección I. Neurología Conductual | 25 |
| Sección II. Neurociencias Cognitivas | 28 |
| Capítulo III. Enfermedades mentales asociadas al comportamiento e imagenología de funciones cognitivas superiores | 32 |
| Sección I. Enfermedades mentales asociadas al comportamiento | 32 |
| Sección II. Imagenología de funciones cognitivas superiores | 35 |
| Nota aclaratoria: ¿Por qué el Título I? | 38 |
| TÍTULO II. CUESTIONES FILOSÓFICAS: UN ANÁLISIS EN TORNO AL LIBRE ALBEDRÍO | 40 |
| Capítulo I. El libre albedrío en la Filosofía | 40 |
| Sección I. ¿Quién resuelve el problema del libre albedrío? | 40 |
| Sección II. ¿Qué es libre albedrío?: una pregunta conceptual | 43 |
| Sección III. Cuestiones de conceptos: libre albedrío y determinismo | 45 |
| A. Libre albedrío: su carácter convencional y real (Enrique Pedro Haba) .. | 45 |
| B. Determinismo | 47 |

| | |
|---|------------|
| Sección IV. ¿Qué tipo de aporte pueden brindar las neurociencias al concepto de libre albedrío? | 48 |
| Capítulo II. Visiones filosóficas en torno al libre albedrío | 50 |
| A. Libertarismo (Robert Kane) | 53 |
| B. Compatibilismo (John Martin Fischer) | 62 |
| C. Incompatibilismo duro (Derk Pereboom) | 67 |
| D. Revisionismo | 71 |
| TÍTULO III. DERECHO PENAL Y NEUROCIENCIAS: ¿CRISIS DEL PRINCIPIO DE CULPABILIDAD? | 76 |
| Capítulo I. Culpabilidad y libre albedrío en el derecho penal: debate general | 76 |
| Sección I. Derecho penal de culpabilidad | 78 |
| Sección II. Culpabilidad jurídico-penal | 82 |
| Capítulo II. Problema de Compatibilismo | 85 |
| Sección I. Visión del libre albedrío predominante en el derecho penal | 86 |
| Sección II. Libertarismo en el derecho penal | 91 |
| Capítulo III. Problema de Inteligibilidad | 92 |
| Sección I. Libre albedrío y neurociencias: puntos de vista modernos | 93 |
| A. Hallazgos à la Libet | 94 |
| B. Objeciones a experimentos “tipo Libet” e interpretaciones diferentes | 97 |
| C. Repercusiones y limitaciones preliminares de nuevos experimentos... | 100 |
| Sección II. Delimitación del libre albedrío con base en investigaciones neurocientíficas | 103 |
| A. La idea de “capacidad” en el concepto de libre albedrío y la idea de “control” en el concepto de responsabilidad | 105 |
| B. Operacionalizar los conceptos mediante la medición de funciones ejecutivas | 107 |
| CONCLUSIONES | 111 |
| Recomendaciones | 114 |
| BIBLIOGRAFÍA | 116 |

Resumen

Las neurociencias, la filosofía y el derecho penal tienen encuentro en esta tesis, en procura de obtener una mejor comprensión acerca de la base sobre la que descansa el juicio de culpabilidad, como lo es la libertad de un sujeto para decidir, requisito para reprocharle la responsabilidad penal por un hecho delictivo. Así, el presente trabajo es de naturaleza interdisciplinaria, pero teniendo claro que el foco de atención es el fundamento de la culpabilidad jurídico penal, cuyo estudio corresponde al derecho penal.

En este sentido, la investigación está dividida en tres títulos, asociados a cada una de las tres disciplinas mencionadas. De esta forma, el Título I “Neurociencias y Comportamiento Humano” realiza un acercamiento a los elementos más básicos del estudio del cerebro, necesario para familiarizarse con el lenguaje elemental de estas ciencias del cerebro. Con tal propósito, se hace un repaso sobre el funcionamiento del sistema nervioso, con énfasis en el órgano principal que lo compone: el cerebro. Esta sección del trabajo es preponderantemente explicativa y descriptiva, en razón de los motivos ya expuestos.

También, se ingresa un abordaje a la neurología conductual y a las neurociencias cognitivas, con objeto de orientar la discusión presente sobre las neurociencias hacia la visibilización de los aportes que esta puede dar en relación con el principio de culpabilidad. Estrictamente hablando, la neurología conductual –como rama de la neurología– no es parte de las neurociencias, sino, más bien, de la medicina. En la actualidad, sin embargo, la relación de aquella con las neurociencias es más que evidente; sobre todo, con la neuropsiquiatría y la neuropsicología. El motivo de tal correspondencia está en que ambas han formado un objeto de estudio común, como lo son los aspectos clínicos y patológicos de los procesos neuronales asociados con la cognición, la emoción, el comportamiento y el funcionamiento neuronal elemental.

Otro motivo por el cual se dedica un capítulo a la descripción de la neurología conductual y las neurociencias cognitivas está, justamente, en tener la posibilidad de

distinguir qué tipo de casos merecen la atención de una u otra disciplina. Un aspecto que ambas tienen en común es que trabajan sobre la relación existente entre las manifestaciones conductuales, la fisiología y la anatomía del cerebro. No obstante, mientras que la neurología conductual hace su labor desde una posición médico-clínica, y apoyada en la psiquiatría, las neurociencias cognitivas intersecan las neurociencias con la psicología para explicar cómo los procesos mentales son controlados o afectados por circuitos neuronales en el cerebro. Es decir, la primera suele atender patologías y enfermedades que afectan funciones ejecutivas como la memoria, la cognición y el comportamiento; la segunda, por su parte, investiga los mecanismos neuronales que hay detrás de la cognición, que no implican, necesariamente, el estudio de patología mental alguna.

La diferenciación entre estos campos de estudio es una herramienta que debería facilitar el entendimiento de uno de los problemas subyacentes en las discusiones la tesis presente: establecer cuándo un individuo padece de una enfermedad mental tal que no le permita comprender el carácter ilícito de un hecho o de determinarse de acuerdo con esa comprensión. Esa discusión, derivada del artículo 42 del Código Penal costarricense o del numeral 20 del Código Penal alemán, también es relevante en razón de que el concepto de libre albedrío que genera mayor polémica es aquel referente a los individuos “mentalmente sanos”, dando a entender que los “enfermos mentales” no son propios de este asunto en específico.

También, a este respecto, se expone el ejemplo de cómo la psiquiatría ha pasado de un abordaje categórico de las enfermedades mentales a uno de naturaleza dimensional que trata de ubicar al individuo en el espectro entre normalidad y anormalidad, lo que permite más flexibilidad para abordar la severidad de la condición. Como se verá luego, este hecho es de importancia con el ánimo de resolver el enigma del libre albedrío del ser humano.

En otra sección, se describen diferentes técnicas de neuroimagen, puesto que son las fuentes de evidencia con las que trabajan las neurociencias, la neurología y otras ramas del conocimiento. A su vez, es una muestra de cómo estas tecnologías han tenido

la capacidad de poner a trabajar a diversas disciplinas de forma conjunta. Estos recursos imagenológicos como la resonancia magnética funcional (IRMf), la tomografía por emisión de positrones (TEP) –que se describen en este trabajo– y otras como la electroencefalografía (EEG) y la tomografía por emisión de un único fotón (SPECT, por sus siglas en inglés) sirven para el estudio de las funciones superiores, de forma tal que variadas ramas de conocimiento pueden sacar provecho de su uso. Asimismo, estas son parte de los mecanismos de prueba a los que ya han recurrido algunas jurisdicciones como la estadounidense, la holandesa y la canadiense.

Con el Título II, interesa hacer varias aclaraciones importantes, pero la más destacada es la siguiente: es la filosofía, y no las ciencias empíricas, la que debe responder si el ser humano goza de libre albedrío. Ahora bien, ello no quiere decir que la primera deba ser ajena a lo que las neurociencias puedan decir al respecto. El gran dilema sobre el libre albedrío no tiene naturaleza empírica, sino más bien conceptual, esto implica que lo que pueden hacer las ciencias del cerebro es aportar datos o consideraciones avalorativas que la filosofía, valorativamente, le solicitó. Luego –también de forma valorativa–, interpretar esos aportes.

A fin de atender el problema expuesto sobre el libre albedrío, se realizan algunas aclaraciones conceptuales sobre términos relacionados. Uno de ellos es el concepto de determinismo que, tradicionalmente, ha sido entendido como la idea de que hay un único futuro posible de acuerdo con el pasado y con las leyes de la naturaleza en un momento dado. No obstante, se verá que el concepto admite variantes o interpretaciones que abren un portillo para comprender que, aunque el determinismo sea verdad para ciertos fenómenos, ello no implica que lo sea para todas las circunstancias del universo y los seres que lo habitan.

A su vez, en atención a que es la filosofía la encargada de responder la cuestión del libre albedrío, base primordial del juicio de culpabilidad actual, se dedica un capítulo a explicar las visiones filosóficas predominantes en torno a este concepto. Aquí, aparece otro término importante de comprender: compatibilismo. Este se utiliza como título de una de las corrientes que se describen, pero merece una atención especial porque también

es un parámetro de posicionamiento doctrinario de las distintas visiones. En términos sencillos, ser compatibilista significa defender que el libre albedrío es compatible con un universo determinístico; idea que no es única del compatibilismo como tendencia filosófica.

Cuando se habla de esta última, entran en juego las cuatro visiones en torno al libre albedrío. A modo resumen: 1) Libertarismo, que defiende la posición de que el ser humano sí goza de libre albedrío, pero que este es incompatible con el determinismo. 2) Compatibilismo, el cual considera, generalmente, que el ser humano sí goza de libre albedrío y que el libre albedrío sí es compatible con el determinismo. No obstante, una de las subcorrientes principales de esta doctrina es el semicompatibilismo, el cual considera que la responsabilidad es compatible con el determinismo, combinada con un agnosticismo acerca de si el libre albedrío, entendido de alguna manera particular, puede ser incompatible con el determinismo. 3) Incompatibilismo duro, que acoge la visión de que (a) el incompatibilismo es cierto y de que (b) no gozamos de libre albedrío. Inclusive, declaran que nos falta libre albedrío en razón de que el mundo es determinístico. Por último, 4) revisiónismo, en el cual los defensores de esta corriente consideran que la imagen del libre albedrío y la de responsabilidad moral deben ser revisadas a la luz del sentido común, ya que, hasta el momento, el ser humano ha errado en su pensamiento acerca de tales términos.

Por otro lado, en el Título III, se trabajan tres ejes. El primero de ellos es acerca del debate general y la contextualización del problema del libre albedrío dentro del derecho penal. Por ello, se realiza un breve repaso por el derecho penal de culpabilidad, en contraste con el derecho penal de peligrosidad; en el mismo sentido, la confrontación entre el derecho penal de acto y el derecho penal de autor. Igualmente, se citan las principales teorías doctrinarias de la culpabilidad que giran alrededor del libre albedrío: 1) concepción psicológica de la culpabilidad, 2) concepción normativa de la culpabilidad (reprochabilidad, libertad, exigibilidad) y 3) negacionistas (posiciones negadoras de la culpabilidad).

Asimismo, se analiza el tratamiento jurídico-penal de la culpabilidad en Costa Rica con una breve alusión al caso alemán. Es decir, se examina la culpabilidad como parte de la teoría del delito, en donde constituye un último elemento diferenciado de sus anteriores: la tipicidad y la antijuridicidad. Su distinción radica en que, mientras los dos últimos se encargan de establecer el carácter delictivo de un hecho, es la culpabilidad la que permite atribuirle la comisión de ese hecho a un sujeto determinado; dicho de otra forma, de establecer su responsabilidad jurídico penal.

Por último, en el segmento final sobre derecho penal y neurociencias, se procura responder a dos problemas: 1) Problema de compatibilidad, en el cual se intenta demostrar si el libre albedrío es compatible o incompatible con el determinismo; y 2) Problema de inteligibilidad, con el que se busca demostrar que la visión compatibilista o incompatibilista puede hacerse inteligible según el caso y cómo, si tal libre albedrío puede reconciliarse con los puntos de vista científicos modernos del cosmos y de los seres humanos. Es en este punto donde surgen más respuestas y preguntas.

No obstante, esto no afecta la conclusión de que el derecho penal debe pasar de una visión libertaria a una compatibilista acerca del libre albedrío. Asimismo, de que la dogmática penal debe ensanchar su fundamento empírico –conformado ya por disciplinas como la sociología, la antropología, la psicología y la psiquiatría–, para incluir a las neurociencias como parte de este. Finalmente, se opta por un enfoque dimensional de las ideas de responsabilidad y libre albedrío que se funden, a su vez, sobre parámetros de control y de capacidad encargados de medir el dominio de las funciones ejecutivas.

Ficha bibliográfica

Navarro Fumero, Manuel Enrique. "Neurociencias y Derecho Penal: Crisis del Principio de Culpabilidad". Tesis de Licenciatura en Derecho, Universidad de Costa Rica, Facultad de Derecho, 2018.

Director: Dr. Alfredo Chirino Sánchez.

Palabras clave: neurociencias, derecho penal, principio de culpabilidad, libre albedrío, toma de decisiones, determinismo, libertarismo, compatibilismo

INTRODUCCIÓN

“For myself, I like a universe that includes much that is unknown and, at the same time, much that is knowable. A universe in which everything is known would be static and dull”.¹

- Carl Sagan, *Broca's Brain*

El físico teórico, astrofísico, cosmólogo y divulgador científico británico Stephen Hawking, en su libro *The Grand Design*, hace memoria sobre el ser humano y su ansia por responder algunas preguntas: “Cada uno de nosotros existe por poco tiempo, y en ese tiempo exploramos solo una pequeña parte del universo entero. Pero los humanos somos una especie curiosa. Nos preguntamos, buscamos respuestas. Viviendo en este vasto mundo que es a su vez amable y cruel, y mirando el cielo inmenso arriba, la gente siempre ha hecho una multitud de preguntas”^{2,3}. Una de las cuestiones que ha inquietado al ser humano desde la prehistoria, pasando por la antigüedad clásica –con los filósofos griegos como Hipócrates, Platón y Aristóteles–, los estudios de Paul Broca en el siglo XIX, hasta la actualidad, ha sido en torno al cerebro y la mente.

Ahora bien, nunca antes, en la historia de la humanidad, se han tenido a disposición instrumentos con la precisión tecnológica como los que existen hoy en día para estudiar el funcionamiento del cerebro y que, aún, se siguen mejorando. De esta manera, han salido a la luz resultados sobre el funcionamiento del cerebro a los que,

¹ Carl Sagan, *Broca's Brain* (Nueva York: Ballantine Books, 1974), 21.

² Stephen Hawking and Leonard Mlodinow, *The Grand Design* (London, UK: Penguin Random House, 2010), 6.

³ Traducción hecha por este autor, de su original en inglés: “We each exist for but a short time, and in that time explore but a small part of the whole universe. But humans are a curious species. We wonder, we seek answers. Living in this vast world that is by turns kind and cruel, and gazing at the immense heavens above, people have always asked a multitude of questions...”

inevitablemente, los sistemas legales deben prestar atención para poder responder una serie de preguntas, como: ¿Es 'esta' persona responsable por su comportamiento? ¿Cuál era el estado mental de la persona a la hora de cometer el acto? ¿Cuánta capacidad tenía esta persona para actuar de otra manera? ¿Cuáles son los efectos de la adicción, la adolescencia o la edad avanzada en la capacidad de una persona? ¿Cuáles son los efectos de la emoción en la memoria, el comportamiento y la motivación? ¿Dice la verdad esta persona? ¿Qué tan dañado está el cerebro de esta persona? ¿Esta persona está predeterminada fisiológica y funcionalmente a cometer un acto delictivo?⁴

Existen respuestas contradictorias en torno a estas y muchas otras preguntas que, necesariamente, intersecan a las neurociencias y al derecho. Sin embargo, tras la insistencia de científicos en la observación, la experimentación y el detenido pensamiento para resolver los diversos enigmas, ya se tienen respuestas preliminares que no se pueden dejar pasar de lado. Es inaceptable que siga existiendo un enorme desfase entre las ciencias experimentales y las ciencias normativas, por lo que los sistemas legales no solo deben estar atentos a los instrumentos y a los descubrimientos brindados por las neurociencias y por otras ciencias empíricas, sino que deben, además, cooperar y estar al lado de estas para no quedar rezagados. Es imperativo que el derecho entienda, busque la realidad de las cosas y sea parte activa de los incesantes cambios que se dan en las organizaciones sociales a causa del moderno desarrollo que lideran los científicos.

En el caso costarricense, el desfase entre las tradicionalmente conocidas ciencias sociales y ciencias naturales es notorio, situación de la que el sistema legal – específicamente el sistema penal–, no escapa. De igual manera sucede con otras áreas del conocimiento y en la práctica como el comercio y la tecnología, que siempre están por delante de la ciencia normativa, lo cual ocasiona que los vacíos legales sean

⁴ Martha J. Farah et al., "Law and Neuroscience", *The Journal of Neuroscience* 33, no. 45 (noviembre 2013): 17624, consultado 25 de setiembre, 2016, <http://www.jneurosci.org/content/33/45/17624>.

resueltos por la costumbre, por normas obsoletas e incongruentes con el estado actual de las cosas o, en el peor de los casos, que queden irresueltos.

Ya diría el mismo Hawking que la filosofía está muerta en la resolución de preguntas fundamentales, puesto que la ciencia, particularmente la física, se encuentra décadas por delante en los descubrimientos y en la solución de preguntas teoréticas. Para que no ocurra lo mismo a la ciencia penal, respecto de las neurociencias, es primordial que se unan esfuerzos de académicos, juristas, legisladores y otras instituciones, para entender, digerir y aplicar los modernos conocimientos en las ciencias del cerebro, mediante la deconstrucción y construcción de una dogmática jurídica apropiada a la realidad de las cosas.

Por consiguiente, ante el escaso estudio doctrinario existente en Costa Rica, en torno al tema de neurociencias y derecho, resulta imperativo incorporar el tema a debate, tarea que ya han hecho, principalmente, algunos países europeos como España, Alemania, Estados Unidos y –en menor medida– un país latinoamericano como lo es Chile. De esta manera, el presente trabajo pretende constituir una tesis fundacional, a raíz de la creciente intersección entre neurociencias y derecho. Con ella, se sientan las bases de la discusión jurídica, filosófica, política y científica, en tanto contiene una explicación generalizada de los principales aspectos que están en juego en torno a este tópico.

La presente investigación tiene como base argumentativa dos enfoques de estudio principales: el derecho penal y las neurociencias⁵. Esto sin dejar de lado que, recientemente, se ha desarrollado una rama de estudio que ha comenzado a encargarse de la conjugación de ambas disciplinas, bajo el nombre anglosajón de *neurolaw*, término que puede ser traducido como ‘neurociencia forense’ o ‘neuroderecho’. No obstante, es requerido entender que esta no se encuentra limitada a la relación entre las

⁵ Se utiliza la palabra en plural por su abordaje multidisciplinario; no obstante, el término debe entenderse de la misma forma cuando sea utilizado en singular.

neurociencias y el derecho penal –aunque sea la que predomina–, sino que se circunscribe a la esfera del estudio jurídico en general.

A. Neuroderecho

Entendiendo genéricamente que la neurociencia se encarga de estudiar el sistema nervioso, sus orígenes datan desde tiempos inmemoriales. Por ende, la amplitud del concepto de ‘neurociencias’ requiere de una adecuada delimitación a la hora de utilizarlo.

El capítulo de las neurociencias que aquí interesa estudiar es el más reciente, que fecha desde la década de los sesenta del siglo pasado, hasta la actualidad. Fue a mediados del siglo XX cuando las neurociencias comenzaron a verse como una disciplina académica independiente. Es decir, a partir de la segunda mitad del siglo pasado nace la neurociencia como estudio interdisciplinar de la mente, con la implementación de una metodología holista en la exploración del sistema nervioso⁶. Desde entonces, organizaciones como *International Brain Research Organization*, fundada en 1960; *International Society for Neurochemistry*, fundada en 1963; *European Brain and Behaviour Society*, fundada en 1968; y *Society for Neuroscience*, fundada en 1969, se han comprometido a incrementar el conocimiento general sobre las alteraciones del cerebro y la importancia de las neurociencias.

Precisamente, producto de este esfuerzo por fundar una disciplina integral en torno a la investigación del sistema nervioso, el abogado Sherrod Taylor, en 1991, acuña el término *neurolaw*, el cual ya es utilizado en el idioma español como ‘neuroderecho’. Como indica Arian Petoft, “neuroderecho es un intento por conocer la relación entre el derecho y el cerebro, teniendo en cuenta los descubrimientos en neurociencias. De

⁶ Carlos Blanco, *Historia de la neurociencia: El conocimiento del cerebro y la mente desde una perspectiva interdisciplinar*. (Madrid: Biblioteca Nueva, 2014), 27.

hecho, el neuroderecho explora los efectos de los descubrimientos en neurociencia sobre las normas legales”.^{7,8}

Las posiciones discrepan cuando se trata de establecer el comienzo de dicha disciplina (neuroderecho). Tales diferencias en el asunto radican, principalmente, en lo que, al fin y al cabo, significa el término subrayado; este, en sentido amplio, abarca todas las implicaciones legales que provocan los descubrimientos en las ciencias del cerebro. No obstante, en sentido estricto, como se dijo anteriormente, el término *neurolaw* fue acuñado hasta 1991, cuando el abogado litigante Sherrod Taylor lo utilizó en su reconocida publicación “The Neurolaw Letter”.⁹

De esta manera, si tomamos como punto de partida la amplia convergencia entre las neurociencias y el derecho, hay cuatro momentos importantes que componen la historia precedente al proceso de consolidación de la rama de estudio conocida como neuroderecho:¹⁰

1. El fundacional diálogo médico-legal del siglo XIX y comienzos del siglo XX.
2. La incorporación de la electroencefalografía como prueba dentro del sistema legal a mediados del siglo XX.
3. El uso de la psicocirugía para la prevención de la violencia en las décadas de los sesenta y setenta del siglo pasado.
4. El desarrollo del neuroderecho en litigios por lesiones personales a finales de los ochenta y noventa del siglo XX.

⁷ Arian Petoft, “Neurolaw: A brief introduction”, *Iranian Journal of Neurology*, No. 1 (2015), vol. 14, consultado 23 de febrero de 2017, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4395810/>

⁸ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “neurolaw is an attempt to know the relationship between law and brain by taking into account neuroscience findings. In fact, neurolaw explores the effects of discoveries in neuroscience on legal rules”.

⁹ Francis X. Shen, “The overlooked history of neurolaw,” *Fordham Law Review* 85 (Noviembre 2016): 686, consultado el 13 de marzo de 2017, <http://ir.lawnet.fordham.edu/flr/vol85/iss2/13/>

¹⁰ *Ibíd.*, 668.

Durante estos períodos, ha existido un común denominador: la ley regula la conducta humana. Como bien lo explicó David Hume en su momento, el orden normativo dicta el 'deber ser' y, como tal, no puede ser deducido del 'ser'. Sin embargo, ello no obsta para que las ciencias naturales, aun con sus limitaciones, brinden aportes a los sistemas legales. De esta manera, el papel de un campo de estudio como las neurociencias ha sido dar a conocer sus descubrimientos para que sean integrados dentro de los marcos legales.

En la actualidad, nos encontramos en un período de conocimiento científico-tecnológico especializado, lo que ha permitido entender de otra forma el cerebro. Inevitablemente, ello ha invitado a reformular la manera en que se legisla, colocando una serie de retos, por ejemplo: entender cómo se integran los nuevos conocimientos científicos en neurociencias con las discusiones legales, cuáles son las implicaciones éticas de la aplicación de las neurociencias sobre el derecho y cuáles son las limitaciones empíricas y conceptuales del conocimiento que se han generado en este tema.

Ahora bien, bajo la comprensión de que el ámbito de estudio de las neurociencias de interés para la presente investigación es el neuroderecho, y dentro de este aquello que se encuentre relacionado con el derecho penal –sobre todo a lo que se refiera a libertad de acción–, se entiende que el ámbito de investigación primordial de esta tesis se encuentra en lo siguiente: la integración y la delimitación empírico-conceptual de los nuevos descubrimientos en neurociencias sobre la libertad de acción del ser humano que regula el derecho penal, mediante las figuras de la culpabilidad y la imputabilidad.

Seguidamente, para entender de forma práctica de dónde y de qué forma ha surgido el interés por consolidar una rama de estudio como el neuroderecho, se exponen tres casos icónicos que han saltado a la luz pública y que, como una gran explosión, se han expandido con importantes resultados sobre temas filosóficos como la justicia, la moralidad, la libertad y la racionalidad; cuestiones que repercuten sobre las ciencias sociales y las ciencias naturales y que, sobre todo, han exigido un esfuerzo en conjunto entre ambas.

A su vez, en la última sección de este acápite, se realiza una breve descripción de los experimentos de Libet, los cuales han sido utilizados por los deterministas para explicar cómo la investigación en neurociencias sugiere que el inconsciente puede estar a cargo de la forma en que el ser humano toma decisiones sobre los movimientos deseados.

B. Los casos de Phineas Gage¹¹, Weinstein y Mattiello

El 13 de setiembre de 1848, Phineas Gage, vigilante y jefe de una cuadrilla de trabajadores que construía una línea ferroviaria, sufrió una grave lesión en el cerebro. Dentro de las funciones de este hombre de 26 años, la principal consistía en alistar las cargas explosivas para demoler rocas de granito con el propósito de nivelar la ruta donde yacerían los rieles y las traviesas del ferrocarril. Para tal efecto, se excavaban huecos en las rocas de forma perpendicular; en tales hoyos se colocaba la pólvora y una siguiente capa de arena –previo a la colocación de la mecha–, las cuales se comprimían mediante barras pesadas de hierro.

En una ocasión, Gage fue víctima de una explosión que ocurrió de manera accidental. Como consecuencia, una de las barras de metal fue lanzada de forma violenta contra su humanidad, “atravesando en su camino la región zigomática izquierda, destruyendo la porción posterior de la órbita ipsilateral y parte del lóbulo frontal contralateral derecho, emergiendo cerca del vértex craneal, y teniendo todavía impulso suficiente para volar cerca de entre 22 y 25 metros más antes de caer al suelo envuelta en sangre y tejido cerebral”.¹²

¹¹ Si bien, el caso de Phineas Gage se remonta a un tiempo anterior al surgimiento de las neurociencias modernas, y aún más del neuroderecho, no es posible obviarlos, ya que constituye un antecedente clave en la discusión entre deterministas y no deterministas, acerca de la libertad de acción que tiene el ser humano, tema central en esta tesis.

¹² Rafael Muci-Mendoza, “El accidente de Phineas Gage: Su legado a la neurobiología”, *Gaceta Médica de Caracas*, No.1, (2007), consultado 20 de febrero, 2016, http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0367-47622007000100003

Lo más interesante del caso es que Phineas no murió; es más, a pesar de haber estado cerca de perder su conciencia, no sucedió así. Sin embargo, todavía llama más la atención que su personalidad cambió de forma drástica. Su quehacer diario y su forma de ser variaron de tal forma, que dejó de ser tolerado por parte de sus compañeros e, inclusive, después de ser un capataz respetado desde una corta edad, fue despedido de la empresa ferroviaria por su comportamiento. El médico que lo atendió en aquella ocasión y, seguidamente, meses más tarde, John Martin Harlow, describió el cambio de la siguiente manera:

Para describirlo, el equilibrio y balance entre sus facultades intelectuales y su propensión animal se destruyó. Ahora es impulsivo, irreverente y en ocasiones se permite las blasfemias más groseras (lo que antes no era habitual en él), manifestando muy poco respeto por sus compañeros; no tolera las restricciones o los consejos cuando están reñidos con sus deseos y, muchas veces es obstinado de modo pertinaz, aunque caprichoso e indeciso, concibiendo numerosos planes de operaciones futuras que, tan pronto como son organizados abandona a su vez por otros que le parecen más viables... Su forma de ser cambió radicalmente, por lo que decididamente sus amigos y conocidos decían que “había dejado de ser Gage.”¹³

De esta manera, el caso de Phineas Gage sienta un precedente que rompe con la idea del dualismo cartesiano¹⁴ sostenido en aquel entonces y que, aún en la actualidad, tiene acogida. En este sentido, se evidencia que las decisiones morales y sociales tienen una base biológica y se deja de lado “la noción de que el razonamiento, el juicio moral y el sufrimiento que proviene del dolor físico o de la agitación emocional, existen separadas

¹³ *Ibíd.*

¹⁴ Idea promulgada por René Descartes, quien establece la existencia de una separación tajante entre el cuerpo y la mente.

del cuerpo. Específicamente, la desconexión de las operaciones más refinadas de la mente de la estructura y operación del organismo biológico”.¹⁵

Precisamente, en contraposición a la visión cartesiana, el enfoque moderno de las neurociencias estipula que el ser humano es su cerebro. Es decir, opta por una unicidad del ser, entendiendo que no se puede separar el cuerpo del alma¹⁶ y que su ente vital es el sistema nervioso central, cuyo órgano principal es el cerebro. El eje de este razonamiento encuentra su asidero en el simple hecho de que el mínimo trastorno físico, químico o biológico en el cerebro podría, eventualmente, cambiar el modo de vida de la persona que sufre de tal evento. En lo que aquí interesa, hablese de una variación en el comportamiento y en la capacidad de tomar decisiones y de analizar las situaciones diarias.

De esta manera, a partir de la década de los noventa del siglo pasado, las neurociencias hicieron partida para ampliar su enfoque de estudio y aplicarlo a los sistemas legales, sobre todo, los de Estados Unidos. El primer caso que marca esta inserción es, según lo remarca Jeffrey Rosen en un artículo del *New York Times* del 11 de marzo de 2007, el que gira en torno a un quiste cerebral de un señor llamado Herbert Weinstein¹⁷. Brevemente, sucedió que el abogado defensor alegó que Weinstein no debía ser condenado responsable por matar a su esposa, ya que padecía de un defecto mental: un quiste anormal en su membrana arácnida.

Para efectos de la presente investigación, interesa anotar que el juez precursor del caso, Richard Carruthers, dictaminó que, si bien, el escaneo cerebral que identificaba el quiste se admitía como prueba válida y cierta, no se podía determinar que los quistes

¹⁵ Rafael Muci-Mendoza, “El accidente de Phineas Gage: Su legado a la neurobiología”, *Gaceta Médica de Caracas*, No.1, (2007), consultado 20 de febrero, 2016, http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0367-47622007000100003.

¹⁶ Alma como sinónimo de mente.

¹⁷ Jeffrey Rosen, “The Brain on the Stand,” *The New York Times*, 11 de marzo de 2007, Sec. Magazine, consultado 7 de febrero, 2017, <https://www.nytimes.com/2007/03/11/magazine/11Neurolaw.t.html>

arácnidos estuvieran relacionados con violencia.¹⁸ De esta manera, el suceso abre camino a la investigación neurocientífica forense como un negocio de consultoría y peritaje, sobre todo con el fin de defender a los imputados. Desde entonces, ha habido gran cantidad de casos en la jurisdicción estadounidense en los que se ha recurrido a las herramientas brindadas por esta rama de estudio.¹⁹

Cabe destacar que no solo en el sistema anglosajón del *common law* se ha revolucionado el derecho mediante lo que modernamente se llama *neurolaw*, sino que también se han suscitado juicios en donde la neurociencia tiene sus repercusiones en países partidarios del derecho común. Así ha sucedido, por ejemplo, con el reconocido caso del pediatra italiano Domenico Mattiello, quien enfrentó un juicio por pedofilia, acusado de tener acercamientos sexuales con niñas bajo su cuidado.

En el juicio, los abogados de Mattiello solicitaron un análisis psiquiátrico y biológico del imputado con evidencia neurocientífica. Mediante la técnica de la resonancia magnética cerebral (MRI, por sus siglas en inglés), se evidenció un tumor de cuatro centímetros en etapa de crecimiento, en la base de su cerebro. Según Pietro Pietrini, genetista molecular y psiquiatra en la Universidad italiana de Pisa y encargado de compilar un reporte experto sobre el pediatra, el tumor creó presión dentro de su cráneo y “alteró su comportamiento”.²⁰

Como bien apunta Kate Kelland al respecto: “Es el más reciente ejemplo de cómo la neurociencia –la ciencia del cerebro y de cómo este funciona– está tomando posición

¹⁸ Kevin Davis, *The Brain Defense: Murder in Manhattan and the Dawn of Neuroscience in America's Courtrooms* (New York, NY: Penguin Press, 2017), 46.

¹⁹ Rosen.

²⁰ Kate Kelland, “Insight - Neuroscience in court: My brain made me do it”, *Reuters*, 29 de Agosto, 2012, consultado 15 de febrero, 2016, <http://www.reuters.com/article/us-neuroscience-crime-idUSBRE87S07020120829>

y comenzando a desafiar las nociones sociales de crimen y castigo”^{21,22} (La negrita es propia).

De esta manera, se han venido incorporando distintas técnicas neurocientíficas a los procesos judiciales. Algunas de ellas realizan escaneos que pueden mostrar la estructura de un cerebro y diferenciarlo de otro, como el *structural MRI*²³ (*Magnetic Resonance Imaging*); otras que, aunado a lo anterior, pueden mostrar los segmentos específicos del cerebro que están actuando bajo la realización de actividades determinadas, como el *PET* (*Positron Emission Tomography*)²⁴ y el *fMRI*²⁵ (*functional Magnetic Resonance Imaging*); asimismo, no se pueden dejar de lado las técnicas más modernas de detección de mentiras.

La resonancia magnética funcional que goza de mayor vigencia y aplicación en las neurociencias es la de tipo funcional (IRMf), por cuanto la del tipo estructural (IRM) se limita a mostrar una imagen estática –anatómica– del cerebro, y no así de la actividad actual del este²⁶. Por esta razón, se prescinde de mayores menciones sobre MRI estructural.

²¹ *Ibíd.*

²² Traducción propia. A continuación el original en inglés: “It’s the latest example of how neuroscience - the science of the brain and how it works - is taking the stand and **beginning to challenge society’s notions of crime and punishment**”.

²³ En español, conocida como imagen por resonancia magnética estructural (IRM o RM).

²⁴ En español, conocida como tomografía por emisión de positrones (TEP).

²⁵ En español, conocida como imagen por resonancia magnética funcional (IRMf o RMf).

²⁶ UC San Diego, School of Medicine: “What is fMRI”, consultado 17 de mayo, 2018, <http://fmri.ucsd.edu/Research/whatisfmri.html>

En cuanto a la IRMf y la TEP, George Varvatsoulas, en un amplio estudio, explica y compara las dos técnicas, que son ampliamente utilizadas en el campo de las neurociencias cognitivas, área de gran importancia para los temas discutidos en la presente tesis:

La PET es una técnica de exploración que permite registrar los cambios en el cerebro después de una lesión con o sin activación cognitiva (Tate, Shenton y Bigler, 2012). También es un método que estudia las habilidades cognitivas de orden superior, como el lenguaje, la memoria y la percepción (Kitson, Cuccurullo, Ciarmiello, Salvo, y Mansi, 2009; Matthews, Johansen-Berg, Reddy, 2004). La RMI funcional es una técnica de imagen que detecta qué áreas del cerebro están involucradas en acciones neurales particulares, procesos cognitivos o respuestas emocionales. También es un método ampliamente utilizado para investigar partes del cerebro enfermas (Billings, Churchill, y Payne, 2010). PET y fMRI exploran las restricciones fisiológicas del cerebro a través de la dinámica espacio-temporal.^{27,}

28

C. Los experimentos de Libet

En los años ochenta, el neurólogo Benjamin Libet, realizó una serie de experimentos que los deterministas –no así el mismo científico– han utilizado para

²⁷ George Varvatsoulas, “The Physiological Processes Underpinning PET and fMRI Techniques With an Emphasis on the Temporal and Spatial Resolution of These Methods”, *Psychological Thought*, No. 6, (2013):173–174 consultado 8 de mayo, 2018, <https://sci-hub.tw/10.5964/psyct.v6i2.75>

²⁸ Traducción propia. A continuación el original en inglés: “PET is a scanning technique allowing for the recording of changes in the brain after injury with or without cognitive activation (Tate, Shenton, & Bigler, 2012). It is also a method that studies higher-order cognitive abilities, such as language, memory, and perception (Kitson, Cuccurullo, Ciarmiello, Salvo, & Mansi, 2009; Matthews, JohansenBerg, Reddy, 2004). Functional MRI is an imaging technique that detects which brain areas are involved in Psychological Thought psyct.psychopen.eu | 2193-7281 neural actions, cognitive processes, or emotional responses. It is also a widely used method to investigate diseased parts of the brain (Billings, Churchill, & Payne, 2010). PET and fMRI explore the brain’s physiological constraints through spatiotemporal dynamics”.

mostrar que la libertad de decisión del ser humano es solamente una ilusión. El doctor en filosofía de la física, Francisco José Soler Gil, hace una explicación clara de tales experimentos de la siguiente manera:

Pensemos en una toma de decisión muy simple: la decisión de flexionar un dedo. ¿Qué es lo que ocurre en el cerebro en un caso así? El dedo se mueve en menos de 50 milisegundos, a partir del momento en que desciende la señal eléctrica activadora desde el córtex motor del cerebro hasta los nervios motores implicados. Pero, previo a esa señal, tiene lugar en el cerebro una determinada actividad eléctrica detectable por medio de electrodos. Esta actividad se denomina “potencial de disposición” [readiness potential] y, en el caso de acciones sencillas, como mover un dedo, comienza a manifestarse unos 550 milisegundos antes de que tenga lugar el movimiento correspondiente. Pues bien, lo que Libet trató de averiguar es en qué momento de la secuencia de actividad cerebral se sitúa la decisión consciente de mover el dedo.

Para ello, el investigador reunió a un grupo de voluntarios, dotados de electrodos que permitían registrar las señales eléctricas de sus cerebros. Cada uno de los voluntarios se encontraba situado frente a un cronómetro, y tenía que tomar en algún momento la decisión de mover un dedo. Después, debería indicar en qué posición se hallaba la aguja del cronómetro en el momento en el que experimentó el impulso consciente de mover el dedo, momento que Libet identificó con el instante de la toma de la decisión.

Pues bien, el sorprendente resultado que se obtuvo en los experimentos de este tipo —realizados en la década de los ochenta del pasado siglo— fue que el momento señalado por los participantes como el instante de la decisión consciente de realizar el movimiento, tenía lugar unos 200 milisegundos antes de la

realización del mismo. Es decir, más o menos 350 milisegundos después de que empezara a registrarse el potencial de disposición.²⁹

A partir de estos resultados –y otros obtenidos por Kornhuber y Deecke (1964)–, científicos como Gerard Roth, Wolfgang Prinz y Wolf Singer, comenzaron a cuestionar el libre albedrío del ser humano; a su vez, plantearon la idea de que la decisión de actuar se originaba en procesos inconscientes. En este mismo sentido, coincidieron en que la percepción que el ser humano tiene de ser libre y tener intención o motivación en sus decisiones no es más que una ilusión, “debido a que como consecuencia de la concatenación de la amígdala, el hipocampo y el nudo ventral y dorsal, la memoria emocional (que trabaja de modo inconsciente) tiene la primera y la última palabra en lo que concierne a la aparición de deseos e intenciones”.³⁰

Así las cosas, los científicos naturales y los científicos sociales se han planteado preguntas acerca de si es el cerebro, por sí solo, el que toma las decisiones antes de que seamos conscientes de ellas, y otras como, ¿es posible negar la libertad de decisión del ser humano? O, ¿descansa el derecho penal y su teoría del delito sobre un principio de culpabilidad que tiene fundamento?

²⁹ Francisco José Soler Gil, “Relevancia de los experimentos de Benjamin Libet y de John-Dylan Haynes para el debate en torno a la libertad humana en los procesos de decisión”, *Thémata. Revista de Filosofía*, No. 41 (2009): 542, consultado 20 de agosto, 2016, <http://institucional.us.es/revistas/themata/41/34soler.pdf>

³⁰ Eduardo Demetrio Crespo, “Compatibilismo humanista: Una propuesta de conciliación entre Neurociencias y Derecho Penal”, en *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, ed. Eduardo Demetrio Crespo (Madrid: Edisofer S.L., 2013), 22.

TÍTULO I. NEUROCIENCIAS Y COMPORTAMIENTO HUMANO

“If science is a topic of general interest and concern –if both its delights and its social consequences are discussed regularly and competently in schools, the press, and at the dinner table– we have greatly improved our prospects for learning how the world really is and for improving both it and us”.³¹

-Carl Sagan, *Broca’s Brain*

Capítulo I. Bases neurales sobre la toma de decisiones: ¿cómo funciona el cerebro?

A. Sistema Nervioso

El sistema nervioso y el sistema endocrino controlan todas las funciones y acciones del organismo. En el caso del primero:

Está compuesto básicamente por células especializadas, cuya función es recibir estímulos sensitivos y transmitirlos a los órganos efectores, ya sean musculares o glandulares. Los estímulos sensitivos que se originan fuera o dentro del organismo se correlacionan dentro del sistema nervioso y los impulsos eferentes³² son coordinados de modo que los órganos efectores funcionan armoniosamente juntos para el bienestar del individuo. Además, el sistema nervioso de las especies

³¹ Carl Sagan, *Broca’s Brain* (Nueva York: Ballantine Books, 1974), 14.

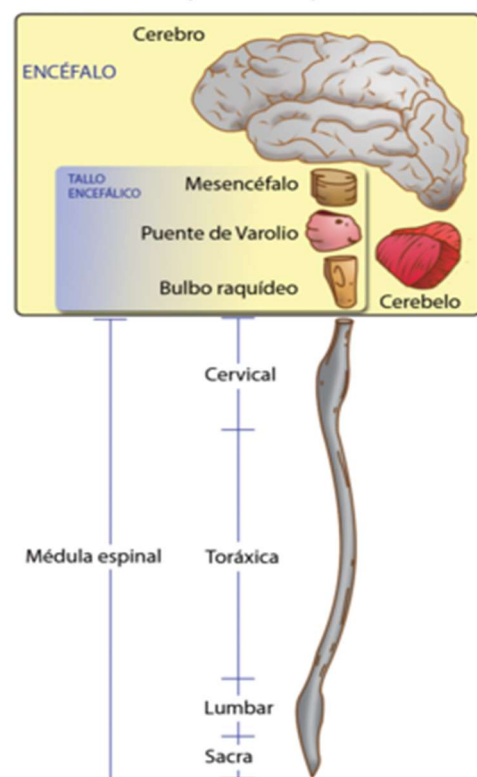
³² “Por las vías aferentes viaja toda la información que entra a través de las neuronas sensoriales, es decir, **las que transforman la información que recogen los sentidos y las transforman en impulsos nerviosos**. En cambio, las vías eferentes son las encargadas de propagar los impulsos eléctricos destinados a activar (o desactivar) ciertas glándulas y grupos musculares. De este modo, si nos quisiéramos ceñir a un esquema explicativo simple sobre lo que es una aferencia y una eferencia, diríamos que la primera informa al sistema nervioso central sobre lo que ocurre en el resto del cuerpo y en los datos acerca del entorno que este recibe, mientras que las neuronas eferentes se ocupan de “transmitir las órdenes” e iniciar la acción.” Adrián Triglia, *Neurociencias: Vía aferente y vía eferente: los tipos de fibras nerviosas*, consultado 25 de mayo, 2017, <https://psicologiamente.net/neurociencias/via-aferente-eferente-fibras-nerviosas>

superiores tiene la capacidad de almacenar información sensitiva recibida durante las experiencias pasadas, y esta información, cuando es apropiada, se integra con otros impulsos nerviosos y se canaliza hacia la vía eferente común.³³

Anatómicamente hablando, el sistema nervioso se divide en dos: **Sistema Nervioso Central (SNC)** y **Sistema Nervioso Periférico (SNP)**. Para efectos de la presente investigación, importa, sobre todo el Sistema Nervioso Central, como se verá más adelante. En principio, se busca comprender la fisiología del cerebro, sin embargo, su estudio no puede ser independiente del resto del Sistema Nervioso Central, ni tampoco del Sistema Nervioso Periférico.

El Sistema Nervioso Central del ser humano está dividido en dos secciones principales: el encéfalo y la médula espinal. A su vez, el encéfalo se subdivide en dos partes, que son el cerebro y el tallo encefálico (compuesto por el mesencéfalo, el puente de varolio, el bulbo raquídeo y el cerebelo). Mientras tanto, la médula espinal está subdividida en cuatro secciones: cervical, torácica, lumbar y sacra (ver *Figura 1*). En términos generales, el SNC coordina las actividades de todo el cuerpo. Recibe y analiza la información que perciben los órganos sensoriales y otros receptores, y envía otras instrucciones basadas en experiencias pasadas a los músculos y glándulas.

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL (humano)



³³ Richard S. Snell, *Neuroanatomía Clínica*, 6ª ed., trad. Diana S. Klajn (Buenos Aires: Médico Panamericana, 2007), 2.

*Figura 1. Sistema Nervioso Central (SNC).*³⁴

Por su parte, el Sistema Nervioso Periférico está constituido por los nervios craneanos, espinales y sus ganglios asociados. Los nervios craneanos y espinales, que consisten en haces de fibras nerviosas o axones, conducen información hacia el sistema nervioso central y desde este.

Una segunda división del sistema nervioso es la **fisiológica** que, también, lo divide en dos: el **Sistema Nervioso Somático (SNS)** y el **Sistema Nervioso Autónomo (SNA)**. El primero de ellos trabaja en dos vías: 1) Una de entrada, por donde recibe la información (vía sensitiva somática o aferente somática), que está relacionada con la temperatura, el dolor, el tacto, la presión, los sentidos especiales (visión, audición, gusto y olfato) y la información que proviene de los músculos y tendones, que da cuenta de su estado. 2) Junto con toda esa información somática recibida, el sistema también propicia una respuesta somática o efectora (motora) voluntaria, que corresponde a la contracción del músculo esquelético.³⁵

Es decir, el SNS se encarga de que el cuerpo reaccione conscientemente a los hechos externos, por medio de instrucciones a los músculos esqueléticos para que se contraigan.

A su vez, el sistema nervioso autónomo es la parte del sistema nervioso que proporciona inervación a las estructuras involuntarias como el corazón, el músculo liso y las glándulas del cuerpo. Se distribuye en todo el sistema nervioso, central y periférico. El sistema autónomo puede dividirse en dos partes, el simpático y el

³⁴ Richard S. Snell, *Neuroanatomía Clínica*, 6ª ed., trad. Diana S. Klajn (Buenos Aires: Médico Panamericana, 2007), 3.

³⁵ Ximena Vargas Rangel, Sistema Nervioso: Organización general del sistema nervioso, (en línea, disponible en https://www.academia.edu/23496298/II._SISTEMA_NERVIOSO_1._Organizaci%C3%B3n_general_del_sistema_nervioso; internet, consultado 9 de julio de 2017), 3.

parasimpático, y en ambas partes existen fibras nerviosas aferentes y eferentes. Las actividades de la división simpática del sistema autónomo preparan al cuerpo para una emergencia. Mientras que las actividades de la división parasimpática del sistema autónomo están dirigidas a conservar y a restablecer energía.³⁶

B. Funciones del Sistema Nervioso

De forma generalizada, en el sistema nervioso se realizan cuatro funciones principales:³⁷

- a. **Movimiento voluntario:** dentro de esta categoría, hay que distinguir entre movimientos voluntarios volitivos y movimientos voluntarios no volitivos. Dentro de los primeros, está, por ejemplo, patear un balón de fútbol por el simple deseo de hacerlo; mientras que en los segundos se encuentran movimientos que suelen ser considerados reacciones, como la contracción por el dolor que genera pisar un clavo.
- b. **Percepción:** primeramente, se debe diferenciar esta función de la sensación, que es distinta. La percepción es lo que, conscientemente, apreciamos sobre las sensaciones. De esta manera, una persona presiente gran cantidad de cosas que no percibe. Dentro de las sensaciones que sí percibimos se encuentran la visión, la audición, el olor, el gusto, el sentido de balance y de equilibrio, el sentido de ubicación en el mundo, entre otras. Es decir, todas las anteriores son percepciones propias del ser humano, en tanto alcanzan un nivel consciente.
- c. **Homeostasis:** es el proceso de mantener condiciones internas saludables, como la temperatura del cuerpo, la acidez y el nivel de oxígeno en la

³⁶ Richard S. Snell, *Neuroanatomía Clínica*, 6ª ed., trad. Diana S. Klajn (Buenos Aires: Médico Panamericana, 2007), 4.

³⁷ Peggy Mason, *The Nervous System*, en curso *Understanding the Brain: Neurobiology of Everyday Life*, University of Chicago, consultado 20 de julio, 2017, <https://www.coursera.org/learn/neurobiology/home/welcome>

sangre. En fin, se trata de un proceso encargado de mantener el cuerpo humano dentro de límites fisiológicos.

- d. **Funciones abstractas o superiores (cognición):** dentro de estas se pueden citar acciones tales como pensar, sentir emociones y motivarse. Además, otras funciones superiores abstractas son el lenguaje, la memoria, el aprendizaje y la forma en cómo interactuamos.

C. Neuronas y Células Gliales

No se puede hablar del sistema nervioso sin referirse a sus unidades básicas: las neuronas. Si bien, hay gran cantidad de tipos de células nerviosas (unos cuantos millones), todas suelen tener cuatro elementos comunes:³⁸

- a. El cuerpo celular o soma: aquí se encuentra el núcleo en conjunto con el ADN (ácido desoxirribonucleico); además, desde aquí se dan todas las órdenes que van a ser enviadas fuera de la neurona, se “manufacturan” las proteínas; es la planta eléctrica de la neurona. En fin, se trata de la central que mantiene a la neurona funcionando.
- b. Las dendritas: son las responsables de recopilar información desde fuera y hacia dentro de la neurona. De esta forma, son las “orejas de la célula”, ya que son el puerto de entrada de información hacia la célula.
- c. El axón: la información que entra a través de las dendritas es procesada por la célula nerviosa para luego enviarla hasta distancias muy largas por medio del axón.
- d. La terminal sináptica: una vez que la información viaja a través del axón, llega a una terminal que consiste en un centro de comunicación, ya que va a tomar

³⁸ Peggy Mason, *Neurons*, en curso *Understanding the Brain: Neurobiology of Everyday Life*, The University of Chicago, consultado 20 de julio, 2017, <https://www.coursera.org/learn/neurobiology/home/welcome>

la información y entregársela a la próxima célula. A este punto de transferencia de información se le denomina sinapsis.

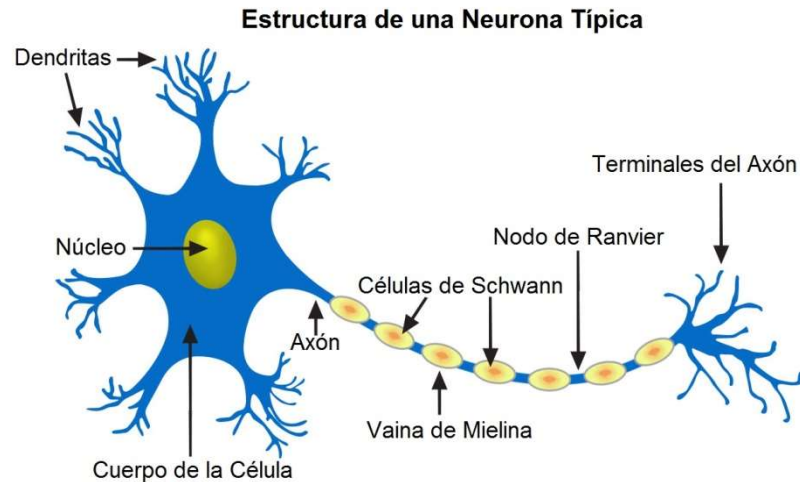


Figura 2. Estructura de una Neurona Típica: unidad básica del Sistema Nervioso.³⁹

Ahora bien, hay un conjunto de células que constituyen el soporte para las neuronas: las células gliales, que conforman la glía o neuroglia. Dentro de esta categoría, también se encuentran los astrocitos, encargados de mantener limpio el sistema nervioso central, de permitir que las neuronas se muevan de un lugar a otro durante su desarrollo y, a su vez, tienen una función de soporte metabólico y estructural; los oligodendrocitos y las células de Schwann, por otra parte, se encargan de producir la mielina en el SNC y en el SNP, respectivamente; y, las microglías, que conforman el sistema inmune del

³⁹ National Cancer Institute: SEER Training Modules, "Nervous System: Nerve Tissue", consultado 23 de marzo, 2017, <https://training.seer.cancer.gov/anatomy/nervous/tissue.html>

SNC, si bien, se mantienen silenciosas, reaccionan cuando existe algún daño en este sistema, tanto manteniendo los síntomas del problema como solucionándolo.⁴⁰

Adicionalmente, hay dos estructuras en el sistema nervioso necesarias de explicar: la mielina y los potenciales de acción. Aquí, para efectos prácticos, importa realizar una definición teleológica de dichas estructuras, en tanto sus definiciones teóricas no harían más que dificultar el entendimiento de la materia. Así, en términos sencillos, los potenciales de acción funcionan como “las herramientas que utilizan las neuronas para transmitir información de un lugar a otro. Para ejecutar tal función, viajan a lo largo del axón, llevando dicha información empaquetada en químicos llamados neurotransmisores. También se le conoce como impulso nervioso o descarga”.⁴¹

Mientras tanto, la mielina se explica de la siguiente forma:⁴²

Una fibra nerviosa miélnica es aquella que está rodeada por una vaina de mielina. Esta no forma parte de la neurona sino que está constituida por una célula de sostén. En el sistema nervioso central la célula de sostén es el oligodendrocito; en el sistema nervioso periférico se denomina célula de Schwann. La vaina de mielina es una capa segmentada discontinua interrumpida a intervalos regulares por los nodos de Ranvier.

[...]

En las fibras miélnicas la presencia de una vaina de mielina sirve como aislante y pocos iones pueden fluir a través de la vaina. En consecuencia, una fibra

⁴⁰ Peggy Mason, *Neurons*, en curso *Understanding the Brain: Neurobiology of Everyday Life*, The University of Chicago, consultado 20 de julio, 2017, <https://www.coursera.org/learn/neurobiology/home/welcome>

⁴¹ Mark F. Bear, Barry W. Connors y Michael A. Paradiso, *Neuroscience: Exploring the Brain*, 4^{ta} ed. (China: Wolters Kluwer, 2016), 82.

⁴² Ver Figura 2.

nerviosa mielínica solo puede ser estimulada en los nodos de Ranvier, donde el axón está desnudo y los iones pueden pasar libremente a través de la membrana plasmática entre el líquido extracelular y el axoplasma. En estas fibras el potencial de acción salta de un nodo al siguiente. El potencial de acción de un nodo establece una corriente en el líquido tisular circundante, que rápidamente produce despolarización en el nodo siguiente. Estos saltos del potencial de acción de un nodo al siguiente constituyen la denominada conducción saltatoria. Este mecanismo es más rápido que el de las fibras amielínicas.⁴³

En otras palabras, y según se observa gráficamente en la *Figura 2*, la mielina es un conjunto de envolturas que se asientan alrededor de un axón y que le permiten a la información transportarse de forma mucho más rápida a lo largo del axón. Por el contrario, un axón no mielinizado va a provocar que el potencial de acción no viaje de forma veloz y, consecuentemente, la información será transmitida de manera lenta o, en el peor de los casos, ocasionará que la información no pueda llegar de un lugar a otro.

Capítulo II. Estudio de la conducta humana: neurociencias cognitivas y neurología conductual

Históricamente, cuando se trata del estudio de la conducta humana y su interrelación con el cerebro, muchas son las disciplinas que salen a flote en la discusión, tales como la frenología, la neurología, la psicología, la psiquiatría y el psicoanálisis. De forma más reciente, otras ramas de estudio como la neuropsiquiatría, la neurología conductual y las neurociencias cognitivas y conductuales se han encargado de modernizar y de precisar las investigaciones de la determinación de la anatomía (estructura) y la fisiología (función) del cerebro. De esta manera, se busca asociar las

⁴³ Richard S. Snell, *Neuroanatomía Clínica*, 6ª ed., trad. Diana S. Klajn (Buenos Aires: Médico Panamericana, 2007), 86.

funciones cerebrales superiores –usualmente divididas en las categorías de cognición (pensamientos) y emoción (sentimientos)– con una o varias secciones del cerebro.

Uno de los principales retos es lograr determinar cuál función superior está asociada a qué parte del cerebro. Esto con el motivo de entender cómo una lesión en alguna sección del cerebro puede perjudicar el desarrollo de una de las funciones mayores y, paralela y consecuentemente, alterar el comportamiento de un ser humano. Además, los resultados que arrojen estas investigaciones permitirían entender cómo está organizado el cerebro y cuáles son los mecanismos de cognición dentro de dicho órgano.

Las principales tendencias para explicar cómo están organizadas las funciones superiores dentro del cerebro son dos⁴⁴. La más antigua es la localizacionista, que asigna cada conducta neuronal a una parte específica del cerebro; la segunda, es la concepción holística, que apunta hacia la idea de que las operaciones cognitivas y emocionales están ampliamente representadas en el cerebro sin una representación regional determinada.

Sin embargo, la primera de las corrientes ya está siendo descartada, ya que desde antes de mediados del siglo XX se descubrió que los síndromes de afasia y amnesia – relacionados con disturbios en el lenguaje y la memoria– no podían ser relacionados con áreas selectas del cerebro, sino que, más bien, sus manifestaciones podían originarse desde lesiones en distintos sectores del cerebro. Ahora bien, unos consensos en los partidarios de esta vertiente plantearon la teoría de un localizacionismo modificado⁴⁵, explicando que redes extensamente interconectadas de áreas cerebrales están dedicadas a unas funciones específicas y no a otras.

No obstante, las teorías localizacionistas, aun con sus variantes, están siendo reemplazadas por aquellas que tienen orientación holística. Es decir, las ideas de la existencia de un sistema para una única emoción o, inclusive, de múltiples sistemas

⁴⁴ Christopher M. Filley, *Neurobehavioral Anatomy*, 3rd ed. (Colorado, United States: University Press of Colorado, 2011), 16.

⁴⁵ *Ibíd.*

dedicadas a emociones particulares, están siendo sustituidas por teorías que plantean que las emociones y la cognición están basadas en redes de actividad cerebral extensamente distribuidas e interconectadas.⁴⁶

A lo anterior, es necesario agregar que “las experiencias emocionales son el resultado de interacciones complejas entre estímulos sensoriales, circuitos del cerebro, experiencias pasadas y la actividad de los sistemas de neurotransmisores”^{47,48}. De acuerdo con esto, se debe partir de la premisa de que la conducta humana –y sus trastornos– está determinada por una multiplicidad de factores, dentro de los que destacan los neurobiológicos, genéticos y sociales. A su vez, las manifestaciones de la cognición y la emoción encuentran sus orígenes en una red amplia e interconectada dentro del cerebro y no se puede adscribir una función superior a una parte determinada del cerebro; a lo sumo, se podría indicar qué zona del cerebro tiene un mayor grado de repercusión en las manifestaciones conductuales de las experiencias emocionales y cognitivas. Pero, lo que sí es seguro, es que no hay una relación “uno a uno” entre una estructura del cerebro y una función superior, ya que se ha demostrado que las estructuras involucradas con las emociones también tienen otras funciones.⁴⁹

Las ramas de estudio que se han encargado de cuestionar y responder las cuestiones anteriores, y otras relacionadas, son variadas y considerablemente cuantiosas si se toma en cuenta la amplitud de temas que se abarcan a la hora de resolver los enigmas del cerebro. Sin embargo, hay dos líneas de investigación que han abordado de una manera más íntegra –considerando el abordaje multidisciplinario

⁴⁶ Christopher M. Filley, *Neurobehavioral Anatomy*, 3rd ed. (Colorado, United States: University Press of Colorado, 2011), 16.

⁴⁷ Mark F. Bear, Barry W. Connors y Michael A. Paradiso, *Neuroscience: Exploring the Brain*, 4^{ta} ed. (China: Wolters Kluwer, 2016), 642.

⁴⁸ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “Emotional experiences are the result of complex interactions among sensory stimuli, brain circuitry, past experiences, and the activity of neurotransmitter systems”.

⁴⁹ Bear, Connors y Paradiso, 625.

utilizado— esa relación existente entre las manifestaciones conductuales, la fisiología y la anatomía del cerebro⁵⁰: la neurología conductual y las neurociencias cognitivas.

Sección I. Neurología Conductual

La neurología es la rama de la medicina que se encarga del estudio de enfermedades y trastornos del sistema nervioso: “La Neurología Conductual es una especialidad que trata los aspectos clínicos y patológicos de los procesos neuronales asociados con la actividad mental. Históricamente, el propósito principal de la Neurología Conductual fue describir la fenomenología y fisiopatología de trastornos mentales relacionados con disfunción cerebral, diagnóstico clínico y tratamiento. Los ámbitos representativos de su interés incluyen la atención, la memoria, el lenguaje, el procesamiento perceptivo de alto nivel, actividades y habilidades motoras y funciones cognitivas ‘frontales’ o ‘ejecutivas’”.⁵¹

El mecanismo sobre el que se funda la neurología para desarrollar su estudio es el “método de la lesión”⁵². Este consiste en la idea de encontrar una correlación entre una sección del cerebro y un comportamiento. Para encontrar dicha relación, mediante la observación y la investigación, se asocia la pérdida o daño de una parte del sistema nervioso con cambios conductuales o con la interferencia en la realización de una tarea

⁵⁰ En este punto, es menester aclarar que no hay una diferenciación tajante entre las disciplinas que seguidamente se proceden a exponer, en razón de que son ramas de estudio interdisciplinarias que, por su naturaleza, complementan conocimientos de diversas disciplinas para traducirlos en nuevas ideas. Precisamente, la neurología conductual recurre a las investigaciones hechas por las neurociencias cognitivas -y conductuales- y viceversa para generar sus conclusiones; además, ambas ramas trabajan sobre un objeto común: el sistema nervioso, y más específicamente, el cerebro y su relación con la conducta y las funciones superiores (la cognición y las emociones).

⁵¹ Instituto de Altos Estudios Universitarios, “Máster Neurología Conductual”, consultado 28 de agosto de 2017, <http://www.iaeu.edu.es/oferta-academica/estudios-universitarios-de-postgrado/estudios-de-neurociencias/neurologia-conductual/master-neurologia-conductual/>.

⁵² Christopher M. Filley, *Neurobehavioral Anatomy*, 3^{ra} ed. (Colorado, United States: University Press of Colorado, 2011), 18.

específica. De esta manera, se establece qué área del cerebro fue afectada por tumores, derrames cerebrales, enfermedades degenerativas y otros síndromes, con la pérdida o disminución de una capacidad o habilidad.

Uno de los pioneros en proponer que distintas funciones podrían estar localizadas en diferentes partes del cerebro fue Paul Broca (1824-1880).

Broca fue presentado con un paciente que podía entender el lenguaje pero no podía hablar. Después de la muerte del hombre en 1861, Broca examinó cuidadosamente su cerebro y encontró una lesión en el lóbulo frontal izquierdo [...]. Basándose en este caso y en otros similares, Broca concluyó que esta región del cerebro humano era específicamente responsable de la producción del habla.^{53,54}

Este caso, harto conocido en la literatura médica, constituye, a su vez, el comienzo del auge del método de la lesión. La investigación del francés Paul Broca alcanzó tal magnitud que aún hay una sección en el cerebro conocida como “área de Broca”, así como una deficiencia funcional que lleva su nombre: afasia de Broca.

Este síndrome también se conoce como afasia motora o no fluida, porque la persona tiene dificultad al hablar, a pesar de que puede entender el lenguaje que escucha o lee⁵⁵. En síntesis, la persona no puede hablar de forma fluida y realiza constantes pausas para encontrar la palabra adecuada. En principio, se estableció una relación entre este trastorno (afasia de Broca) y un daño en el área de Broca. Sin

⁵³ Mark F. Bear, Barry W. Connors y Michael A. Paradiso, *Neuroscience: Exploring the Brain*, 4^{ta} ed. (China: Wolters Kluwer, 2016), 10.

⁵⁴ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “Broca was presented with a patient who could understand language but could not speak. After the man’s death in 1861, Broca carefully examined his brain and found a lesion in the left frontal lobe [...]. Based on this case and several others like it, Broca concluded that this region of the human cerebrum was specifically responsible for the production of speech”.

⁵⁵ Bear, Connors y Paradiso, 699.

embargo, ahora, se ha reconocido que pacientes con daño en el área de Broca no necesariamente padecen de la afasia de Broca.⁵⁶

Con el advenimiento y mejoramiento de las técnicas de observación y análisis del cerebro, como la Resonancia Magnética Funcional (fMRI, por sus siglas en inglés) y la Tomografía Computarizada de Emisión Monofotónica (SPECT, por sus siglas en inglés), los neurólogos han podido, mediante el método de la lesión, observar qué área cerebral fue dañada por una lesión y, así, precisar la relación entre esta última y el menoscabo de una de las facultades del sujeto.

Además, cuando la neurología se intersecó con otra rama de la medicina como la psiquiatría, se dio paso a la neurología conductual. La importancia que tiene esta intersección de conocimientos es que, más allá de hacer un estudio neurobiológico de los trastornos y enfermedades cerebrales, se relacionan los procesos neuronales con la actividad mental, subsumiendo dentro de esta funciones cognitivas, estados emocionales y comportamiento social.

La neurología conductual abarca tres tipos generales de síndromes clínicos: 1) trastornos cerebrales difusos y multifocales que afectan la cognición y el comportamiento (por ejemplo, delirio y demencia), 2) síndromes neuroconductuales asociados con lesiones cerebrales focales (afasia, amnesia, agnosia, apraxia), 3) manifestaciones neuropsiquiátricas de trastornos neurológicos (depresión, manía, psicosis, ansiedad, cambios de personalidad o trastornos obsesivo-compulsivos, que pueden acompañar enfermedades como epilepsia, enfermedad cerebrovascular, lesión cerebral traumática o esclerosis múltiple). Estas categorías sindrómicas pueden estar subdivididas etiológicamente en trastornos cerebrales primarios (neurodegenerativos) y

⁵⁶ Mark F. Bear, Barry W. Connors y Michael A. Paradiso, *Neuroscience: Exploring the Brain*, 4^{ta} ed. (China: Wolters Kluwer, 2016), 698.

secundarios (sistémicos tóxico-metabólicos), o con base en el modo de ocurrencia: de desarrollo, heredado o esporádico (adquirido).^{57, 58}

Sección II. Neurociencias Cognitivas

En sentido amplio, esta disciplina estudia cómo la actividad del cerebro crea la mente; ello implica entender los mecanismos neuronales responsables de las funciones superiores de la actividad mental humana, tales como la conciencia, la imaginación y el lenguaje⁵⁹. Las neurociencias cognitivas se encargan del estudio del pensamiento y el comportamiento, informado por los descubrimientos de neurociencias sobre la naturaleza física de los procesos mentales.⁶⁰

Buscan entender cómo los sistemas sensoriales humanos, los sistemas motores, la atención, la memoria, el lenguaje, las funciones cognitivas superiores, las emociones, e inclusive la conciencia, surgen de la estructura y de la función del cerebro. Para lograr su cometido, han recurrido a formar puentes entre biología y neurociencia, así como

⁵⁷ American Academy of Neurology, "Behavioral Neurology: Fellowship Core Curriculum", consultado 6 de junio, 2017, https://www.aan.com/uploadedFiles/Website_Library_Assets/Documents/8Membership/3People/5Section/1Drop_down_for_33_sections/Behavioral_Neurology/Behavioral%20Neurology_Core%20Curricula.pdf.

⁵⁸ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: "Behavioral Neurology encompasses three general types of clinical syndromes: 1) diffuse and multifocal brain disorders affecting cognition and behavior (e.g. delirium and dementia), 2) neurobehavioral syndromes associated with focal brain lesions (e.g. aphasia, amnesia, agnosia, apraxia), and 3) neuropsychiatric manifestations of neurological disorders (e.g. depression, mania, psychoses, anxiety, personality changes, or obsessive-compulsive disorders, which may accompany diseases such as epilepsy, cerebrovascular disease, traumatic brain injury, or multiple sclerosis). These syndromic categories may be etiologically subdivided into either primary (e.g. neurodegenerative) and secondary (e.g. systemic toxic-metabolic) brain disorders, or on the basis of developmental, inherited, or sporadic (acquired) mode of occurrence".

⁵⁹ Mark F. Bear, Barry W. Connors y Michael A. Paradiso, *Neuroscience: Exploring the Brain*, 4^{ta} ed. (China: Wolters Kluwer, 2016), 14.

⁶⁰ Oliver R. Goodenough and Micaela Tucker, "Law and Cognitive Neuroscience", *The Annual Review of Law and Social Science*, (2010): 62, consultado 15 de mayo, 2017, <http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.lawsocsci.093008.131523>

entre psicología y ciencia cognitiva; lo que ha tenido consecuencias sobre otras ramas de estudio como el derecho, ya que:

A medida que entendemos más acerca de los detalles de los sistemas reguladores en el cerebro y cómo las decisiones surgen en las redes neuronales, cada vez es más evidente que los estándares morales, las prácticas y las políticas residen en nuestra neurobiología. Neurocientíficos han explorado las cuestiones pertinentes al contexto de la justicia penal, incluyendo la detección del engaño y las raíces de la violencia criminal impulsiva y premeditada.^{61,62}

De vuelta a la pregunta fundamental que se hace esta rama de estudio, importa entender cuál es la relación entre la mente y el cerebro. Esta discusión ha sido largamente teorizada desde diversos puntos de vista bajo el lema “problema mente-cuerpo” y, más concretamente, bajo el título “problema mente-cerebro”⁶³. Se puede asumir, por las reglas de la experiencia, que el ser humano goza de una mente consciente y, por evidencia física, que ostenta de una entidad llamada cuerpo. La dificultad que surge a partir de estas premisas es que los estados mentales son subjetivos, mientras que el cerebro es una realidad objetiva.

Ante este enigma de la relación entre el ente subjetivo (la mente) y el ente objetivo (cerebro), han surgido dos corrientes filosóficas. Por un lado, el dualismo cartesiano plantea que mente y cerebro son independientes uno del otro, pero que se encuentran

⁶¹ O. Carter Snead, “Cognitive Neuroscience and the Future of Punishment”, in *Constitution 3.0: Freedom and Technological Change* (Washington DC, United States: Brookings Institution Press, 2011), 136. PP. 130-155.

⁶² Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “As we understand more about the details of the regulatory systems in the brain and how decisions emerge in neural networks, it is increasingly evident that moral standards, practices, and policies reside in our neurobiology. Neuroscientists have explored matters relevant to the criminal justice context, including the detection of deception and the roots of both impulsive and premeditated criminal violence”.

⁶³ La discusión se reduce al cerebro porque se entiende que es la parte del cuerpo que tiene una relación más estrecha con la mente.

conectados por la glándula pineal no emparejada, donde la mente recibe tráfico sensorial y actúa sobre el cerebro.⁶⁴

Frente a la teoría de René Descartes, surge la corriente materialista, en la que se encuentran pensadores como John Locke y Bertrand Russell. Según esta vertiente, la mente y el cuerpo son inseparables, por lo que los eventos mentales no son más que una expresión de la actividad física del cerebro. Una variante de esta corriente fue la propuesta por Skinner, denominada conductismo, que plantea que el comportamiento de un ser humano está determinado por las condiciones ambientales o por las vivencias de cada individuo; por el contrario, el concepto de mente es irrelevante para el estudio científico del comportamiento, según los partidarios de esta vertiente.⁶⁵

Del “problema mente-cerebro” se originan preguntas primordiales que dan paso al surgimiento de estudios como el presente: ¿Goza el ser humano de libre albedrío? Como bien se pregunta Filley, si la mente y el cerebro son de hecho idénticos y las acciones del cerebro pueden eventualmente ser comprendidas y predichas. Entonces, ¿dónde hay una escapatoria a la trampa determinista en la que el materialismo debe caer? ¿Acaso no estarían todos los comportamientos gobernados por fuerzas físicas, y así el libre albedrío sería imposible?⁶⁶

Es cierto que estos cuestionamientos hacen del materialismo una posición difícil de aceptar con base en las reglas del sentido común y de la experiencia. No obstante, también es cierto que la utilidad práctica es innegable. En este sentido, la comunidad de neurocientíficos se acerca más a la idea de que los eventos físicos explican, satisfactoriamente, las actividades mentales.

⁶⁴ Christopher M. Filley, *Neurobehavioral Anatomy*, 3rd ed. (Colorado, United States: University Press of Colorado, 2011), 3.

⁶⁵ *Ibíd.*

⁶⁶ *Ibíd.*, 4.

Justamente, una premisa fundacional de las neurociencias cognitivas es que todos los aspectos de la mente son, finalmente, reducibles a la estructura y a la función del cerebro. Ahora bien, más allá de una visión materialista para explicar el comportamiento humano, esta ciencia opta por el fisicalismo, que pretende explicar los macrofenómenos en términos de microfenómenos. En este caso concreto, por ejemplo, las neurociencias cognitivas pretenden explicar el pensamiento y el accionar (macrofenómenos), reduciéndolos a términos del cerebro físico (microfenómeno).

Combinar los axiomas del fisicalismo y del reduccionismo de esta manera, obliga a un compromiso metodológico con el mecanismo, a saber, la evaluación y explicación de los fenómenos naturales en términos de estructura, acciones e interacciones de sus partes físicas más básicas. Así, la neurociencia cognitiva sigue el enfoque dominante de la ciencia moderna, es decir, el mecanismo reductor. Procede según el postulado de que el pensamiento y la conducta humanos son causados únicamente por los procesos físicos que tienen lugar dentro del cerebro, un órgano corporal de tres libras de complejidad asombrosa, pero, a fin de cuentas, un órgano corporal. Busca explicaciones dentro de este marco.^{67, 68}

⁶⁷ O. Carter Snead, “Cognitive Neuroscience and the Future of Punishment”, in *Constitution 3.0: Freedom and Technological Change* (Washington DC, United States: Brookings Institution Press, 2011), 133.

⁶⁸ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “Combining the axioms of physicalism and reductionism in this way compels a methodological commitment to mechanism, namely, the evaluation and explanation of natural phenomena in terms of the structure, actions and interactions of their most basic physical parts. Thus, cognitive neuroscience follows the dominant approach of modern science, namely reductive mechanism. It proceeds according to the postulate that human thought and behavior are caused solely by physical processes taking place inside the brain—a three-pound bodily organ of staggering complexity, but a bodily organ nonetheless. It seeks explanations within this framework”.

Capítulo III. Enfermedades mentales asociadas al comportamiento e imagenología de funciones cognitivas superiores

Sección I. Enfermedades mentales asociadas al comportamiento

El comportamiento humano es producto de la actividad cerebral. Esta, a su vez, resulta de la interacción entre dos factores: herencia y medio ambiente. Con herencia, se está refiriendo al ADN (ácido desoxirribonucleico) propio de cada individuo, es decir, la información genética. Mientras tanto, el medio ambiente tiene que ver con las experiencias personales a lo largo de la vida. En este sentido, además de traumas y enfermedades físicas, también se incluyen los eventos sociales que marcan a la persona. Se ha documentado que el efecto de las experiencias ambientales puede llegar a ser tan importante como para dejar huellas permanentes a nivel cerebral (plasticidad neuronal).⁶⁹

Del legado del filósofo Descartes, aún se mantiene la distinción entre dos grandes grupos de enfermedades íntimamente relacionadas con el comportamiento: las enfermedades propias del sistema nervioso y los trastornos de la mente (la “psique”, por su origen mitológico griego)⁷⁰. Generalmente, las primeras remiten a la rama de la neurología y pueden catalogarse como anatómicas (la disfunción resulta de un daño en la estructura propiamente) y fisiológicas (reflejan alteración en la función en ausencia de anomalía estructural, por ejemplo, a nivel metabólico o de neurotransmisores).⁷¹ Mientras tanto, los trastornos mentales suelen corresponder al psiquiatra; además, se refieren a desórdenes en el curso o en el contenido del pensamiento, en el afecto o en la conducta, que llegan a comprometer el funcionamiento del individuo. En su momento,

⁶⁹ Mark F. Bear, Barry W. Connors y Michael A. Paradiso, *Neuroscience: Exploring the Brain*, 4^{ta} ed. (China: Wolters Kluwer, 2016), 752.

⁷⁰ *Ibíd.*

⁷¹ Stephen G. Waxman, *Clinical Neuroanatomy*, 28^{va} ed. (New York, NY: McGraw-Hill, 2017), consultado 27 de setiembre, 2017, <http://accessmedicine.mhmedical.com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/content.aspx?bookid=1969§ionid=147033767>

se pensó que las enfermedades mentales se escapaban del alcance de las neurociencias. Sin embargo, con los nuevos descubrimientos, muchas de las funciones cerebrales superiores han empezado a revelarse, y nos acercamos a lo que el mismo Freud reconocía necesario en el psicoanálisis, el reemplazo de los términos psicológicos por los términos fisiológicos o químicos.⁷²

Desde el punto de vista etiológico, las enfermedades neurológicas se pueden catalogar como primarias (su origen es propio del sistema nervioso, por ejemplo, demencia) y secundarias (cuando enfermedades en otros sistemas afectan la función del sistema nervioso). Sin embargo, la clasificación más útil para el clínico, en las enfermedades neurológicas, es la topográfica, que indica que se tienen: 1) lesiones cerebrales focales, en donde los signos y síntomas se explican por una única lesión bien delimitada anatómicamente en un área del cerebro (tumores, abscesos, quistes, infarto cerebral); 2) lesiones cerebrales multifocales, por ejemplo, esclerosis múltiple; o 3) patologías difusas, producto de alguna toxina o anomalía metabólica (e.g. *delirium*).⁷³

En cuanto a las enfermedades mentales, la clasificación es un tanto más compleja, puesto que, tradicionalmente, se utiliza el enfoque categórico, en el cual el paciente cumple criterios de inclusión y de exclusión para cierta enfermedad. Las principales categorías definidas son: desórdenes del desarrollo y de eliminación (discapacidad intelectual, trastorno del espectro autista, déficit atencional), trastornos psicóticos y del espectro de la esquizofrenia, trastornos del afecto (enfermedad bipolar, depresión y desórdenes asociados), desórdenes de ansiedad y obsesivo compulsivos, desórdenes disociativos (estrés post traumático, reacción de ajuste, desórdenes de síntomas somáticos y trastornos alimentarios, desórdenes conductuales, de control de impulsos y

⁷² Mark F. Bear, Barry W. Connors y Michael A. Paradiso, *Neuroscience: Exploring the Brain*, 4ta ed. (China: Wolters Kluwer, 2016), 753.

⁷³ Stephen G. Waxman, *Clinical Neuroanatomy*, 28^{va} ed. (New York, NY: McGraw-Hill, 2017), consultado 27 de setiembre, 2017, <http://accessmedicine.mhmedical.com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/content.aspx?bookid=1969§ionid=147033767>

disruptivos (trastorno oposicionista desafiante, conductual, piromanía, cleptomanía), trastorno adictivos y relacionados con abuso o uso de sustancias, desórdenes neurocognitivos (enfermedad de Parkinson) y trastornos de personalidad.⁷⁴

El enfoque categórico, poco a poco, ha sido reemplazado por un abordaje dimensional en el que no se hace una distinción estricta entre el individuo “normal” y el “enfermo”, sino que trata de ubicar al individuo en el espectro entre normalidad y anormalidad; así, permite mayor flexibilidad para abordar la severidad de la condición. Este enfoque es utilizado en la quinta y última edición del *Manual diagnóstico y estadístico de desórdenes mentales* (DSM-5, por sus siglas en inglés).

Ante estos dos enfoques (categórico y dimensional), algunos autores (como Craddock y Owen⁷⁵) se han cuestionado la necesidad de nuevos abordajes que reconozcan la complejidad y la naturaleza continua de los rasgos psiquiátricos en la estratificación de los pacientes con enfermedades mentales. Estos autores critican abordajes previos como operacionales y de poca validez; asimismo, buscan entender los desórdenes a la luz de procesos etiológicos y patogénicos comunes. Esto ha sido todo un reto para las neurociencias psiquiátricas, ya que la arquitectura genética que precisa de muchos desórdenes psiquiátricos permanece aún oculta. Algunas propuestas de abordaje ya han salido a la luz, como el “Research Domain Criteria Project” del Instituto Nacional de Salud Mental (NIMH, por sus siglas en inglés), que busca visualizar los desórdenes mentales como desórdenes que involucran circuitos neuronales, así como

⁷⁴ Glen O. Gabbard, *Gabbard's Treatment of Psychiatric Disorders DSM-5 Edition*, 5^{ta} ed. (Virginia, United States: American Psychiatric Publishing, 2014), consultado 27 de setiembre, 2017, <http://psychiatryonline.org/doi/book/10.1176/appi.books.9781585625048>

⁷⁵ Nick Craddock y Michael J. Owen “*The Kraepelinian dichotomy - going, going... but still not gone*” *The British Journal of Psychiatry*, No.196, (2010):92, consultado 28 de setiembre, 2017, <https://sci-hub.tw/10.1192/bjp.bp.109.073429>

definir las dimensiones básicas de disfunción, basado en dominios de conductas observables, su relación con mecanismos y causas potenciales subyacentes.⁷⁶

Sección II. Imagenología de funciones cognitivas superiores

Hasta la década de 1970 se abrió la posibilidad de realizar un escaneo funcional del cerebro. Con el desarrollo de la Tomografía de Emisión de Positrones (PET, por sus siglas en inglés), se comenzó a gestar la observación y la medición de los cambios en la actividad cerebral asociados con el planeamiento y la ejecución de tareas específicas. Previo a ello, la imagenología era estructural o anatómica, mientras que esta nueva técnica (PET) marcó el desarrollo de la imagenología funcional que, más allá de observar la anatomía del cerebro, se centra en aspectos fisiológicos como el metabolismo, el flujo sanguíneo, la composición química regional y la absorción.⁷⁷

En la actualidad, las técnicas de imagen funcional de mayor aplicación son el PET y la Resonancia Magnética Funcional (fMRI, por sus siglas en inglés). Si bien, difieren en aspectos técnicos, ambos métodos detectan cambios en el flujo sanguíneo regional y el metabolismo dentro del cerebro. El principio básico es simple: “Las neuronas activas exigen más glucosa y oxígeno. La vasculatura cerebral responde a la actividad neuronal dirigiendo más sangre a las regiones activas. Así, mediante la detección de cambios en el flujo sanguíneo, PET y fMRI revelan cuáles regiones del cerebro son más activos bajo distintas circunstancias”.^{78,79}

⁷⁶ Michael J. Owen, “New Approaches to Psychiatric Diagnostic Classification”, *Neuron*, No. 84, (2014): 564-570, consultado 28 de setiembre, 2017, [http://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273\(14\)00948-9](http://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273(14)00948-9)

⁷⁷ Mark F. Bear, Barry W. Connors y Michael A. Paradiso, *Neuroscience: Exploring the Brain*, 4^{ta} ed. (China: Wolters Kluwer, 2016), 190.

⁷⁸ *Ibíd.*

⁷⁹ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “Neurons that are active demand more glucose and oxygen. The brain vasculature responds to neural activity by directing more blood to the active regions. Thus, by detecting changes in blood flow, PET and fMRI reveal the regions of brain that are most active under different circumstances”.

Se puede colegir que el propósito perseguido por ambas técnicas es el mismo: observar y entender el funcionamiento del cerebro viviente. No obstante, existe una serie de diferencias, entre uno y otro método, que son importantes de reconocer para entender las ventajas y las limitaciones cada uno.

En el caso del PET, el procedimiento es el siguiente:

Una solución radiactiva con átomos que emiten positrones (electrones cargados positivamente) se introduce en el torrente sanguíneo. Los positrones, emitidos por donde quiera que pase la sangre, interactúan con electrones para producir fotones de radiación electromagnética. Las localizaciones de los átomos emisores de positrones son encontradas por los detectores que recogen los fotones. [...] Utilizando algoritmos informáticos, se registran los fotones (resultantes de las emisiones de positrones) que alcanzan cada uno de los detectores. Con esta información, se pueden calcular los niveles de actividad de las poblaciones de neuronas en varios sitios del cerebro. La compilación de estas mediciones produce una imagen del patrón de actividad cerebral.^{80, 81}

En cuanto a las ventajas del PET, destaca que puede proporcionar medidas absolutas de flujo sanguíneo cerebral regional (rCBF, por sus siglas en inglés), las cuales son más difíciles de obtener con otras técnicas; particularmente, tales medidas son útiles en estudios de diferencias individuales centrados en la correlación entre la acción y la activación cerebral. Mientras tanto, las mayores desventajas de esta técnica son: su alto costo, es invasiva, se expone al individuo a radiación, y su resolución temporal es

⁸⁰ Mark F. Bear, Barry W. Connors y Michael A. Paradiso, *Neuroscience: Exploring the Brain*, 4^{ta} ed. (China: Wolters Kluwer, 2016), 190.

⁸¹ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: "A radioactive solution containing atoms that emit positrons (positively charged electrons) is introduced into the bloodstream. Positrons, emitted wherever the blood goes, interact with electrons to produce photons of electromagnetic radiation. The locations of the positron-emitting atoms are found by detectors that pick up the photons. (...) Using computer algorithms, the photons (resulting from positron emissions) reaching each of the detectors are recorded. With this information, levels of activity for populations of neurons at various sites in the brain can be calculated. Compiling these measurements produces an image of the brain activity pattern".

relativamente pobre (requiere de al menos 40 segundos para obtener una imagen), así como su resolución espacial (es de solamente 5-10 mm³, por lo que las imágenes muestran la actividad de miles de células).

Por otra parte, el fMRI funciona de la siguiente manera:

El oxígeno es suministrado a las neuronas por la hemoglobina en los glóbulos rojos capilares. Cuando aumenta la actividad neuronal hay un aumento de la demanda de oxígeno y la respuesta local es un aumento en el flujo sanguíneo a las regiones de mayor actividad neuronal.

La hemoglobina es diamagnética [que repele campos magnéticos] cuando está oxigenada pero paramagnética [que atrae campos magnéticos] cuando está desoxigenada. Esta diferencia en las propiedades magnéticas conduce a pequeñas diferencias en la señal de RM [resonancia magnética] de la sangre dependiendo del grado de oxigenación. Dado que la oxigenación sanguínea varía de acuerdo con los niveles de actividad neural, estas diferencias pueden usarse para detectar la actividad cerebral. Esta forma de IRM [imagen de resonancia magnética] se conoce como imagen dependiente del nivel de oxigenación sanguínea (BOLD [por sus siglas en inglés]). (La información entre corchetes no forma parte del texto original).^{82, 83}

⁸² University of Oxford, Nuffield Department of Clinical Neurosciences, "*Introduction to FMRI*", consultado 7 de junio, 2017, <https://www.ndcn.ox.ac.uk/divisions/fmrib/what-is-fmri/introduction-to-fmri>.

⁸³ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: "Oxygen is delivered to neurons by haemoglobin in capillary red blood cells. When neuronal activity increases there is an increased demand for oxygen and the local response is an increase in blood flow to regions of increased neural activity. Haemoglobin is diamagnetic when oxygenated but paramagnetic when deoxygenated. This difference in magnetic properties leads to small differences in the MR signal of blood depending on the degree of oxygenation. Since blood oxygenation varies according to the levels of neural activity these differences can be used to detect brain activity. This form of MRI is known as blood oxygenation level dependent (BOLD) imaging".

Dentro de sus ventajas destaca que, a diferencia del PET, los escaneos por medio del fMRI pueden ser realizados rápidamente (50 msec) y gozan de una buena resolución espacial (3 mm³). Asimismo, no es invasivo en absoluto; además, en comparación con el PET, no es caro y está disponible en muchos centros hospitalarios. Sin embargo, tiene la desventaja de ser muy bulliciosa; la máquina es incómoda por su estrechez y profundidad y la técnica es sensible al movimiento. Se ha trabajado arduamente para corregir este último aspecto, ya que, de lo contrario, no se podría analizar la respuesta cerebral de muchas tareas específicas; sin embargo, el problema aún persiste, aunque en menor medida.

Nota aclaratoria: ¿Por qué el Título I?

Es natural la duda de por qué, en una tesis para optar por el grado de Licenciatura en Derecho, se le dedique un título entero a temas que, en principio, no parecieran tener relación estricta con esta área. La respuesta se acuña en una sola palabra: neuroderecho. No es suficiente con escuchar y valorar desde la propia trinchera descubrimientos neurocientíficos que podrían, eventualmente, atañer el campo de la ciencia jurídica. Hay que entender de qué se tratan sus experimentos, sus investigaciones y sus conclusiones.

El siglo XXI se caracteriza, dentro de otras cosas, por la interdisciplinariedad que trae consigo la posibilidad de generar cambios. La clave para descubrir e innovar está en el trabajo articulado de distintas disciplinas; y así se ve de forma clara y manifiesta cuando se trata de neurociencias (e.g. –nuevamente– neuroderecho, neuromarketing, neuroeconomía, neuroeducación, neuroarquitectura, neurolingüística, neurobiología, neuroquímica, neuropsiquitría, neuropsicología, etc).

Hay quienes defenderán que, para trabajar de forma intersdisciplinaria, es suficiente con la realización de mesas de discusión conformadas por los representantes de los campos de estudio en juego. No obstante, –y he aquí la trascendencia de lo simbólico– al acuñar un concepto como neuroderecho, intrínsecamente se exige no solo

la reunión a debatir entre neurocientíficos y juristas; sino también de neurocientíficos que, como mínimo, comprendan aspectos básicos y correlacionados del derecho, así como juristas que, estudien y entiendan aspectos sobre las neurociencias que les atinen. Sin dejar de mencionar la relevancia que tiene el estudio de cuestiones relacionadas, propias de otros campos, como en este caso sucede con la filosofía, la psiquiatría y la psicología.

Bajo este entendido, el Título I pretende aproximar al jurista –o a cualquier otro– a conceptos básicos de manejar cuando se lee sobre la generalidad de neurociencias. Por su parte, busca que el lector se acerque a las ramas específicas de las neurociencias que estudian muchos de los problemas que aquí se tratan, como las neurociencias cognitivas. También, analiza otros ámbitos del conocimiento que ayudan a comprender la delimitación y los alcances de una u otra disciplina; para entender, por ejemplo, cuándo corresponde a la neurología conductual y no a las neurociencias cognitivas estudiar un asunto.

En la misma línea, se muestran algunas herramientas (como la última edición del *Manual diagnóstico y estadístico de desórdenes mentales* (DSM-5), con un enfoque dimensional) que permiten definir los casos en que se está en presencia de enfermedades mentales asociadas al comportamiento y fuera de situaciones de “mentes sanas”. Para propósitos como el anterior, y en la en la mayoría de experimentos relacionados con las problematizaciones que se exponen en esta tesis, se utilizan diferentes técnicas de imagenología de funciones cognitivas superiores; por este motivo, aquí se explican, brevemente, las de mayor uso o importancia.

En fin, este título tiene como objeto ser una guía general para aquel interesado en el tópico; no es un fin en sí mismo, sino un medio. De esta forma, puede suceder que, respecto de algunos de los temas, el lector encuentre la finalidad de su desarrollo hasta adentrarse en un estudio más cercano de las neurociencias.

TÍTULO II. CUESTIONES FILOSÓFICAS: UN ANÁLISIS EN TORNO AL LIBRE ALBEDRÍO

“Sentimos que incluso en el caso de que hubiera ya una respuesta para todas las cuestiones científicas imaginables, nuestros problemas vitales no habrían sido ni siquiera rozados”.⁸⁴

-Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus*

Capítulo I. El libre albedrío en la filosofía

Sección I. ¿Quién resuelve el problema del libre albedrío?

La discusión en torno al libre albedrío del ser humano no es nueva, más aún, se remonta al siglo VI a.C., época en que nace la filosofía.⁸⁵ Por tanto, pareciera un tema de nunca acabar y sobre el cual se ha divagado demasiado. Sin embargo, un tópico del que se tienen pocos resultados o conclusiones definitivas, no continuaría con una discusión tan presente hoy en día.

Cabe preguntarse, entonces, por qué es tan difícil una conciliación en torno a la frase “libre albedrío”. Por un lado, las discrepancias giran en torno a los métodos de su estudio (llámese forma) y, en otras ocasiones, alrededor de la esencia del tópico (llámese fondo), el cual abarca una multitud de subtemas que, también, son variados por la multidisciplinariedad en torno al concepto de libre albedrío.

Para la presente tesis, pareciera más fácil abordar esta temática porque aterriza sobre materias específicas como el derecho penal y las neurociencias. Sin embargo, se

⁸⁴ Ludwig Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus*, trad. Luis M. Valdés Villanueva, (Madrid: Tecnos, 2007), 6.52.

⁸⁵ Kojin Karatani, *Isonomia and the Origins of Philosophy*, (Durham y Londres: Duke University Press, 2017), 1.

debe recordar que una de las fuentes del derecho es la filosofía –concretamente la filosofía del derecho– y, todavía más, cuando se trata del derecho penal, el cual se centra en muchas disputas de corte filosófico, en tanto requiere conocer del sentido de obrar del ser humano⁸⁶ para fundar varios de sus cimientos.

Justamente, en este camino por conocer el comportamiento y la forma de actuar del ser humano, se han recibido diversos aportes desde distintas áreas del conocimiento, que han pretendido explicar si el ser humano es o no es libre a la hora de tomar las decisiones o, más bien, si tan siquiera está en su capacidad tomar decisión alguna. Posturas extremas han llegado a defender que las decisiones de un ser humano están determinadas previo a su ejecución, sin dejar lugar a la “libertad de actuar”, que no sería más que una ilusión.

Campos de estudio como la filosofía (dentro de los que destacan la filosofía del lenguaje, la filosofía de la mente y la ética), la frenología, el derecho, la biología, la psicología, la medicina, la anatomía, la fisiología, la neurología, la psiquiatría y, más recientemente, las neurociencias, entre otras, han estudiado –conjunta o separadamente– el tema al cual se presta atención en esta sección: el libre albedrío. Es falso decir que estas áreas del conocimiento no se han esforzado lo suficiente en estudiarlo o que no lo han alcanzado con éxito, sino que no han tenido las herramientas suficientes para hacerlo y tampoco han logrado consensos que concilien su entendimiento.

Lo anterior es natural debido al tema y por dos principales motivos; primero, cualquier contenido que sea ocupado desde tan diversas áreas va a encontrar pesos y contrapesos que dificulten la unificación o compatibilización de los criterios que lo definen; segundo, constantemente –sobre todo en tiempos recientes– se adquieren nuevos avances que aportan aspectos nuevos acerca del libre albedrío del ser humano.

⁸⁶ Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, *Diccionario de la Lengua Española: Filosofía*, (en línea, disponible en <http://dle.rae.es/?id=Hw9B3HA>; internet; accesado el 15 de enero de 2018).

Esto último es así porque la existencia o no de la libertad de acción se sitúa dentro del cerebro, el cual, a su vez, es probablemente el mayor de los enigmas junto con el del origen y los alcances del universo.

Este escenario de incertidumbre suele llenarse con todo tipo de respuestas, desde aquellas de índole religioso –que en su mayoría ya han sido superadas– hasta otras de corte filosófico y científico. Los criterios de estas dos últimas materias son las que muestran la senda por la que se debe andar cuando se presente alguna dilucidación como la que merece la presente sección. Está de más aclarar que cuando se utilice terminología con alguna connotación religiosa (por ejemplo: alma, conciencia, reflexión, albedrío, etc.), en la presente investigación, no se debe entender en este último sentido, sino más bien en la forma en que lo abordan la filosofía o las ciencias empíricas, puesto que el trabajo contiene implicaciones de orden normativo-social.

En su libro *Freedom evolves*, Daniel Dennett dice que “cuanto más aprendemos acerca de cómo hemos evolucionado, y cómo funcionan nuestros cerebros, más seguros estamos de que no existe ese ingrediente adicional (el alma –en su sentido religioso–]”^{87,88}. Ya está superada la concepción del libre albedrío como aliado de la religión tradicional que entiende que el alma, como un don de un dios, es el elemento que limita el libre albedrío y que diferencia a un individuo de otro. Ello no obsta que se hagan referencias históricas a pensadores y doctrinas que en su momento generaron una discusión relevante en torno a este tema como así lo hizo, por ejemplo, San Agustín.

Lo cierto es que el libre albedrío sigue siendo un sostén de los sistemas penales, pero el problema no sería que tales sistemas posean ese soporte, sino que ese cimiento se encontrare apoyado sobre bases débiles, falsas o desactualizadas. Preocupa tal situación de sobre manera cuando se recuerda que lo que suele estar en juego es el

⁸⁷ Daniel C. Denett, *Freedom evolves*, (New York, U.S.A.: Penguin Group, 2003), 16.

⁸⁸ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “The more we learn about how we have evolved, and how our brains work, the more certain we are becoming that there is no such extra ingredient”.

derecho a la libertad del individuo y hasta el derecho a la vida (en los sistemas penales que permiten la pena de muerte).

Puesto que el debate es tan vasto y tan antiguo, es preciso centrarse en las deliberaciones efectuadas alrededor del libre albedrío, posteriores al nacimiento de las neurociencias como disciplina académica independiente a mediados del siglo XX, según lo mencionado en el Título I de esta investigación.

Sección II. ¿Qué es libre albedrío?: Una pregunta conceptual

Una primera aproximación al problema clásico acerca del libre albedrío requiere aclarar, en primer lugar, qué se entiende por “libre albedrío”. Para tal efecto, se cita textualmente un fragmento de Bennett y Hacker que aclara quién debe responder esta interrogante inicial.

Las preguntas empíricas sobre el sistema nervioso son el campo de la neurociencia. El cometido de esta es establecer los hechos en lo que concierne a las estructuras y las operaciones neurales. Es tarea de la neurociencia cognitiva explicar las condiciones neurales que hacen posibles las funciones perceptivas, cognitivas, cogitativas, afectivas y volitivas. Las investigaciones experimentales confirman o cuestionan tales teorías explicativas.

Por contraste, las preguntas conceptuales (las que, por ejemplo, se refieren a los conceptos de mente o memoria, pensamiento o imaginación), la descripción de las relaciones lógicas entre los conceptos (como las que existen entre conceptos de percepción y sensación o los de conciencia y autoconciencia) y el examen de las relaciones estructurales entre los distintos campos conceptuales (por ejemplo, entre el psicológico y el neural, o el mental y el conductista), son el campo propio de la filosofía.

Las preguntas conceptuales son previas a las cuestiones de verdad y falsedad. Son preguntas que conciernen a nuestras formas de representación, no a la verdad o falsedad de afirmaciones empíricas. Estas formas están presupuestas en las afirmaciones científicas verdaderas (y en las falsas) y en las teorías científicas correctas (e incorrectas). No determinan lo que es empíricamente válido, sino más bien lo que tiene o no tiene sentido.⁸⁹

Las preguntas acerca de qué es el libre albedrío y, posteriormente, si el ser humano goza de este, son propias del campo de la filosofía. Las neurociencias pueden brindar aportes en sus respuestas, pero no contestar por sí solas tales interrogantes. Justamente, la dificultad que suele tener la filosofía para dar respuestas precisas acerca de los fenómenos que investiga, nace a raíz de la amplitud de disciplinas y formas a las que tiene que acudir para esta tarea.

Es pertinente comenzar a revisar el concepto de “libre albedrío” en el *Diccionario de la Lengua Española*. La definición es sencilla, “potestad de obrar por reflexión y elección”⁹⁰. El uso del lenguaje en torno a un vocablo es primordial a la hora de establecer su significado. Si bien, sería simplista considerar que el diccionario citado tiene la “última palabra” en establecer el uso de la terminología lingüística del término, en este trabajo se considera como punto de partida para entender qué se quiere decir cuando se habla de libre albedrío.

En términos más amplios, que un individuo goce de libre albedrío significa que tiene el dominio, poder o facultad de obrar por reflexión y elección. A su vez, que el individuo reflexione significa que piensa atenta y detenidamente sobre algo y que elige; es decir, que escoge o prefiere a alguien o algo para un fin. Normalmente, se entiende

⁸⁹ Maxwell Bennet y Peter Hacker, “La polémica” en *La naturaleza de la conciencia: cerebro, mente y lenguaje*, ed. Maxwell Bennet, Daniel Dennet y Peter Hacker y John Searle (Barcelona: Paidós, 2008), 36.

⁹⁰ Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, *Diccionario de la Lengua Española: libre albedrío*, (en línea, disponible en <http://dle.rae.es/?id=1Wkklf6>; internet; accesado el 15 de enero de 2018).

que esa reflexión y elección son acciones consecuentes; la segunda sucede a la primera. Sin embargo, para entender cuál es el uso definitivo que se le da a los conceptos de libre albedrío y de determinismo, se atiende, en la siguiente sesión, a un último carácter convencional y real de estos.

Sección III. Cuestiones de conceptos: libre albedrío y determinismo

A. Libre albedrío: su carácter convencional y real (Enrique Pedro Haba)

A la hora de hablar de libre albedrío o libertad de la voluntad en la presente tesis, se debe referir, antes, al concepto dado por Enrique Pedro Haba para la libertad individual.

Así, más allá de la discusión de si el ser humano goza o no de libre albedrío, en este apartado se expone una nueva, breve y última delimitación del concepto de libertad que aquí se discute. La libertad jurídica, o libertad como derecho, no es el objeto de la presente tesis, sino la libertad de la voluntad, o la libertad como poder. El maestro Enrique Pedro Haba explica la diferencia entre una y otra de la siguiente manera:

La libertad como poder (si es que ella existe) es un *hecho*, una condición intrínseca (real) de los sujetos del ordenamiento jurídico; en cambio, la libertad como derecho es una conceptualización de tipo *normativo*, por más que esta pueda tener también consecuencias fácticas. La libertad como derecho, simplemente *presupone* (con o sin razón) la existencia de la libertad como poder; pero la primera no se refiere a *todo* el ámbito de la segunda, fuera de que ambas pertenecen a planos ontológicos diferentes (normatividad – facticidad). La libertad como poder corresponde, si se quiere, al plano del concepto de “libertad individual”

expuesto anteriormente; pero este último configura una noción más compleja, más rica en componentes que las meras libertades jurídicas.⁹¹

El concepto de libertad individual expuesto por el autor es una referencia precisa sobre qué se debe entender cuando aquí se habla de la libertad de un individuo. Haba define tal libertad individual, también denominada libertad real, como:

La experiencia de vivenciar como elección de uno mismo la decisión de llevar a cabo determinada conducta suya propia o la de no efectuarla, y poder realizar tal decisión; pero el sujeto de esta decisión la ve como ejercicio de su “libertad”, verdaderamente, solo cuando presupone que poner en práctica dicha conducta no habrá de acarrearle, por lo normal, consecuencias desfavorables –molestias graves– tales que le resulte preferible desistir de esta.⁹²

Por último, hay una serie de condicionantes, cada uno con aspectos positivos (trampolines) y negativos (limitaciones), que propician la existencia de grados en la libertad individual, como:

- a. Constitución física y mental del sujeto
- b. Mundo físico exterior
- c. Conductas de otros individuos
- d. Ordenamiento jurídico, junto con actuaciones coercitivas u omisivas por parte del Estado

Ahora bien, el clásico problema del libre albedrío no pregunta cuál es su significado, sino si el mundo está constituido de tal manera que le permita al ser humano

⁹¹ Enrique Pedro Haba Müller, *Axiología Jurídica Fundamental: Bases de valoración en el discurso jurídico*, 2ª ed. (San José, Costa Rica: Edit. UCR, 2010), 103.

⁹² Enrique Pedro Haba Müller, *Axiología Jurídica Fundamental: Bases de valoración en el discurso jurídico*, 2ª ed. (San José, Costa Rica: Edit. UCR, 2010), 100.

tomar decisiones genuinamente libres y responsables⁹³; es decir, si realmente este goza del libre albedrío. Para ello, hay múltiples teorías que han pretendido y que pretenden resolver dicho problema; sin embargo, es probable que no se resuelva hasta que las investigaciones experimentales confirmen o cuestionen tales teorías explicativas y den sus propias conclusiones –si es que en algún momento se encuentran en posibilidad de hacerlo–.

Mientras tanto, lo más responsable es atender al estudio de las principales teorías explicativas que, a este respecto, filósofos, científicos y juristas discuten actualmente, no sin antes conceptualizar el determinismo y entender qué tipo de aporte pueden brindar las neurociencias al concepto de libre albedrío, para entonces entrar de lleno a entender las cuatro visiones filosóficas principales en torno al libre albedrío.

B. Determinismo

¿Qué se entiende por determinismo? En la filosofía, cuando se entra a dilucidar sobre este tema, hay dos términos básicos que requieren ser atendidos: **libre albedrío y determinismo**. El primero ya fue conceptualizado concisamente, pero ahora es menester ampliar su entendimiento con cuatro de las teorías principales que pretenden explicarlo, así como de definir el segundo concepto bajo las mismas pautas.

El significado de determinismo que recoge la Real Academia Española, en relación con la filosofía, es el siguiente: “Doctrina según la cual todos los acontecimientos, y en particular las acciones humanas, están unidos y determinados por la cadena de acontecimientos anteriores”⁹⁴. Hay múltiples doctrinas en torno al determinismo –fatalista, teológica, física, biológica, psicológica, social–, pero el elemento

⁹³ Daniel C. Dennett, *Freedom evolves*, (New York, U.S.A.: Penguin Group, 2003), 20.

⁹⁴ Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, *Diccionario de la Lengua Española: determinismo*, (en línea, disponible en <http://dle.rae.es/?id=DaQiGyZ>; internet; consultado el 15 de enero de 2018).

común es que el determinismo “implica que, dado el pasado y las leyes de la naturaleza en un momento dado hay un único futuro posible. Pase lo que pase, por tanto, es inevitable o necesario (no puede sino ocurrir), teniendo en cuenta el pasado y las leyes”⁹⁵. Esta última idea conforma la acepción convencional del determinismo que aquí se estudia.

Ahora bien, no se puede dejar de mencionar su contrario, el indeterminismo que, por el momento, se entenderá como la teoría que niega el determinismo, lo cual implica que existe una “independencia de los seres humanos frente a todo determinismo”.⁹⁶

Sección IV. ¿Qué tipo de aporte pueden brindar las neurociencias al concepto de libre albedrío?

Para Max Weber, el más elemental requisito de “honestidad intelectual” consiste en “la distinción entre cuestiones puramente lógicas o empíricas, por un lado, y valoraciones prácticas –éticas o basadas en una concepción del mundo–, por el otro”.⁹⁷ Esta aclaración se apega a la dada por Bennett y Hacker, si se separan las preguntas conceptuales de las empíricas. Teniendo claro que las neurociencias se ocupan de los asuntos empíricos, la duda que queda es cómo pueden estas ciencias encargadas de estudiar al cerebro, aportar aspectos nuevos al concepto convencional y real de libre albedrío.

⁹⁵ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 5.

⁹⁶ Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, *Diccionario de la Lengua Española: indeterminismo*, (en línea, disponible en <http://dle.rae.es/?id=LNIf7AS>; internet; consultado el 15 de enero de 2018).

⁹⁷ Enrique Pedro Haba Müller, *Los Juicios de Valor: Elementos básicos de Axiología General*, 2ª ed. (San José, Costa Rica: Edit. UCR, 2010), 205.

La ciencia es “el saber teórico-sistemático, intersubjetivamente comunicable e intersubjetivamente controlable”⁹⁸. Como tal, el discurso científico no debería contener juicios de valor. Ahora bien, ello no significa que el discurso científico sea independiente del discurso valorativo, sino que, más bien, se encuentra precedido y seguido de este último. Haba atiende bien la cuestión al hacer referencia a Weber y a Wertfreiheit cuando declara que:

El discurso científico mismo se halla ubicado entre dos zonas de discursos valorativos: la investigación científica comienza *después* de ELEGIR –discurso valorativo I– el objeto y el punto de vista del estudio, y ella no tiene nada que decir (luego) para JUSTIFICAR –discurso valorativo II– la finalidad en vista de la cual es tomado eventualmente en cuenta ese saber científico. Lo avalorativo se reduce, pues, a una zona intermedia entre el discurso I y el discurso II.

Es decir, primero hay una valoración previa en la que el científico se encarga de elegir el objeto que va a investigar, así como el punto de vista con el cual se estudiará ese objeto. Luego, entra en juego el análisis científico por sí mismo, que es el único que goza la condición de “neutralidad valorativa”. Finalmente, una vez obtenido el conocimiento científico, “habría que ver –decidir o comprobar– cómo se aplica en la realidad social, a qué *finalidad* es destinado o de qué fines es apartado”⁹⁹, momento que también es conducido a partir de valoraciones. “En suma, la ciencia nace de valoraciones y sus resultados se manejan en función de valoraciones; la ciencia se justifica, en la teoría y en la práctica, por valoraciones, pero no consiste *ella misma* en juicios de valor”.¹⁰⁰

⁹⁸ *Ibíd.*, 204.

⁹⁹ *Ibíd.*, Enrique Pedro Haba Müller, *Los Juicios de Valor: Elementos básicos de Axiología General*, 2ª ed. (San José, Costa Rica: Edit. UCR, 2010), 205.

¹⁰⁰ *Ibíd.*, 206.

De lo dicho hasta este instante, se colige un aspecto fundamental: la ciencia empírica no puede enseñarle a nadie qué debe hacer. Ello implica que no puede dictar normas o ideales obligatorios, sea desde el punto de vista jurídico, ético o moral. Lo que sí puede enseñar, por ejemplo, las neurociencias a las encargadas de establecer las normas, es la respuesta a preguntas como: 1) ¿Cuáles son las diversas tomas de posición “últimas” concebibles respecto de ese problema práctico? Y, 2) ¿cuáles son los hechos que se deben tomar en cuenta al optar entre esas posiciones?

Para responder la pregunta que da pie al desarrollo del presente apartado, en términos amplios, una primera tesis que aquí se mantiene como válida es la que indica que el aporte que pueden brindar las ciencias a las preguntas conceptuales, a la filosofía y al *deber ser* (juicios de valor) se halla en dos ejes principales, a saber, el 1) descriptivo-correlacional: la posibilidad, probabilidad, improbabilidad o imposibilidad de que se alcance un determinado fin con determinados medios; y (2) fáctico-explicativo: cuál es el origen biográfico o biológico del hecho de que alguien sea partidario de un fin. Es decir, qué es lo que lo ha llevado a perseguir ese fin, y, en especial, qué papel han desempeñado, en la formación de su juicio de valor, la herencia, el mundo circundante, las vivencias juveniles y hasta las motivaciones inmediatas, incluyendo la cuestión de si la elección de su fin ha sido influida por ideas morales y cómo ha llegado a ellas.¹⁰¹

Capítulo II. Visiones filosóficas en torno al libre albedrío

En la actualidad, el problema del libre albedrío es abordado arduamente desde la filosofía con el planteamiento de una discusión que pareciera conexa solo con la cuestión principal, pero que, finalmente, atiende todo el asunto. La pregunta es la siguiente: ¿puede existir el libre albedrío si el universo fuese determinístico? La forma más simple de responder sería observando la óptica del compatibilismo y del incompatibilismo. La

¹⁰¹ Enrique Pedro Haba Müller, *Los Juicios de Valor: Elementos básicos de Axiología General*, 2ª ed. (San José, Costa Rica: Edit. UCR, 2010), 216.

primera, responde que sí es posible que el libre albedrío sea compatible con un universo determinístico; mientras que la segunda vertiente niega dicha posibilidad. Sin embargo, hay cuatro corrientes principales que, en resumen, se han dado a la tarea de responder la interrogante, más a fondo, de la siguiente manera¹⁰²:

- a) **Libertarismo:** defiende la posición de que el ser humano sí goza de libre albedrío, pero que el libre albedrío es incompatible con el determinismo.
- b) **Compatibilismo:** en general, consideran que el ser humano sí goza de libre albedrío y que también este es compatible con el determinismo. No obstante, una de las subcorrientes principales de esta doctrina es el semicompatibilismo, el cual considera que la responsabilidad es compatible con el determinismo, combinada con un agnosticismo acerca de si el libre albedrío, entendido de alguna manera particular, pudiera ser incompatible con el determinismo.
- c) **Incompatibilismo duro:** acoge la visión de que, 1) el incompatibilismo es cierto y que 2) no gozamos de libre albedrío. Inclusive, declaran que nos falta libre albedrío en razón de que el mundo es determinístico.
- d) **Revisiónismo:** los defensores de esta corriente consideran que la imagen del libre albedrío y la responsabilidad moral debe ser revisada a la luz del sentido común, en tanto el ser humano ha errado en su pensamiento acerca de tales términos.

¹⁰² John Martin Fischer, Robert Kane, Derk Pereboom y Manuel Vargas publicaron en 2007 el libro *Four views on free will (Great debates in philosophy)*, el cual sigue vigente y expone las cuatro visiones principales que la filosofía presenta a la hora de intentar resolver el problema del libre albedrío. Su lectura es obligatoria para abordar este tema. Kane, Fischer, Pereboom y Vargas exponen el libertarismo, el compatibilismo, el incompatibilismo duro, y el revisiónismo –respectivamente–. Pero, además, los citados autores no solo exponen las cuatro perspectivas sino que posterior a ello hay un espacio para que cada uno le responda a los otros tres (Robert Kane le responde a Fischer, Pereboom y Vargas, y así sucesivamente), práctica que enriquece la discusión.

A manera de esquema resumen, Fischer, Kane, Pereboom y Vargas realizaron el siguiente cuadro^{103,104}:

| | ¿El pensamiento de sentido común sobre libre albedrío y responsabilidad moral es correcto? | ¿El libre albedrío es compatible con el determinismo? | ¿La responsabilidad moral es compatible con el determinismo? | ¿Tenemos libre albedrío? |
|-----------------------|--|---|--|--------------------------|
| Libertarismo | Sí | No | No | Sí |
| Compatibilismo | Sí | Sí (aunque semicompatibilistas pueden decir "no") | Sí | Sí |
| Incompatibilismo duro | No | No | No | No |
| Revisionismo | No | Sí, pero solo con la revisión de nuestra auto-imagen | Sí | Sí (o cerca de tenerlo) |

Cuadro 1. Visiones filosóficas en torno al libre albedrío.

A partir del esquema resumen anterior, se colige que los conceptos en torno a los cuales gira la discusión son: libre albedrío, determinismo, indeterminismo, compatibilismo e incompatibilismo. Pero, también, es importante entender la idea de responsabilidad moral que, según la teoría de Fischer y Ravizza, se basa en el “control de orientación”.

Este control tiene dos componentes: el mecanismo que actúa en el comportamiento relevante, que debe ser el mecanismo propio del agente; y que debe responder apropiadamente a sus motivos.¹⁰⁵ Es decir, para que se pueda afirmar que un agente es moralmente responsable de una acción, se deben cumplir los dos componentes del “control de orientación”.

¹⁰³ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 4.

¹⁰⁴ Traducción propia del cuadro original en inglés.

¹⁰⁵ John Martin Fischer y Mark Ravizza, *Responsibility and Control: A Theory of Moral Responsibility* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2000), 34.

Ahora que se han terminado de colegir rápidamente todos estos conceptos (libre albedrío, determinismo, indeterminismo, compatibilismo, incompatibilismo y responsabilidad moral), es necesario volver a ampliar las cuatro visiones principales que hay alrededor del concepto en cuestión, tomando como referencia principal las posiciones de Kane, Fischer, Pereboom y Vargas en *Four views on free will*.

A. Libertarismo (Robert Kane)

Kane considera que para que esta posición tenga un fuerte impacto en el pensamiento moderno, “los libertarios deben demostrar 1) que el libre albedrío realmente es incompatible con el determinismo (‘El Problema de Compatibilismo’), 2) que un libre albedrío libertario que requiere indeterminismo puede hacerse inteligible y cómo, si en todo caso, tal libre albedrío puede reconciliarse con los puntos de vista científicos modernos del cosmos y de los seres humanos (llamado ‘El Problema de la Inteligibilidad’).”¹⁰⁶

Actualmente, el argumento más importante de los libertarios para responder a estos problemas es el “Argumento de la Consecuencia” que, uno de sus proponentes, Peter van Inwagen, expone de la siguiente manera:

Si el determinismo es verdad, entonces nuestros actos son consecuencia de las leyes de la naturaleza y los eventos en el pasado remoto. Pero no depende de nosotros qué pasó antes de que nacióramos; ni tampoco dependen de nosotros las leyes de la naturaleza. Por lo tanto, las consecuencias de estas cosas (incluyendo nuestros propios actos) no dependen de nosotros.¹⁰⁷

¹⁰⁶ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 9.

¹⁰⁷ *Ibid.*, 10.

Según esta idea, si el determinismo es verdadero, solo hay una manera de actuar. Y es que según el libertarismo, el libre albedrío requiere que “alternativas abiertas” o “posibilidades alternativas” se expongan ante los agentes y queda a criterio de estos cuál escoger. Es decir, el libre albedrío requiere de la posibilidad de actuar de otra manera; entonces, de ser cierto el determinismo, nadie poseería libre albedrío.

Por otro lado, Kane sugiere dos razones por las cuales las personas consideran que el determinismo debe descartar el libre albedrío:

- a. El libre albedrío requiere que “alternativas abiertas” o “posibilidades alternativas” (PA) se expongan ante los agentes y queda a criterio de estos cuál alternativa escoger.
- b. El libre albedrío requiere que los orígenes o fuentes de las acciones de un agente reposen sobre este y no sobre otra cosa (por ejemplo, decretos de fe, actos preordenados por Dios, causas antecedentes o leyes de la naturaleza) fuera de él y más allá de su control.

A este segundo requerimiento, que denomina “Responsabilidad Última” (RU) y lo considera más importante que el primero¹⁰⁸ (“Posibilidades Alternativas”) para el debate sobre libre albedrío, lo define de la siguiente manera: “Para ser finalmente responsable por una acción, un agente debe ser responsable por cualquier cosa que es causa o motivo suficiente del acontecimiento de la acción.” Ahora bien, Kane aclara que esta condición no requiere que el agente tenga posibilidad de actuar de otra manera (PA) en *todo* acto realizado desde su libre albedrío, sino tan solo la posibilidad de actuar de otra manera en *algunos* de sus actos de su vida pasada. A estos actos anteriores, por los cuales el agente formó su carácter presente, se les denomina “actos auto-formativos” (AAF).

¹⁰⁸ La explicación acerca del por qué considera que el criterio de la “Responsabilidad Última” es más importante que el de “Posibilidades Alternativas” se puede leer en su exposición sobre Libertarianismo, en el citado libro de *Cuatro visiones sobre libre albedrío*, pero para efectos de la presente investigación no es preciso ahondar en el tópico.

Entonces, se podría objetar que estos AAF tendrían que tener otros AAF, hasta llegar a la infancia del agente e, inclusive, hasta momentos prenatales para poder determinar si es últimamente responsable por cierto acto. Sin embargo, dice Kane que para soportar el argumento sobre los AAF, se fija un momento en el que se detiene ese retroceso hacia actos pasados, y esas ocasiones son las terminan por formar el carácter del agente. La única forma de hacerlo, según el autor, es suponiendo que *algunos* actos en la historia de vida de un agente deben carecer de causas *suficientes*; por lo tanto, deben estar indeterminados si el agente debe ser la fuente o el fundamento último y el responsable final de su propia voluntad.

Bajo esta perspectiva, el meollo del asunto recaería sobre la determinación del origen o la fuente de los motivos y propósitos de un agente. ¿Acaso es el agente el responsable de formar su propio carácter y propósitos o lo es alguien o algo más –la fe, la herencia y medio ambiente, naturaleza o crianza, sociedad o cultura, ingenieros de comportamiento o controladores ocultos–?

No obstante, poner el criterio de la Responsabilidad Última (RU), por encima de las Posibilidades Alternativas (PA), no significa que este último no interesa para la discusión sobre el libre albedrío. De hecho, la UR requiere de las PA, al menos para algunas de las acciones libres que ejecute el agente. Pero el criterio de las PA no es suficiente para demostrar el libre albedrío, porque puede suceder que un agente tenga posibilidades alternativas y sus acciones sean indeterminadas¹⁰⁹, y que el agente carezca de libre albedrío, aun bajo estas circunstancias.

Uno de los ejemplos expuestos por el autor para explicar lo anterior, es el caso de un agente que está frente a una máquina de café y va a presionar el botón del café sin crema, cuando, por un cruce cerebral, accidentalmente presiona el botón del café con crema. Aquí, la acción del agente era indeterminada; tanto así, que pudo haber actuado

¹⁰⁹ Que una acción sea indeterminada significa en este contexto que carece de causas o motivos suficientes para suceder así.

de otra manera, pero inclusive de esta manera, no se puede categorizar como libre porque no estuvo bajo el control voluntario del agente.

A este punto, es preciso anotar que los libertarios hacen una clara distinción entre la libertad de actuar y la libertad de voluntad (libre albedrío). La segunda de ellas trata sobre la formación del carácter y de los motivos, que son las fuentes o los orígenes de acciones encomiables o censurables. La libertad de actuar tiene que ver con la posibilidad concreta que tiene el agente de ajustar su accionar según su carácter y sus motivos. En el ejemplo citado en el párrafo anterior, el agente poseía libre albedrío pero no tuvo la libertad de actuar, ya que fue menoscaba accidentalmente.

De esta forma, cuando se pregunta si un agente tiene libre albedrío, además de saber si pudo haber actuado de otra manera, también interesa si pudo haber procedido de alguna otra manera voluntaria, intencional y racionalmente. Estos requerimientos son los que se conocen como “condiciones de pluralidad”.

Entonces, se tiene la siguiente cadena de inferencias: “1) el *libre albedrío* implica 2) la *responsabilidad última* [RU] de nuestras voluntades así como de nuestras acciones, lo que implica 3) acciones de *establecimiento de voluntad*¹¹⁰ en algunos momentos de nuestras vidas, lo que a su vez implica que algunas de nuestras acciones deben satisfacer 4) las *condiciones de pluralidad*. Pero si las acciones satisfacen las condiciones de pluralidad y los agentes podrían haberlo hecho voluntariamente, intencionalmente y de manera racional, entonces los agentes podrían haber hecho lo contrario; y entonces tenían 5) *posibilidades alternativas*”.¹¹¹

De esta forma, el libertarismo resuelve el primer problema del compatibilismo, y procura demostrar que para tener libre albedrío se requiere ser el diseñador último de

¹¹⁰ Refiere a los “actos auto-formativos” (AAF) a los que se hizo alusión previamente. En general, los AAF son acciones indeterminadas y de establecimiento de voluntad, por medio de las cuales el ser humano forma su carácter y motivos y que hace que cada quien sea la persona que es.

¹¹¹ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 21.

los propios propósitos. Para ello, tienen que existir algunas acciones en la vida de un ser humano que sean auto-formativas, establezcan la voluntad, cumplan con las condiciones de pluralidad e indeterminadas por alguien o algo más.

Ahora, queda pendiente explicar cómo solucionan los libertarios el problema de la inteligibilidad. Es decir, explicar cómo es que el libre albedrío libertario es realmente posible. ¿De verdad el ser humano puede ser el diseñador último de sus fines y propósitos?

Una primera aclaración que Robert Kane hace, es que el libertarismo no afirma que todos los actos libres tienen que ser indeterminados, sino solamente aquellos que forman a las personas, es decir, aquellos actos formadores de la voluntad y de las acciones del individuo (“acto auto-formativos”). Al momento de realización de estos actos (AAF), el ser humano está en presencia de incertidumbre y tensión interna, ya que ocurre una competencia entre motivaciones; además, la persona tiene que hacer un esfuerzo para superar la tentación de realizar una acción distinta pero que, también desea fuertemente.

Todas estas condiciones de incertidumbre provienen, según el mismo autor, de la indeterminación de los procesos neuronales. Ante este escenario, el resultado de la decisión que tome el individuo no sería determinado en razón de su origen indeterminado. Ese resultado sí puede ser deseado –y por ende racional y voluntario–, en razón de que el agente está frente a un escenario de razones y motivaciones que compiten entre sí, y finalmente unos prevalecen frente a los otros mediante la decisión que aquel realice.

Ahora bien, tener éxito en resolver el problema es incierto e indeterminado por el ruido neuronal¹¹² distractor. Para comprender mejor este fenómeno del ruido neuronal,

¹¹² “El ruido neuronal es un término general que designa las influencias aleatorias en el voltaje transmembrana de las neuronas individuales y, por extensión, la actividad de disparo de las redes neuronales. Este ruido puede influir en la transmisión y la integración de señales de otras neuronas, así como alterar la actividad de disparo de las neuronas en forma aislada”. Traducción propia desde: Andre

entiéndase como un aumento de las fluctuaciones eléctricas aleatorias que afectan la comunicación neuronal. Por ejemplo, mayores niveles de ruido neuronal están relacionados con síntomas como disfunción cognitiva y déficits atencionales¹¹³. Así las cosas, si un individuo posee altos niveles de ruido neuronal, le será más difícil y requerirá de un mayor esfuerzo para concentrarse y solventar un problema o disyuntiva.

Siguiendo esta línea, los libertarios entienden que el éxito que se tenga en la solvencia de una disyuntiva es indeterminado, en gran parte, debido a este contexto de ruido neuronal distractor. Por ejemplo, un asesino puede no lograr su cometido de matar a un sujeto 'X' en razón de este fenómeno. Sin embargo y a pesar del ruido neuronal, el asesino sí sería responsable de matar a 'X' en razón de que intencional y voluntariamente tuvo éxito en hacer lo que tenía intención de hacer. Por lo tanto, el indeterminismo no implica descartar la responsabilidad del agente.¹¹⁴

Kane también hace referencia a la teoría del caos¹¹⁵ e indica que “hay una evidencia creciente de que el caos juega un papel en el procesamiento de la información

Longtin, “Neuronal noise”, *Scholarpedia*, 8(9), (2013):1618 consultado el 19 de febrero, 2018, http://www.scholarpedia.org/article/Neuronal_noise.

¹¹³ A. J. González-Villar, N. Samartin-Veiga & M. T. Carrillo-de-la-Peña, “Increased neural noise and impaired brain synchronization in fibromyalgia patients during cognitive interference”, *Scientific Reports*, No.7 (2017):5841, consultado el 19 de febrero, 2018, <https://www.nature.com/articles/s41598-017-06103-4>

¹¹⁴ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 27.

¹¹⁵ La teoría del caos es “una rama de la teoría matemática no lineal que trata con sistemas dinámicos que exhiben un comportamiento aperiódico que es sensible a las condiciones iniciales y es impredecible en detalle. Tal sensibilidad a las condiciones iniciales a menudo se conoce como el “efecto mariposa”, con la ilustración de que el aleteo de las alas de una mariposa en una parte del mundo podría tener impactos importantes en otras partes del mundo, a través de pequeños impactos en la atmósfera. El comportamiento de los sistemas que exhiben caos puede parecer aleatorio, aunque el sistema es determinista en el sentido de que está bien definido y no contiene parámetros aleatorios” (Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “A branch of non-linear mathematical theory dealing with dynamic systems which exhibit aperiodic behaviour that is sensitive to initial conditions and is unpredictable in detail. Such sensitivity to initial conditions is often referred to as the ‘butterfly effect’, with the illustration that the flapping of a butterfly’s wings in one part of the world might, through tiny impacts on the atmosphere, have major impacts elsewhere in the world. The behaviour of systems that exhibit chaos may appear to be random, even though the system is deterministic in the sense that it is well defined and contains no random parameters.”). Hepple, L. “Chaos theory,” en *The dictionary of human geography*, D. Gregory, 5ta. ed. (Oxford, UK: Blackwell

del cerebro, proporcionando algo de la flexibilidad que el sistema nervioso necesita para adaptarse de forma creativa, en lugar de hacerlo de manera predecible o rígida, a un entorno en constante cambio”.¹¹⁶

Antes que nada, hay que recordar que, en principio, la conducta caótica es usualmente determinística, a pesar de ser imprevisible. Esta visión no favorece la posición no determinística de los libertarios, por lo que abogan por adoptar la posición de otros científicos que sugieren que una combinación del caos y de la mecánica cuántica¹¹⁷ puede proveer el indeterminismo que un individuo necesita:

Si el procesamiento del cerebro “crea caos para darle sentido al mundo” (como lo dice un artículo de investigación reciente), el caos resultante podría magnificar las indeterminaciones cuánticas en los disparos de las neuronas individuales para que tengan efectos indeterministas de gran escala sobre la actividad de las redes neuronales en el cerebro como un todo. Si el comportamiento caótico se incrementara así en estas redes neuronales mediante un conflicto que crea tensión en la voluntad, el resultado sería algún indeterminismo significativo en el procesamiento cognitivo de cada una de las redes neuronales competidoras.

En tales circunstancias, cuando cualquiera de las redes competidoras “gana” (o alcanza un umbral de activación, que equivale a elección), sería como

Publishers, 2009). Consultado el 20 de enero, 2018 de http://ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/login?url=https%3A%2F%2Fsearch.credoreference.com%2Fcontent%2Fentry%2Fbkhumgeo%2Fchaos_theory%2F0%3FinstitutionId%3D7919

¹¹⁶ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 28.

¹¹⁷ La mecánica cuántica es “la rama de la mecánica que se ocupa de la descripción matemática del movimiento y la interacción de partículas subatómicas, incorporando los conceptos de cuantificación de energía, dualidad onda-partícula, principio de incertidumbre y principio de correspondencia.” (Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “*The branch of mechanics that deals with the mathematical description of the motion and interaction of subatomic particles, incorporating the concepts of quantization of energy, wave–particle duality, the uncertainty principle, and the correspondence principle*”.

resolver el problema matemático superando el ruido indeterminado de fondo creado por la red competidora. Y al igual que cuando resolvió el problema matemático superando el ruido que distrae, uno puede decir que lo hizo y es responsable de él, cualquiera que sea el resultado elegido.^{118,119}

En resumen, 1) cuando un individuo pretende tomar una decisión, 2) se suele encontrar con que tiene un deseo de tomar otra decisión que entra en conflicto con la primera (este es el “indeterminismo que surge de un conflicto que crea tensión en la voluntad”); 3) este conflicto se ve reflejado en el cerebro, mediante un movimiento que lo aleja de su equilibrio termodinámico¹²⁰, 4) lo que genera como consecuencia el surgimiento de un caos en las redes neuronales involucradas. 5) El caos es un fenómeno que explica que cambios muy pequeños en las condiciones iniciales se magnifican, por lo que dan paso a cambios grandes e impredecibles en el comportamiento de un sistema. 6) La física cuántica afirma que los agentes humanos se consideran capaces de elegir libremente para explorar la naturaleza de muchas maneras posibles. 7) Entonces, al combinar el comportamiento caótico con la física cuántica, se concluye que un individuo tiene la posibilidad de gozar de un “control plural voluntario” sobre sus opciones, o sea,

¹¹⁸ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 28.

¹¹⁹ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “If the processing of the brain does ‘make chaos in order to make sense of the world’ (as one recent research paper puts it), then the resulting chaos might magnify quantum indeterminacies in the firings of individual neurons so that they would have large scale indeterministic effects on the activity of neural networks in the brain as a whole. If chaotic behavior were thus enhanced in these neural networks by tension-creating conflict in the will, the result would be some significant indeterminism in the cognitive processing of each of the competing neural networks.

In such circumstances, when either of the competing networks “wins” (or reaches an activation threshold, which amounts to choice), it would be like your solving the mathematical problem by overcoming the background indeterministic noise created by the competing network. And just as when you solved the mathematical problem by overcoming the distracting noise, one can say you did it and are responsible for it, (...), whichever outcome is chosen”.

¹²⁰ “Un sistema se dice que ha llegado al equilibrio termodinámico cuando no experimenta cambios al haber sido aislado de su entorno, para ello ha de encontrarse simultáneamente en equilibrio mecánico (el valor de sus presiones es el mismo) y en equilibrio químico (el valor de sus potenciales químicos es el mismo).” Universidad Complutense de Madrid: “*Equilibrio termodinámico*”, consultado 15 de marzo, 2018, <https://cv3.sim.ucm.es/wiki/site/curriculo-3313-1/Equilibrio%20Termodinamico.html>

es capaz de hacer suceder cualquiera de las opciones que desee, cuando sea que lo desee, por las razones que lo desee hacer y a propósito –en lugar de accidentalmente o por equivocación–, sin ser coaccionado de hacer o desear de esa manera. 8) Pero, haciendo la aclaración de que, al menos en el caso de los actos auto-formativos (AAF), el agente no controla o determina si el resultado de su elección va a ocurrir antes de que ocurra. 9) ¿Por qué? Porque la presencia del indeterminismo disminuye la posibilidad de que la decisión resulte de las razones, motivos y esfuerzos, en tanto había otros motivos y esfuerzos compitiendo y provocando ese indeterminismo que interfiere en el logro del resultado de la decisión del agente. 10) Independientemente de este último punto, el agente es responsable de su elección, si su esfuerzo –con sus debidos motivos y razones– tiene éxito.

Finalmente, hay otras dos conclusiones puntuales que Robert Kane expone: 1) al ser un impedimento para la realización de algunos de nuestros propósitos, el indeterminismo, paradójicamente, abre la posibilidad genuina de perseguir otros propósitos como elegir o de actuar de otra manera según con nuestras voluntades (voluntariamente) y razones (racionalmente), en lugar de ir contra ellas. En la vida, a veces debe haber obstáculos e impedimentos de este tipo en nuestras voluntades que tienen que ser superados. Para ser genuinamente agentes formadores de sí mismos (creadores de nosotros mismos) y para tener libre albedrío, 2) los agentes deben ser concebidos como sistemas dinámicos complejos que responden a la información y en los cuales emergen nuevas capacidades como resultado de esa mayor complejidad o como resultado del movimiento de alejarse del equilibrio termodinámico hacia el borde del caos.¹²¹

¹²¹ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 37-40.

B. Compatibilismo (John Martin Fischer)

Haciendo un recuento del cuadro presentado al inicio de la sección, se sabe que el compatibilismo es del criterio de que el libre albedrío y la responsabilidad moral son compatibles con el determinismo, además de que considera que en el ser humano sí existe el libre albedrío.

Los compatibilistas enfocan que cuando hablan de determinismo, se refieren al determinismo causal, el cual, entre otras cosas, conlleva que todo el comportamiento humano está causalmente causado –valga la redundancia– por eventos en el pasado, así como por leyes de la naturaleza. Pero ello no implica que el ser humano carezca de libre albedrío, sino que más bien, aquellos tienen una visión del futuro como un “jardín de los senderos que se bifurcan,”¹²² es decir, como “un mundo de posibilidades”.

Esta visión está cargada de dos elementos que, si bien distintos, se entrelazan entre ellos: metafísica y sentido común. Por la naturaleza de la presente investigación, en una nota al pie de página se ha hecho una aclaración suficiente para la primera, Sin embargo, sí se dedican unas breves explicaciones acerca del segundo de los elementos en las siguientes líneas.

Los compatibilistas justifican su posición defendida desde el sentido común de la siguiente manera: “Es natural y extraordinariamente básico para los seres humanos

¹²² Hace referencia al cuento del escritor Jorge Luis Borges que lleva por nombre el título citado. Una de sus ideas centrales plantea la posibilidad de que todas las alternativas se realicen para cada circunstancia. Fischer lo recuerda en reiteradas ocasiones en su explicación de la posición compatibilista.

Esta última alusión al cuento de Borges no es en vano. Es adrede por un motivo, para recalcar que la teoría compabilista –al menos la expuesta por John Martin Fischer, un referente en la materia– sigue estando cargada de metafísica. Con esto, hay un problema principal de índole metodológico: el autor de la presente tesis busca respuestas abordadas desde otros campos de la filosofía que se ajusten más a la física que a la metafísica, más a lo perceptible por los sentidos que a lo que escape de la experiencia sensorial. Lo anterior no es meramente arbitrario, sino que se pretende en la presente tesis acercar la filosofía y el derecho a los últimos avances de las ciencias modernas. En el caso de la metafísica, fue fundada por Aristóteles aproximadamente dos mil años antes de que naciera Galileo Galilei, quien es considerado padre fundador de la ciencia moderna, y que justamente vino a superar la manera de hacer ciencia previamente.

pensar acerca de nosotros mismos como (al menos algunas veces) moralmente responsables por nuestras decisiones y comportamiento [...] Cuando un agente es moralmente responsable por su comportamiento, típicamente suponemos que pudo haber actuado de otra manera”.¹²³

El sentido común¹²⁴ es una fuente válida de conocimiento. Sin embargo, no es suficiente para efectos de la presente tesis. En términos sencillos, se refiere a la “capacidad de entender o juzgar de forma razonable”¹²⁵; el agente adquiere esta capacidad mediante el sensorio común, que es una “supuesta facultad interior que recibe e imprime cuanto envían los sentidos”¹²⁶, Se puede entender como una percepción que ha pasado por un proceso discriminatorio de objetivación, con el fin de que exista realmente y más allá de la percepción sensible de un sujeto. Sin embargo, esta forma de adquisición de conocimiento termina su desarrollo en un etapa pre-científica, lo que diferencia al sentido común de la ciencia.

Existe una concepción del sensorio común que es rígida y solo permite premisas tales como “el fuego quema” o “comer quita el hambre”, que son ideas aceptadas entre la mayoría de seres humanos. Sin embargo, una acepción más amplia del sentido común

¹²³ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 46.

¹²⁴ En filosofía, se entiende que “el sentido común –y solo el sentido común– siente; y siente en tanto que, por comportar una coprincipiación de estados inmutacionales diversos –de diversas procedencias y de diversas intensidades–, puede entenderse como prioridad real sobrante respecto de los estados inmutacionales que en cada “momento” o situación principia en su órgano según la recepción –activa– de los influjos sensoriales provenientes de sus distintas terminaciones o prolongaciones orgánicas”. <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/755/5/41.%20SOBRE%20EL%20SENTIDO%20COM%20C3%9AN%20Y%20LA%20PERCEPCI%20C3%93N%20ALGUNAS%20SUGERENCIAS%20ACERCA%20DE%20LA%20FACULTAD%20SENSITIVA%20CENTRAL%20C%20JORGE%20MARIO%20POSADA.pdf>

¹²⁵ Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, *Diccionario de la Lengua Española: sentido común*, (en línea, disponible en <http://dle.rae.es/?id=XbL0DxO>; internet; consultado el 15 de enero de 2018).

¹²⁶ Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, *Diccionario de la Lengua Española: Sensorio común*, (en línea, disponible en <http://dle.rae.es/?id=XaZK0oi>; internet; consultado el 15 de enero de 2018).

suele dar paso a afirmaciones tales como “el ser humano tiene libre albedrío y responsabilidad moral cuando está en capacidad de decidir entre posibilidades alternativas”. En definitiva, esta última afirmación es cuestionable, a diferencia de las otras dos primeras oraciones declarativas. Otro problema con el sentido común es que, incluso, se puede fundar sobre principios metafísicos y hasta morales (sobre el bien y el mal). En fin, el sentido común no es cimiento suficiente, por ejemplo, sobre el que se pueda fundar una investigación con miras a la creación de un consenso jurídico y científicamente válido entre el derecho penal y las neurociencias.

Ahora bien, toda la aclaración anterior no convierte a la teoría compatibilista en una teoría inválida, por lo que seguidamente se estudian algunas de sus ideas principales.

Argumento de la Consecuencia

Una vez más, el Argumento de la Consecuencia, denominado así por Peter van Inwagen, establece que, en caso de que el determinismo causal sea verdadero, todo el comportamiento del ser humano podría, en principio, ser deducido a partir de una descripción completa de su pasado y de las leyes de la naturaleza. Es decir, de validarse este argumento, la teoría compatibilista carecería de fundamento, al ser incompatible la existencia del libre albedrío en un mundo causalmente determinístico.

Frente a esta tesis, los compatibilistas alegan que no todas las secuencias causalmente determinísticas socavan la libertad de igual forma. Sin embargo, los defensores del “argumento escéptico” plantean lo siguiente si el pasado está fijado y fuera del control del agente, así como de las leyes de la naturaleza:

No puedo hacer nada que sea tal que, si tuviera que hacerlo, el pasado hubiera sido diferente (digamos, John F. Kennedy nunca hubiera sido asesinado) o las leyes de la naturaleza serían diferentes (digamos, que algunas viajaran más rápido que la velocidad de la luz). [...] A pesar del sentido ineluctable y natural que tengo de que soy (al menos a veces) libre de decidir y de actuar de otra manera,

nunca soy libre de decidir y de actuar de otra manera, si el determinismo causal se obtiene.¹²⁷

Sobre todo por la realidad del argumento escéptico, Fischer se separa de la teoría compatibilista “pura” y se decanta por defender aquella que se denomina “semicompatibilista”.

Semicompatibilismo

Primero que nada, esta ramificación de la teoría compatibilista acepta el Argumento de la Consecuencia tal y como se planteó en la sección anterior. Esto, en razón de que los partidarios de esta doctrina se focalizan en la idea de que el determinismo causal es compatible con la responsabilidad moral; independientemente de que dicho determinismo descarte el tipo de libertad que involucra el acceso a posibilidades alternativas.

Para entender el semicompatibilismo, Fischer hace una distinción entre dos conceptos: control regulativo y control de orientación. Para comprender de mejor manera en qué consisten estos dos conceptos, el autor hace referencia a los “ejemplos de Frankfurt”, conocidos así en razón de que el filósofo Harry Frankfurt los comenzara a desarrollar. Un caso de este tipo es el siguiente:

Jones ha dejado su decisión política hasta el último momento... Jones entra en la cabina de votación, delibera de manera “normal” y elige votar por el Demócrata. Sin que Jones lo sepa, él tiene un chip en su cerebro que le permite a un neurocirujano muy agradable y altamente progresivo monitorear su cerebro... Si el neurocirujano ve que Jones está a punto de votar por el Republicano, entra en acción con su ingeniosa sonda electrónica y estimula el cerebro de Jones de tal manera que se asegure de que elige votar por el Demócrata (y sigue adelante y

¹²⁷ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 54.

vota por el Demócrata). Dada la configuración, parece que Jones vota libremente por el demócrata, aunque no podría haber elegido o hecho de otro modo: parece que Jones exhibe un control de orientación de su voto, pero carece de control regulativo sobre su elección y también su voto.^{128, 129}

En este caso, el neurocirujano no juega un papel en la decisión ni en el comportamiento de Jones, sin embargo, este último no hubiese podido decidir o actuar de otra forma. El control regulativo se refiere a este último aspecto, ya que implica tener control sobre cuál aspecto, de una serie de posibilidades genuinamente abiertas, se vuelve real. Por ende, el propio Fischer encuentra “altamente plausible” que ese control regulativo sea incompatible con el determinismo causal.¹³⁰

Sin embargo, Fischer considera que para establecer la responsabilidad moral de un agente, solo se requiere que este goce de un control de orientación de sus comportamientos; para ello, debe cumplir con que “el comportamiento debe emitirse del propio mecanismo, y este mecanismo debe ser apropiadamente sensible a las razones”.¹³¹

¹²⁸ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 58.

¹²⁹ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “Jones has left his political decision until the last moment... Jones goes into the voting booth, deliberates in the "normal" way, and chooses to vote for the Democrat. Unbeknownst to Jones, he has a chip in his brain that allows a very nice and highly progressive neurosurgeon to monitor his brain... If the neurosurgeon sees that Jones is about to choose to vote for Republican, she swings into action with her nifty electronic probe and stimulates Jones' brain in such a way as to ensure that he chooses to vote for the Democrat (and goes ahead and votes for the Democrat). Given the set-up, it seems that Jones freely votes for the Democrat, although he could not have chosen or done otherwise: it seems that Jones exhibits guidance control of his vote, but he lacks regulative control over his choice and also his vote”.

¹³⁰ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 56.

¹³¹ John Martin Fischer, “Frankfurt-Type Examples and Semi-Compatibilism” en *The Oxford Handbook of Free Will*, ed. Robert Kane, (New York: Oxford University Press, 2002), 307.

El primero de los componentes significa que, para que el agente sea moralmente responsable, necesita haber tomado responsabilidad volitiva de sus comportamientos. Esto conlleva tres elementos: 1) el agente debe observar que sus decisiones tienen cierto efecto en el mundo; 2) el individuo debe observar que es objeto de actitudes reactivas de cómo él afecta el mundo; y 3) que las dos anteriores condiciones se deben basar en evidencia de una forma apropiada.¹³²

Mientras tanto, si un agente actúa bajo un mecanismo que funcione en respuesta a razones, significa que “la estructura volitiva que resulta en las elecciones del agente manifieste un patrón comprensible de reconocer razones morales para elegir de varias maneras”.¹³³

Resumiendo, este control de orientación que se explicó brevemente es el único requerido para que un agente sea moralmente responsable. Por otro lado, el control regulativo y cierto tipo de libertad son probablemente inviables para cualquier agente bajo las reglas del determinismo causal; el control de orientación aún sobreviviría bajo este contexto, según las reglas que se observaron previamente. Así, al semicompatibilista no le interesa establecer si el libre albedrío es compatible con el determinismo, y no le molesta aceptar que el control regulativo es seguramente incompatible con el mismo determinismo causal, ya que la única condición necesaria para establecer la responsabilidad moral es el control de orientación, el cual es compatible con el determinismo.

C. Incompatibilismo duro (Derk Pereboom)

Aprovechando que se viene de dar lectura a un análisis de la posición compatibilista –específicamente semicompatibilista–, un primer aspecto para entender

¹³² Kevin Timpe, “Demotivating Semi-Compatibilism”, *Ideas y Valores*, No. 141, (2009):110 consultado 8 de marzo, 2018, <https://revistas.unal.edu.co/index.php/idval/article/viewFile/36256/38287>

¹³³ Kevin Timpe, “Demotivating Semi-Compatibilism”, *Ideas y Valores*, No. 141, (2009):110 consultado 8 de marzo, 2018, <https://revistas.unal.edu.co/index.php/idval/article/viewFile/36256/38287>

este enfoque, defendido por Pereboom, es la negación de que el ser humano tenga un libre albedrío tal, que se le pueda considerar moralmente responsable por un acto.

Hay que recordar varios de los elementos de esta visión en torno al libre albedrío. Según el incompatibilismo duro, ni el libre albedrío ni la responsabilidad moral son compatibles con el determinismo. Y, si bien, entre sus contendientes hay diferencias en torno a la validez o no del determinismo, lo cierto es que todos comparten las ideas de que no existe el libre albedrío y de que no se puede considerar a un individuo como moralmente responsable por un acto.

Para tener una idea general, niegan todo menos el incompatibilismo (que finalmente es una negación del compatibilismo). Niegan que el pensamiento común sobre la responsabilidad moral y el libre albedrío sea correcto; niegan que el ser humano goce de libre albedrío; niegan que el libre albedrío y la responsabilidad moral sean compatibles con el determinismo; y, por último, algunos niegan o son escépticos a la idea del determinismo; así como otros son escépticos en torno a la idea del indeterminismo. Pero para evitar más confusión, hay que poner sobre la mesa los dos elementos principales de esta corriente: 1) el libre albedrío no existe y 2) el incompatibilismo es verdadero.¹³⁴

Para contextualizar, hay que recordar que el libertarianismo es la otra forma de incompatibilismo presentada en estas cuatro visiones en torno al libre albedrío. Sin embargo, a diferencia del incompatibilismo duro, el libertarianismo considera que sí existe el libre albedrío en un mundo, principalmente, indeterminista. De esta forma, un

¹³⁴ De entrada, muchos lectores verán esta posición con escepticismo puesto que, desde tiempos antiguos y en defensa de las bases de la convivencia social, se han fortalecido los conceptos de libre albedrío, responsabilidad (moral, ética, etc.), culpa, castigo y otros afines. Por lo que inmediatamente saltan a la mente ideas tales como que ningún individuo es responsable por sus actos; por ende, tampoco puede ser castigado por ellos, siendo que ni siquiera es libre de decidir su accionar. A este respecto se ahondará más adelante, para entender que, en la visión del incompatibilismo duro, la sociedad mantendría su orden bajo otros ideales que igualmente apartarían a los criminales, pero ya no en razón de su culpabilidad sino en razón de su peligrosidad. Nuevamente, este tópico se abordará más adelante; por el momento, se insta al lector a poner atención al aspecto filosófico de la discusión.

agente es responsable de su elección si su esfuerzo –con sus debidos motivos y razones– tiene éxito.

Se hace este recuento en razón de que la mayor parte de las ideas que expone Pereboom son contraposiciones a las ideas libertarias. Primeramente, véase de seguido por qué este autor considera imposible que un agente sea moralmente responsable:

Intuitivamente, para que una agente sea moralmente responsable por una decisión [...] requiere, crucialmente, que ella tenga y sea capaz de ejercitar un cierto tipo de control en su producción. Tener y ser capaz de ejercitar ese tipo de control tradicionalmente se ha concebido como un tipo de libre albedrío. Algunas veces se asume que el libre albedrío es una cuestión de tener posibilidades alternativas para decidir, pero esta no es la única opción. En cambio, se puede pensar que consista principalmente en que un agente sea la fuente de su decisión en una manera particular¹³⁵. Yo expongo, entonces, que el libre albedrío entendido de esta última forma proporcionaría el tipo de control que se requiere para la responsabilidad moral, pero sucede que no tenemos libre albedrío de este tipo.¹³⁶

137

Ahora bien, según los incompatibilistas duros, la pregunta primordial de por qué no existe el libre albedrío sigue vigente. Derk Pereboom niega la posibilidad del libre albedrío tanto en un mundo indeterminista como en uno determinista. Así, bajo una

¹³⁵ Véase, por ejemplo, el caso que expone el semicompatibilismo.

¹³⁶ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 87.

¹³⁷ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “Intuitively, for an agent to be morally responsible for a decision (...) requires, crucially, that she have and be able to exercise a certain kind of control in its production. Having and being able to exercise this kind of control has traditionally been conceived as a kind of freedom of the will. It is sometimes assumed that free will is a matter of having alternative possibilities for decision, but this is not the only option. Instead, it might be thought to consist mainly in an agent’s being the source of her decision in a particular way. I contend, then, that free will understood in this last way would provide the kind of control required for moral responsibility (...), but that it turns out that we do not have free will of this sort”.

explicación determinista, habrá factores, más allá del control del agente, que determinan ese esfuerzo; por tanto, el agente carecerá de responsabilidad moral por su esfuerzo. Mientras, si la explicación es indeterminista, dado que la supuesta decisión libre del agente no juega ningún papel en la producción del carácter del agente, y nada excepto ese carácter explica el esfuerzo, habrá otros factores que hacen una contribución causal en la producción de este esfuerzo sin determinarlo, mientras que nada suplementa la contribución de estos factores para producir el esfuerzo. Nuevamente, el agente no será moralmente responsable por este.

En síntesis, Pereboom explica, tanto para el caso del determinismo como el indeterminismo, que no hay razón para pensar que el agente sea moralmente responsable si existen factores ejerciendo una influencia sobre la producción de la decisión, más allá del control del agente. Ahora bien, en procura de alcanzar una negación más clara de la existencia del libre albedrío, Pereboom hace referencia a Baruch Spinoza. Este último autor señala que la evidencia fenomenológica para afirmar la existencia del libre albedrío no es especialmente impresionante. Es decir, que tanto una visión libertaria como una determinista del libre albedrío son inválidas porque, finalmente, el único argumento que han propugnado las dos posiciones es la existencia del libre albedrío porque se ignoran las causas certeras de las decisiones del ser humano.

Las razones que el incompatibilismo duro utiliza para negar la existencia del libre albedrío parecieran inconclusas, pero este lleva razón en afirmar que no hay un completo entendimiento del sistema neural humano, lo cual implica una dificultad para afirmar cuáles son las causas de las decisiones del ser humano y si ellas son deterministas o indeterministas. Lo anterior lleva a la conclusión de que, para estos incompatibilistas, no existe evidencia de un libre albedrío en el que pueda reprochársele a un agente la responsabilidad moral por un acto.

D. Revisionismo

A diferencia del incompatibilismo duro, esta doctrina sí considera factible la existencia del libre albedrío, así como de que este y la responsabilidad moral sean compatibles con el determinismo causal. Sin embargo, la variante más importante de la tesis que defiende Manuel Vargas radica en que los conceptos comúnmente pensados y entendidos de libre albedrío y de la responsabilidad moral son diferentes de lo que, precisamente, se suele pensar y entender. Es decir, se deben revisar tales conceptos con un ojo crítico, cediendo en aquellos aspectos que son menos plausibles e, incluso, abandonando algunas ideas que, según la intuición y el sentido común, se tienen en torno a ellos.

Concuerda Vargas con Kane, Fischer y Pereboom en el sentido de que cuando – al menos en la discusión que la historia de la filosofía ha realizado– se habla de libre albedrío, se hace referencia a un tipo de libertad como condición de la responsabilidad moral que, a su vez, se suele asociar con la idea de que una persona sea alabada o culpada.

Para describir cómo se suele pensar en torno al libre albedrío, Vargas recurre a lo que él denomina una explicación diagnóstica, pero también realiza una explicación prescriptiva que plantea cómo se debería de pensar en torno al libre albedrío. El aspecto fundamental de su parte diagnóstica es que, ordinariamente, se piensa que el libre albedrío tiene aspectos, en su mayoría, de corte incompatibilista, los cuales considera que deben ser revisados lejos del incompatibilismo.¹³⁸

En términos sencillos, el incompatibilismo se recuesta sobre la premisa de que el determinismo descarta la habilidad o la posibilidad de actuar de otra manera, aunado al principio de que la posibilidad de actuar de otro modo se requiere para la responsabilidad moral. Esto lleva a la deducción de que al afirmarse el determinismo, se descarta la

¹³⁸ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 129.

responsabilidad moral. Sin embargo, los casos de Frankfurt, de los cuales se hizo una breve reseña en el subacápite relacionado con el semicompatibilismo, muestran cómo este último principio posee deficiencias, en tanto no se requiere de posibilidades alternativas para afirmar que existe responsabilidad moral.

Ahora bien, Manuel Vargas apunta que, ordinariamente, el común de las personas tienen una autoconcepción de que el accionar humano es incompatibilista – específicamente libertario—. ¹³⁹ Es decir, son del pensamiento de que 1) el ser humano goza de libre albedrío, 2) el libre albedrío y la responsabilidad moral son incompatibles con el determinismo y que 3) el pensamiento, desde el sentido común acerca del libre albedrío y la responsabilidad moral, son básicamente correctos.

A partir de lo anterior, y según datos que afirma Vargas, se puede aseverar que el común de las personas consideraría que en “algún sentido importante” el libre albedrío y la responsabilidad moral son incompatibles con la aseveración de que el determinismo sea verdad. Además de que, para que el compatibilismo pueda tomar protagonismo en la discusión, debe sostener que no hay “ningún sentido importante” en el que las adscripciones sobre el libre albedrío y la responsabilidad moral sean incompatibles con la tesis del determinismo.

Esto es mucho de lo que el revisionismo dice mediante la explicación diagnóstica –o descriptiva– de la discusión en torno al libre albedrío. Sin embargo, la parte quizás más importante de esta doctrina, es la evaluación que hace en torno a la plausibilidad de la autoconcepción que tiene el común de la gente en torno al libre albedrío.

Cuando es hora de realizar ese análisis prescriptivo –o de cómo la gente debería pensar acerca del libre albedrío– Vargas comienza por explicar por qué el libertarismo no es plausible. Afirma que “el libertarismo requiere que el indeterminismo esté presente en nuestro accionar de una manera muy particular, en momentos muy particulares, en el

¹³⁹ *Ibíd.*, 137.

proceso que conduce o en la decisión sobre qué hacer”^{140, 141, 142}. En particular, Vargas critica que los denominados “actos auto-formativos” (AAF) resultan de un particular proceso cerebral indeterminista; y que, el principal problema con ello, desde una óptica de la plausibilidad empírica, es que no hay ningún modelo científico aceptado sobre eventos cerebrales indeterministas.

Mientras tanto, se aleja de la posición del incompatibilismo duro –quienes son los únicos que descartan el libre albedrío en el ser humano– porque considera que esta nunca muestra la imposibilidad de una disparidad entre las suposiciones teóricas que se tienen sobre el libre albedrío y sobre su naturaleza. Es decir, que el incompatibilismo duro no valora la posibilidad de la existencia del libre albedrío en el ser humano, sino que afirma su improbabilidad, como consecuencia de una mala comprensión del concepto.

A este punto, lo que Manuel Vargas pretende es establecer un sistema de responsabilidad que, si bien cuestiona seriamente el planteamiento libertario y considera que el pensamiento común acerca del libre albedrío y la responsabilidad no es el correcto, no implica la adopción del incompatibilismo duro. Su explicación abarca dos ideas: (1) somos criaturas que podemos, al menos a veces, detectar consideraciones morales y guiar nuestra conducta apropiadamente a la luz de ellas, y (2) el sistema de responsabilidad como un todo y con el tiempo tiende a hacer que criaturas como nosotros detecten y respondan apropiadamente a consideraciones morales.¹⁴³

¹⁴⁰ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 141.

¹⁴¹ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “libertarianism requires that indeterminism be present in our agency in a very particular way, at very particular times, in the process leading up to or in the decision about what to do”.

¹⁴² Para entender a qué se refiere Vargas, reléase los dos últimos párrafos de la subsección titulada como “A. Libertarismo”.

¹⁴³ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 156.

Pareciera que estas dos ideas coinciden con la doctrina libertaria. Sin embargo, Vargas se aparta del libertarismo exponiendo la posibilidad de que lo estipulado en esas ideas se dé en un contexto en el que todas las acciones humanas sean deterministas. Justamente, el re-pensamiento y replanteamiento que el revisionismo propone de los conceptos de libre albedrío y responsabilidad moral van en esa dirección.

Para ello, ese autor explica que, en el caso de un perro –el cual se considera comúnmente como un ser determinado–, se puede decir que a lo largo del tiempo va a gobernar su conducta, por una combinación de factores como los condicionamientos, la habituación y el razonamiento animal.

Sin embargo, el ser humano tiene una serie de características cognitivas que lo diferencian del perro y que le permiten, por ejemplo, moverse desde la esfera de las consideraciones a la de las razones; a su vez, estas ejercen una influencia sobre las deliberaciones y las acciones. Lo anterior no requiere afirmar que las acciones del ser humano se muevan en un universo indeterminístico, sino que solo se requiere “reparar” el pensamiento del sentido común, removiendo los elementos metafísicos que demanda el libertarismo y preservando el “núcleo” justificable de las actitudes y prácticas del ser humano.¹⁴⁴

Finalmente, Vargas considera que necesario describir la condición relevante de la libertad para la responsabilidad moral, según la explicación revisionista que él propone. En este sentido, un accionar responsable tiene dos requerimientos principales para el tipo de libertad que da soporte a la responsabilidad. El primero es un requerimiento de detección o sensibilidad; y el segundo, una condición de auto-gobierno del que se puede decir que:

Un agente tiene libre albedrío o que actúa de o con libre albedrío cuando ese agente, en el contexto de la deliberación o acción, tiene la capacidad de detectar

¹⁴⁴ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 160.

consideraciones morales y puede gobernarse de una manera apropiada a la luz de esas consideraciones morales. El sentido relevante de la capacidad no requiere el indeterminismo. En cambio, es uno que será (por diseño, ya que esto es una versión revisionista) compatible con el determinismo y el indeterminismo.¹⁴⁵

¹⁴⁵ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 160.

TÍTULO III. DERECHO PENAL Y NEUROCIENCIAS: ¿CRISIS DEL PRINCIPIO DE CULPABILIDAD?

“The fear most people feel in face of the theory of the unfreedom of the will is fear in face of Mohammedan fatalism: they think that man will stand before the future feeble, resigned and with hands clasped because he is incapable of effecting any change in it: or that he will give free rein to all his impulses and caprices because these too cannot make any worse what has already been determined”.¹⁴⁶

-Friedrich Nietzsche, *Human, All Too Human II*

Capítulo I. Culpabilidad y libre albedrío en el derecho penal: debate general

La preocupación o inquietud surge a partir de recientes investigaciones en neurociencias, pues tales estudios se enfocan hacia la cuestión de si el ser humano tiene o no “libre albedrío”. Lo que no resulta claro es la respuesta a esa pregunta. Como se ha explicado en el título anterior, hay muchos factores que enmarañan o, a lo menos, amplían el debate para entender si el ser humano es libre a la hora de tomar decisiones. Uno de esos factores tiene que ver con la insuficiencia instrumental de las neurociencias o del derecho penal para lograr encontrar respuestas.

No en vano se le dedicó un título entero a entender qué tiene que decir la filosofía alrededor de este tópico. Mucho del aporte de esa rama del conocimiento es entender las bases de lo que en realidad se quiere preguntar cuando se cuestiona si el ser humano goza o no de libre albedrío.

¹⁴⁶ Friedrich Nietzsche, *Human, All Too Human II*, trad. Gary Handwerk (Stanford, California: Stanford University Press, 2012), 611.

Es una obligación recurrir a un análisis filosófico del tema por dos razones principales. Primero, la filosofía es, históricamente, la disciplina que ha dedicado mayores esfuerzos y debates a la discusión; si bien, lo anterior aún no se ha canalizado en un consenso en torno a la respuesta de la pregunta formulada, sí le ha permitido hallar cuáles son los ejes principales sobre los cuales se asienta o debe estar asentado el debate. En segundo lugar, “el examen de las relaciones estructurales entre los distintos campos conceptuales (por ejemplo, entre el psicológico y el neural, o el mental y el conductista), son el campo propio de la filosofía”.¹⁴⁷

Así las cosas, a lo largo de la investigación es menester volver a apelar al campo de la filosofía, en razón de que un objetivo intrínseco primordial de la presente tesis es recomendar cambios normativos a partir de los descubrimientos neurocientíficos, si es que el ordenamiento jurídico realmente lo amerita.

Antes de pasar al abordaje del libre albedrío en el derecho penal, se debe aclarar que la filosofía no suele ser de sencilla lectura, aunado a que en torno a una discusión – como es el caso del libre albedrío del ser humano – suelen existir variadas corrientes doctrinarias que, a su vez, contienen matices distintos dentro de cada una de ellas. Por eso, se justifica la labor realizada en el título anterior, expuesta con el ánimo de traducir, entender y, posteriormente, analizar las visiones en torno libre albedrío. Hay que recordar que “el Derecho, así como la moral, es normativo y está dirigido a seres que puedan comprender las leyes y obedecerlas o infringirlas, y por ello afecta realmente a nuestro mundo, puesto que influye en la razón práctica y forma parte de hacer que algo pase”.¹⁴⁸

Para el derecho penal esa tarea no es sencilla, justamente porque está en una permanente necesidad de justificación; para ello, tiene que observar de forma detenida lo que otras disciplinas pueden decir. En este caso en específico, escuchar, sobre todo,

¹⁴⁷ Maxwell Bennet y Peter Hacker, “La polémica”, en *La naturaleza de la conciencia: cerebro, mente y lenguaje*, ed. Maxwell Bennet, Daniel Dennet y Peter Hacker y John Searle (Barcelona: Paidós, 2008), 34.

¹⁴⁸ René Molina Galicia, “Neurociencia, neuroética, Derecho y proceso”, en *Neurociencia y proceso judicial*, ed. Michele Taruffo y Jordi Nieva Fenoll (Madrid: Marcial Pons, 2013), 52.

los planteamientos neurocientíficos y filosóficos, sin obviar que la psicología y otras ramas del conocimiento también aportan mucho en el debate en torno al libre albedrío.

En este trabajo, se considera que hay un orden lógico para abordar el tema a la hora de analizar el debate. En principio, se deben analizar los postulados la filosofía, para entender qué es lo que, desde sus raíces, se está discutiendo. Eso ya se abordó título anterior; ahora, es el turno del derecho penal, para entender, en términos básicos, a dónde y cómo se ubica esta discusión dentro de la disciplina.

Sección I. Derecho Penal de Culpabilidad

La distinción del derecho penal respecto de las demás ramas de la dogmática jurídica, tiene su punto de concentración en la pena, la cual se impone como consecuencia de la comisión de un delito; que, según la teoría del delito, consiste en una acción típica, antijurídica y culpable. De esta forma, en principio, el derecho penal se encarga de regular conductas, sobre todo, aquellas que “operan por una conminación, o sea que se dirigen a quienes pueden (físicamente) realizar conductas arrastrando las consecuencias (sanción), es decir, a sujetos que tienen la posibilidad de autodeterminarse conforme a las normas”¹⁴⁹. Esta concepción del maestro Eugenio Raúl Zaffaroni encaja dentro del llamado derecho penal de culpabilidad que, precisamente, tiene como presupuesto la posibilidad del individuo de elegir y de autodeterminarse. En síntesis, entiéndase que la pena presupone la culpa y, a su vez, dicha culpa presupone el libre albedrío¹⁵⁰.

En contraposición, se encuentra el derecho penal de peligrosidad, el cual considera que el sujeto no tiene la facultad de elección, por ende, está determinado. En

¹⁴⁹ Eugenio Raúl Zaffaroni, *Tratado de Derecho Penal: Parte General*, (Buenos Aires: Ediar, 1998), 29.

¹⁵⁰ Bettina Weißer, “¿Refutan las ideas de la neurociencia el concepto de culpabilidad del §20 del Código Penal?”, en *Neurociencia y proceso judicial*, ed. Michele Taruffo y Jordi Nieva Fenoll (Madrid: Marcial Pons, 2013), 148.

este sentido, “lo único que contará será el grado de determinación que tenga el hombre para el delito, es decir, la peligrosidad”¹⁵¹. Es decir, la peligrosidad es la medida o grado constatable de determinación del individuo.

Bajo esta última corriente, hacia finales del siglo XIX, surge en Italia la Escuela Positivista del derecho penal con el florecimiento de la obra *L'uomo delinquente* de Ezequiel Cesar Lombroso, la cual constituye una tesis sobre el delincuente nato. Los positivistas, tomando como base esta obra, “parten de la concepción determinista del hombre. Rechazaban el libre albedrío y la responsabilidad moral”¹⁵² (el subrayado es propio).

El autor aludido, conocido bajo el pseudónimo Cesare Lombroso, destaca por su trabajo como médico y criminólogo, no como jurista. Ello se menciona para recalcar el enfoque fisionómico que permea en su estudio; se analizan los elementos físicos y neurológicos sobre la personalidad para determinar la existencia o no de la criminalidad en esta. Así, Lombroso entiende que “el delincuente nace como tal y el derecho criminal era un apéndice de algo mucho más trascendente que denominaron la sociología criminal, lo cual incluía, naturalmente, el estudio del funcionamiento de la mente del individuo infractor”.¹⁵³

La Escuela Clásica Penal, en relación con el derecho penal de culpabilidad, encuentra asidero en el libre albedrío definido por Ermo Quisbert, como el “poder o capacidad del individuo para elegir una línea de acción o tomar una decisión sin estar sujeto a limitaciones impuestas por causas antecedentes, por la necesidad, o por la

¹⁵¹ Eugenio Raúl Zaffaroni, *Manual de Derecho Penal: Parte General*, (Buenos Aires: Ediar, 1979), 44.

¹⁵² Ermo Quisbert, *Historia del Derecho Penal a través de las Escuelas Penales y sus Representantes* (La Paz, Bolivia: Centro de Estudios de Derecho, 2008), 64.

¹⁵³ Alejandro Venegas Franco, “*Derecho y Neurociencia*”, (ponencia presentada en el VIII Congreso de Académicas Jurídicas y Sociales de Iberoamérica, Santiago, Chile, 22, 23 y 24 de Noviembre de 2012).

predeterminación divina”^{154,155}. Esta corriente precede la Escuela Positiva de la ciencia criminal; de hecho, esta última surge como una reacción a la primera. Asimismo, viene de la mano con la concepción de que el hombre puede elegir y, por esta razón, es que se le puede reprochar (idea propia del derecho penal de culpabilidad). En términos sencillos, esta doctrina apela por la idea agustiniana de que los individuos tienen la capacidad de distinguir entre el bien y el mal, salvo aquellos que carezcan de libre albedrío.

En apego a este sistema, se encuentra el derecho penal de acto o de hecho, en el cual se responde por lo que se hizo, a título doloso, culposo o preterintención; es decir, el sujeto es responsable por sus actos. En cambio, el derecho penal de autor, que engloba al derecho penal de peligrosidad, “asume que las características personales del inculpado son un factor que se debe considerar para justificar la imposición de la pena”¹⁵⁶ y se relaciona con la concepción antropológica del derecho penal, “que considera al hombre incapaz de autodeterminación (sin autonomía moral, es decir, sin capacidad para elegir entre el bien y el mal) [...] el acto es el síntoma de una persona peligrosa”¹⁵⁷. De esta manera, se dice que este derecho, más que penar el hacer de una persona, pena su ser.

Actualmente, existe una predominancia del derecho penal de acto o de hecho relacionada con el derecho penal de culpabilidad¹⁵⁸. Es decir, generalmente se considera que un sujeto es responsable por sus actos en razón de su capacidad de autodeterminarse según las normas, lo que, en principio, es posible con motivo de que

¹⁵⁴ *Ibíd.*, 49.

¹⁵⁵ Para efectos de la presente investigación, eventualmente, se hablaría de una predeterminación natural, en lugar de una predeterminación divina, entendiéndose superado el Derecho Natural, que tiene como ley suprema, la ley de Dios.

¹⁵⁶ José Ramón Cossío Díaz, “Derecho penal del autor y derecho penal del acto: Rasgos caracterizadores y diferencias” *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta* Libro II, (Noviembre 2011): 198.

¹⁵⁷ Eugenio Raúl Zaffaroni, *Manual de Derecho Penal: Parte General*, (Buenos Aires: Ediar, 1979), 46.

¹⁵⁸ *Ibíd.*, 44.

el agente goza de libre albedrío. Entonces, esto cobija la idea de que el ser humano es moralmente responsable por sus actos, en razón de su posibilidad de ejercitar el libre albedrío.

Previo a la finalización de este apartado, es menester dejar por sentado que hay tres corrientes principales sobre la culpabilidad en el Derecho Penal que engloban discusiones alrededor de la figura del libre albedrío¹⁵⁹:

1. Concepción psicológica de la culpabilidad: sus principales representantes son Beling y von Liszt, quienes defendían que la culpabilidad está donde se sitúa todo lo subjetivo. Además, esta constituye un elemento puramente descriptivo, como comprobación de un nexo o relación psíquica. A su vez, la intensidad de relación entre el autor y el hecho es la que da lugar a las formas de culpabilidad: el dolo y la culpa.
2. Concepción normativa de la culpabilidad (reprochabilidad, libertad, exigibilidad): desde inicios del siglo XX esta teoría vino a defender la culpabilidad como la reprochabilidad del hecho al sujeto. De esta manera, autores como Frank y Goldschmidt negaban la culpabilidad de un sujeto si no le es reprochable un acto al disculparse por un estado de necesidad o por inimputabilidad. Por su parte, su crítica a la concepción psicológica se basaba en que podía faltar la culpabilidad, aun cuando se comprobara el nexo psíquico.
3. Negacionistas (posiciones negadoras de la culpabilidad): los defensores de esta concepción son conocidos filosóficamente como deterministas, ya que niegan la libertad de decisión o libre albedrío humano, no solo en supuestos de anomalías psíquicas sino en los casos de “normalidad”. De esta manera, nunca habrá culpabilidad ni tampoco penas, por lo que recomiendan acoger

¹⁵⁹ Diego Manuel Luzón-Peña, “Libertad, culpabilidad y neurociencias” en *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, ed. Eduardo Demetrio Crespo (Madrid: Edisofer S.L., 2013), 343.

un derecho de medidas preventivas que, de contemplar penas, sería bajo el supuesto de gozar una función preventiva.

Sección II. Culpabilidad jurídico-penal

Una vez más, las neurociencias inciden primordialmente sobre el componente de la teoría del delito denominado culpabilidad –entendido como reprochabilidad jurídico-penal–, encargado de realizar un juicio de reproche en relación con el autor. Particularmente, interesa analizar dicha figura recordando las dos posiciones tradicionales, y opuestas entre sí, en relación con este punto: por un lado, la doctrina determinista, que aboga por que el individuo no actúa libremente; aquí, la idea de ser culpable por las acciones propias es injusta; por otro lado, la perspectiva indeterminista, que presupone que el ser humano actúa libremente, por lo que es culpable “aquel que, pudiendo, no se ha motivado ni por el deber impuesto por la norma, ni por la amenaza penal dirigida contra la infracción a ella.”¹⁶⁰ Es decir, a un individuo se le puede reprochar la culpabilidad por un acto en razón de la libertad que tiene ese sujeto para decidir actuar de un modo o de otro.

Además, cabe recordar que la culpabilidad es el tercer elemento de la teoría del delito, luego de la tipicidad y la antijuricidad. Estos dos últimos se encargan de establecer el carácter delictivo de un hecho, pero es la culpabilidad la que permite atribuirle la comisión de ese hecho a un sujeto determinado para que sea sancionado. Determinar la culpabilidad de un sujeto es realizarle un juicio de reprochabilidad donde –valga la redundancia– se le reproche el acto a su autor. En fin, “culpabilidad es el reproche personal que se dirige al autor por la realización de un hecho típicamente antijurídico”.¹⁶¹

¹⁶⁰ Enrique Bacigalupo, *Lineamientos de la teoría del delito*, (Buenos Aires: Hammurabi, 1994), 133.

¹⁶¹ Tomás Salvador Vives Antón y Manuel Cobo del Rosal, *Derecho Penal: Parte general*, (Valencia: Tirant lo Blanch, 1999), 96.

Resumiendo, previo a afirmar la culpabilidad de un sujeto, la acción debe ser: típica, lo que implica que los hechos considerados delictivos deben ser adecuados a un tipo establecido por la ley; y, antijurídica, que hace referencia al desvalor del hecho típico por ser contrario a las normas jurídicas o pone en peligro un bien jurídico tutelado.

En este punto, hay ciertos eximentes de responsabilidad penal, conocidos como causas de justificación del hecho, tales como la legítima defensa, el estado de necesidad y el ejercicio de un derecho o un deber. Por otra parte, existen otras eximentes de responsabilidad penal, “no porque hagan lícito o justifiquen el hecho, sino porque, a pesar de que éste sigue hallándose prohibido por la ley penal, su autor lo comete en circunstancias personales tales que impiden afirmar su culpabilidad”¹⁶². Es en este punto donde las neurociencias y la presente investigación realizan un abordaje sobre la teoría del delito: la afirmación de la imputabilidad jurídico-penal, que es presupuesto necesario para realizar el reproche de culpabilidad.

Tradicionalmente, la culpabilidad, como tercer escaño de la teoría del delito, se constituye de tres elementos¹⁶³:

- a. Capacidad de comprender la ilicitud y de comportarse de acuerdo con ella (capacidad de culpabilidad o imputabilidad);
- b. Posibilidad de conocimiento de la ilicitud (conciencia –potencial– de la antijuricidad y del error de prohibición); y
- c. la exigibilidad del comportamiento conforme a la norma (circunstancias que excluyen el reproche de culpabilidad).

¹⁶² Rosario de Vicente Martínez, “Evolución en el tratamiento jurisprudencial de la eximente de anomalía o alteración psíquica”, en *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, ed. Eduardo Demetrio Crespo (Madrid: Edisofer S.L., 2013), 235.

¹⁶³ Enrique Bacigalupo, *Derecho penal: Parte general*, ed. José Luis Depalma, (Buenos Aires; Argentina: Editorial Hammurabi SRL, 1999), 423-424.

No obstante, la imputabilidad se diferencia de los otros elementos de la culpabilidad por considerársele, por muchos doctrinarios, “presupuesto” de la culpabilidad¹⁶⁴, esencial para esta. Tanto así que, en ocasiones, se centra la discusión solo en la imputabilidad; es decir, se entiende que la culpabilidad es reprochabilidad, la cual a su vez presupone 1) la posibilidad de comprensión de la antijuricidad de la conducta y 2) que el ámbito de autodeterminación del sujeto haya tenido cierta amplitud.¹⁶⁵

O, como se lee en el artículo 20 del Código Penal alemán, “actúa sin culpa el que con ocasión de la comisión del hecho, es incapaz de percibir la antijuricidad del mismo o adecuar su conducta a esa percepción por razón de un trastorno mental, de una conciencia alterada o por causa de una deficiencia mental o de otras anomalías mentales graves” (el subrayado es propio).¹⁶⁶ Es decir, la imputabilidad requiere que el autor ostente de la capacidad de entendimiento del injusto, así como de la capacidad de autocontrol, capacidad fundamental del ser humano de adecuar su comportamiento a la comprensión del injusto.¹⁶⁷

En esta misma línea, el actual Código Penal costarricense, en su Título III, “El Autor”, reza sobre la inimputabilidad en el numeral 42, de la siguiente manera: “Es inimputable quien en el momento de la acción u omisión, no posea la capacidad de comprender el carácter ilícito del hecho o de determinarse de acuerdo con esa comprensión, a causa de enfermedad mental, o de grave perturbación de la conciencia

¹⁶⁴ Lucía Martínez Garay, *La imputabilidad penal: Concepto, fundamento, naturaleza jurídica y elementos*, (Valencia: Tirant Lo Blanch, 2005), 78.

¹⁶⁵ Eugenio Raúl Zaffaroni, *Manual de Derecho Penal: Parte General*, (Buenos Aires: Ediar, 1979), 444.

¹⁶⁶ Bettina Weißer, “¿Refutan las ideas de la neurociencia el concepto de culpabilidad del §20 del Código Penal?”, en *Neurociencia y proceso judicial*, ed. Michele Taruffo y Jordi Nieva Fenoll (Madrid: Marcial Pons, 2013), 148.

¹⁶⁷ *Ibíd.*, 154.

sea esta o no ocasionada por el empleo accidental o involuntario de bebidas alcohólicas o de sustancias enervantes.”¹⁶⁸

Por lo tanto, el legislador planteó dos formas de descartar la imputabilidad a quien cometió el acto típico y antijurídico:

- a. Cuando no tiene la capacidad de comprender la ilicitud del hecho.
- b. Cuando no tiene la capacidad de adecuar su conducta conforme a esa comprensión.

Ahora bien, las razones para declarar la inimputabilidad con base en las anteriores causales también son dos:

- a. Una enfermedad mental.
- b. Una grave perturbación de la conciencia.

Por el momento, solo queda aclarar que el análisis de la forma en que repercuten los descubrimientos y las discusiones en torno a las neurociencias sobre las causas de inimputabilidad, es uno de los principales objetos de estudio que se desarrollan en la presente investigación.

Capítulo II. Problema de Compatibilismo

En este contexto, es válido volver acerca del “problema del compatibilismo” que ya había sido revisado supra, cuando se discutió del “libertarismo”. En ese caso en específico, se le requería al libertario demostrar que el libre albedrío realmente es incompatible con el determinismo. Pero, también, se le planteaba el deber de demostrar que un libre albedrío libertario, que requiere indeterminismo, puede hacerse inteligible y

¹⁶⁸ Asamblea Legislativa, “Código Penal de Costa Rica” La Gaceta No.257 (15 nov., 1970): artículo 42, parr.1, SINALEVI (consultado 18 de diciembre, 2017).

cómo tal libre albedrío puede reconciliarse con los puntos de vista científicos modernos del cosmos y de los seres humanos (llamado “El Problema de la Inteligibilidad”).¹⁶⁹

De manera sencilla, se pueden plantear esos dos problemas de forma análoga a las distintas visiones sobre el libre albedrío (hábese en la presente investigación de libertarismo, compatibilismo –semicompatibilismo–, incompatibilismo duro y revisionismo). Por ejemplo, en el caso del incompatibilismo duro, su tarea sería la siguiente: 1) en cuanto al problema del compatibilismo, demostrar que el libre albedrío no es compatible con el determinismo y 2) en cuanto al problema de la inteligibilidad, demostrar que su propuesta puede hacerse inteligible y reconciliarse con los puntos de vista científicos modernos del cosmos y de los seres humanos.

Ahora bien, la presente tesis procura hacer una evaluación de la visión que sigue el derecho penal; a partir de ahí, resolver estas dos cuestiones (el problema del compatibilismo y el problema de la inteligibilidad). Para ir por partes, se comienza con el primero de ellos: el problema del compatibilismo. Mientras tanto, el problema de la inteligibilidad se abordará concretamente en la siguiente sección y en todo lo que sigue de la presente exposición; en razón de que esta investigación pretende confrontar la visión actual de libre albedrío en el derecho penal con los recientes descubrimientos de las neurociencias.

Sección I. Visión del libre albedrío predominante en el derecho penal

En su labor de normativizar la conducta, el derecho penal debe atender menos a la especulación y más a la ciencia, apelando a una constante revisión de las bases sobre las que se funda. Una de sus bases apunta a que la libertad de voluntad es el fundamento

¹⁶⁹ John Martin Fischer et al., *Four views on free will (Great debates in philosophy)* (Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007), 9.

de la culpabilidad.¹⁷⁰ Sin embargo, recientemente, algunos científicos han llegado a afirmar que “la libertad de voluntad es un artificio del todo inexistente, no porque no se pueda probar, sino porque se puede probar que no existe”.¹⁷¹

¿Es esa libertad de voluntad de la que hablan los neurocientíficos la misma que entienden los juristas? ¿Cuál es esa concepción de libertad de voluntad que se utiliza en el lenguaje jurídico?

De acuerdo con la Dra. Lucía Martínez Garay, el sentido de libertad que le interesa o le preocupa al derecho penal es la libertad de voluntad (la libertad de querer o no querer algo).¹⁷² Para ella, una de las ideas centrales de la libertad de voluntad es la de originación: “Libertad de haber podido querer otra cosa significa que el proceso interno de formación de la voluntad no es solo el producto de la confluencia de determinados factores ambientales y caracteriológicos, sino que el propio sujeto constituye de alguna manera el inicio de la cadena causal que termina en la decisión de voluntad”.¹⁷³

Por otro lado, se encuentra la libertad de actuar (la libertad de actuar o no de acuerdo con lo querido), que significa que el sujeto habría podido actuar de forma distinta si así hubiera querido. En este caso “no importa si la formación de la voluntad estuvo determinada o no (por los factores que fueran), es decir, si pudo o no querer otra cosa,

¹⁷⁰ Eduardo Demetrio Crespo, “Libertad de voluntad, investigación sobre el cerebro y responsabilidad penal”, *InDret Penal: Revista para el Análisis del Derecho*, No. 2, (2011):3 consultado 3 de octubre, 2017, http://www.indret.com/es/derecho_penal/8/?&sa=10&fc=92&sn=56

¹⁷¹ *Ibíd.*, 5.

¹⁷² Por otro lado, se encuentra la libertad de actuar (la libertad de actuar o no de acuerdo con lo querido), que significa que el sujeto habría podido actuar de forma distinta si así hubiera querido. En este caso “no importa si la formación de la voluntad estuvo determinada o no (por los factores que fueran), es decir, si pudo o no querer otra cosa, sino solo que el sujeto pudo actuar como quería.” Lucía Martínez Garay, *La imputabilidad penal: Concepto, fundamento, naturaleza jurídica y elementos*, (Valencia: Tirant Lo Blanch, 2005), 130-131. Así, este tipo de libertad no interesa en la presente discusión porque la libertad de actuar no elimina la cuestión de la libertad de voluntad.

¹⁷³ Lucía Martínez Garay, *La imputabilidad penal: Concepto, fundamento, naturaleza jurídica y elementos*, (Valencia: Tirant Lo Blanch, 2005), 131.

sino solo que el sujeto pudo actuar como quería.”¹⁷⁴ Así, este tipo de libertad no interesa en la presente discusión porque la libertad de actuar no elimina la cuestión de la libertad de voluntad.

Por otro parte, alega la ya citada autora Martínez Garay que, dentro del término que el derecho penal acepta sobre la libertad de voluntad:

El sujeto introduce en el proceso volitivo algún factor *ex novo*, no completamente dependiente a su vez de una cadena de determinaciones causales. Por ello, la libertad de voluntad entendida en este sentido es en principio incompatible con una visión determinista del mundo que considere regidos por leyes necesarias no solo los fenómenos físicos sino también la conducta humana.^{175, 176}

Bajo este entendido, es la libertad de voluntad –y no la libertad de actuar– la que interesa para abarcar el problema de la compatibilidad del libre albedrío con el determinismo. Así las cosas, para los efectos de la presente investigación entiéndase a la libertad de voluntad como sinónimo de libre albedrío.

¿Se acerca esta perspectiva de Martínez a un enfoque predominante del derecho penal actual? Sin duda, sí lo hace, pero cabe observar más visiones acerca del libre albedrío en el derecho penal.

En su artículo “Capacidad de culpabilidad penal y libertad de decisión”, Gustavo Chan Mora afirma que “el Código Penal costarricense, y muchos otros en Latinoamérica,

¹⁷⁴ Lucía Martínez Garay, *La imputabilidad penal: Concepto, fundamento, naturaleza jurídica y elementos*, (Valencia: Tirant Lo Blanch, 2005), 131.

¹⁷⁵ *Ibíd.*

¹⁷⁶ Cabe anotar que el libro citado, de la Dra. Lucía Martínez Garay, forma parte de su tesis doctoral, leída el 11 de junio de 2004 en la Facultad de Derecho de la Universitat de València, ante un Tribunal presidido por el Dr. Tomás Vives Antón, y compuesto por los Dres. Santiago Mir Puig, José Luis Díez Ripollés, Fermín Morales Prats y Mercedes Pérez Manzano. A juicio del mencionado tribunal, el trabajo mereció por unanimidad la calificación de sobresaliente *cum laude* y fueron ellos mismos quienes le sugirieron a Martínez publicar, como monografía independiente, la parte central de la tesis.

adoptan un precepto casi idéntico al alemán para regular el tratamiento de la incapacidad de culpabilidad penal”¹⁷⁷. Bajo esta aseveración, cabe observar qué indica el Código Penal alemán a este respecto.

El numeral 17 de dicha norma establece la regulación en torno al error de prohibición; el cual se aplica a personas mentalmente sanas. En el año 1952, el Tribunal Supremo Federal alemán esbozó las disposiciones –acerca del error de prohibición– contenidas en dicho artículo, mediante una **sentencia fundamental**. Bettina Weißer afirma que la resolución de 1952 también se suele tomar como referencia en el debate actual acerca del impacto de los hallazgos científicos de la neurociencia en la culpabilidad penal, a fin de demostrar que no puede existir la culpabilidad penal sin la prueba del control del autor sobre su comportamiento antijurídico, a través de su (libre) voluntad.

Con ello, se sienta un precedente que indica que la culpabilidad jurídico penal es reprochable a un individuo exclusivamente si goza de libre albedrío. Pero, además, presupone que una persona mentalmente sana ostenta de una voluntad libre. Ahora bien, Weißer asevera que el pasaje determinante de la sentencia es el siguiente:

Con el juicio de desvalor de la culpabilidad se reprocha al autor que él ha escogido actuar injustamente, a pesar de tener la capacidad suficiente para actuar conforme a la ley. La razón íntima del reproche de culpabilidad es que el hombre tienen la facultad de ser libre, responsable, con capacidad de actuar de acuerdo con la moral y, por tanto, de decidir actuar conforme a la justicia y no en su contra, así

¹⁷⁷ Gustavo Chan Mora, “Capacidad de culpabilidad penal y libertad de decisión. Acerca del debate entre las neurociencias, la filosofía de la mente y el derecho penal”, en *Revista Digital de la Maestría de Ciencias Penales*, No. 5 (2013):90 consultado 7 de febrero, 2017, <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/RDMCP/article/view/12439>

como de regir su comportamiento de acuerdo con las normas del deber ser jurídico, evitando transgredir las prohibiciones legales.¹⁷⁸

Con esta sentencia, el Tribunal Supremo Federal le otorga un reconocimiento al indeterminismo; es decir, al libre albedrío como punto de partida de un reproche de culpabilidad¹⁷⁹. Se trata, entonces, de un derecho penal que reconoce la existencia del libre albedrío, de la responsabilidad moral y del cual se deduce la incompatibilidad de estas dos figuras con el determinismo causal. En fin, el concepto de culpabilidad penal presupone la libre configuración de la voluntad del autor, que es justamente aquella que puede fundamentar una responsabilidad última del autor.¹⁸⁰

El maestro Eugenio Zaffaroni, en su libro *Manual de Derecho Penal: Parte General*, se inclina por la tesis de que la culpabilidad solo puede edificarse sobre la base antropológica de la autodeterminación como capacidad del hombre. Para aclarar su postura hace referencia al Código Penal (CP) argentino y afirma que, “si leemos nuestro CP, veremos que no resiste el más superficial análisis de sus disposiciones desde un punto de vista determinista. Si suprimimos la libertad de la voluntad veremos que nuestro CP es inexplicable”¹⁸¹. Inclusive, Zaffaroni se lanza a aseverar que la Constitución de la Nación Argentina se nutre de una concepción liberal que excluye toda interpretación determinista.

¹⁷⁸ Bettina Weißer, “¿Refutan las ideas de la neurociencia el concepto de culpabilidad del §20 del Código Penal?”, en *Neurociencia y proceso judicial*, ed. Michele Taruffo y Jordi Nieva Fenoll (Madrid: Marcial Pons, 2013), 152.

¹⁷⁹ *Ibid.*

¹⁸⁰ Eduardo Demetrio Crespo, *Libertad de voluntad, investigación sobre el cerebro y responsabilidad penal*, *InDret Penal: Revista para el Análisis del Derecho*, No. 2, (2011):13 consultado 3 de octubre, 2017, http://www.indret.com/es/derecho_penal/8/?&sa=10&fc=92&sn=56

¹⁸¹ Eugenio Raúl Zaffaroni, *Manual de Derecho Penal: Parte General*, (Buenos Aires: Ediar, 1979), 445.

Ahora, según las visiones de libre albedrío descritas en el título anterior, cabe preguntarse, ¿a dónde se encuentra localizada la concepción actual de la libertad de voluntad del derecho penal?

Sección II. Libertarismo en el derecho penal

Apegados al *Cuadro 1*. “Visiones filosóficas en torno al libre albedrío”, se puede comenzar por descartar que el derecho penal actual se apegue al incompatibilismo duro, por cuanto, de entrada, este último niega el libre albedrío. A su vez, el derecho penal actual tampoco coincide con las visiones compatibilista y revisionista, en tanto estas consideran –de una forma u otra– que el libre albedrío es compatible con el determinismo.

Las ideas que se han descrito como parte del derecho penal actual, expuesto a lo largo de este capítulo, sin duda plantea un matiz meramente libertario, corriente que defiende la posición de que el ser humano sí goza de libre albedrío, pero que el libre albedrío es incompatible con el determinismo.

Particularmente, el libertarismo es coincidente con los postulados que plantea la Dra. Lucía Martínez, sobre todo en lo que sigue:

- a. Para Martínez, una de las ideas centrales de la libertad de voluntad es la de “originación”, muy relacionada con el requerimiento de Robert Kane denominado “responsabilidad última”. Ambas reposan sobre el postulado de que el propio sujeto constituye, de alguna manera, el inicio de la cadena causal que termina en la decisión de voluntad.
- b. Tanto Martínez como Kane coinciden en que, cuando se pregunta si un agente tiene libre albedrío, lo que interesa es entender si tuvo libertad de voluntad – no así libertad de actuar–. Esta clase de libertad, según las acepciones que se han visto cuando se explicaron las posiciones de ambos autores, “es la libertad

como independencia de determinantes causales, es decir, la que plantea el problema de la posibilidad o viabilidad del indeterminismo”.

- c. Así las cosas, para que un individuo sea responsable por una acción, ambos se preocupan, además de averiguar si el agente pudo haber actuado de otra manera, por la responsabilidad de cualquier cosa que es causa o motivo suficiente del acontecimiento de la acción.

Capítulo III. Problema de Inteligibilidad

¿Puede la propuesta libertaria del derecho penal hacerse inteligible y reconciliarse con los puntos de vista científicos modernos del cosmos y de los seres humanos?

Gerard Roth afirma que, “nuestras elecciones supuestamente libres son simplemente el resultado de los procesos neuronales del cerebro”. Ante esta aseveración, la doctrina de culpabilidad penal actual, en defensa de sus postulados, tiene dos formas de reaccionar si desea seguir vigente: 1) alegar que “el derecho, como ciencia social, persigue un objetivo de conocimiento muy diferente al de las ciencias experimentales; por ello, tiene categorías de pensamiento completamente diferentes”¹⁸²; y 2) “poner en duda la validez de los resultados de las investigaciones de las neurociencias sobre la libertad de la voluntad humana o acerca del principio de responsabilidad penal”.^{183,184}

¹⁸² Bettina Weißer, “¿Refutan las ideas de la neurociencia el concepto de culpabilidad del §20 del Código Penal?”, en *Neurociencia y proceso judicial*, ed. Michele Taruffo y Jordi Nieva Fenoll (Madrid: Marcial Pons, 2013), 147.

¹⁸³ *Ibíd.*

¹⁸⁴ Por ejemplo, en cuanto a la validez de la teoría del potencial de preparación –expuesta en la introducción de esta investigación–, bien fundamenta Bettina Weißer que aquella “carece de unas predicciones fiables acerca de la determinación final de la conducta humana (DUTTGE, 2009: 13 y ss., 28; HILLENKAMP, 2006: 85 y ss., 108 f.; WALTER, 2006: 131 y ss., 137, 140)”. Bettina Weißer, “¿Refutan las ideas de la neurociencia el concepto de culpabilidad del §20 del Código Penal?” en *Neurociencia y proceso judicial*, ed. Michele Taruffo y Jordi Nieva Fenoll (Madrid: Marcial Pons, 2013), 148.

Ahora bien, al querer tomar en cuenta los conocimientos neurocientíficos en el ámbito del derecho penal, también existen dos opciones: 1) suponiendo que afirmaciones como la de Roth son verdaderas, habría que optar por un derecho penal de peligrosidad, donde se impongan medidas de seguridad y no penas. Hay que recordar que la pena presupone la culpa y, a su vez, dicha culpa presupone el libre albedrío. Entonces, bajo la línea argumentativa de que “el libre albedrío es una ilusión”, la pena no sería legítima, en tanto no se puede probar la culpa. Sin embargo, la alternativa que este autor considera más prudente es la de 2) intentar “cohonestar el principio de culpabilidad con los conocimientos de la neurociencia”, pero evitando formas tajantes y simplistas como suelen exponer los negacionistas del libre albedrío.

Sección I. Libre albedrío y neurociencias: puntos de vista modernos

Cuando se define el libre albedrío, se hace queriendo atribuirle tal condición a todo ser humano. Por supuesto, hay excepciones; por ejemplo, haciendo referencia al Código Penal de Costa Rica, se entiende que las personas con una enfermedad mental o con una grave perturbación de la conciencia no ostentan de tal atributo. Ahora bien, la atribución del libre albedrío como tendencia general no implica que todas las decisiones siempre sean tomadas en completa libertad:

A menudo actuamos por impulso, en contra de nuestros intereses, sin ser plenamente conscientes de lo que estamos haciendo. Pero esto no implica que no podamos potencialmente actuar libremente. La ética y la ley han incorporado estas nociones, adoptando la creencia de que generalmente las personas son libres de actuar o no actuar de una determinada manera y que, como resultado, son

responsables de lo que hacen, con las excepciones mencionadas anteriormente.^{185, 186}

De esta forma, el principal reto que ha tenido la filosofía a la hora de definir el libre albedrío es el determinismo: “Es el argumento de que todos los fenómenos mentales y las acciones son también, directa o indirectamente, producidos causalmente –de acuerdo con las leyes de la naturaleza (como las de física y neurobiología)– por eventos previos que están más allá del control de los agentes”.^{187, 188}

A. Hallazgos à la Libet

Hay que recordar que el reciente auge que tuvo el determinismo en la historia fue a causa de los experimentos Libet, en torno a la interpretación del potencial de disposición (PD), como se expuso en la introducción de este trabajo. Con estos experimentos, las neurociencias hicieron su debut en el debate en torno al libre albedrío, justamente reduciendo el espectro de la libertad de voluntad.

Andrea Lavazza, en su artículo “Free Will and Neuroscience: From Explaining Freedom Away to New Ways of Operationalizing and Measuring It”, realiza –en uno de

¹⁸⁵ Andrea Lavazza y Silvia Inglese, “Operationalizing and measuring (a kind of) free will (and responsibility). Towards a new framework for psychology, ethics and law”, en *Rivista Internazionale di Filosofia e Psicologia*, No.1, (2015):38, consultado 28 de marzo, 2018, <https://www.rifp.it/ojs/index.php/rifp/article/viewFile/rifp.2015.0004/440>

¹⁸⁶ Traducción propia. A continuación, el su original en inglés: “We often act on impulse, against our interests, without being fully aware of what we are doing. But this does not imply that we are not potentially able to act freely. Ethics and law have incorporated these notions, adopting the belief that usually people are free to act or not to act in a certain way and that, as a result, they are responsible for what they do, with the exceptions mentioned above”.

¹⁸⁷ Lavazza e Inglese, 39.

¹⁸⁸ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “It is the argument that all mental phenomena and actions are also, directly or indirectly, causally produced—according to the laws of nature (such as those of physics and neurobiology)—by previous events that lie beyond the control of the agents”.

las primeros apartados del texto— un recuento de una serie de investigaciones que, en años recientes, han tenido resultados que, de una u otra forma, respaldan los obtenidos por Benjamin Libet y su equipo de trabajo. El denominador común entre esos trabajos referidos por Lavazza y que acuerpan los experimentos de Libet, tiende a la idea de que el libre albedrío es una ilusión.

Además de sus experimentos en la década de los ochenta, veinte años después (2004), Libet alcanzó una serie de descubrimientos que parecieran demostrar que “nuestras acciones simples (y por consiguiente, potencialmente, también las más complejas) se desencadenan por la actividad neuronal inconsciente y la conciencia de esas acciones solo ocurre en un momento posterior, cuando creemos que estamos dispuestos a actuar”^{189,190}, hallazgos que le dieron vigencia a los que obtuvo inicialmente.

Además, ensayos de otros grupos de trabajo dieron soporte a las ideas de Libet. Lavazza afirma que, de los experimentos de Haggard y Eimer en 1999, se deduce que “la conciencia de la intención de mover un dedo u otro viene después de que la decisión fue ‘tomada por el cerebro’”^{191,192}. Respecto de las investigaciones de Sirigu *et al.* y Desmurget *et al.*, de 2004 y 2009 respectivamente, alegan que “repitiendo los

¹⁸⁹ Andrea Lavazza, “Free Will and Neuroscience: From Explaining Freedom Away to New Ways of Operationalizing and Measuring It”, *Frontiers in Human Neuroscience*, No.10, (2016):3 consultado 3 de marzo, 2018, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00262/full>

¹⁹⁰ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “Our simple actions (and therefore, potentially, also more complex ones) are triggered by unconscious neural activity and that the awareness of those actions only occurs at a later time, when we think we are willing to act”.

¹⁹¹ Andrea Lavazza, “Free Will and Neuroscience: From Explaining Freedom Away to New Ways of Operationalizing and Measuring It”, *Frontiers in Human Neuroscience*, No.10, (2016):4 consultado 3 de marzo, 2018, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00262/full>

¹⁹² Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “the awareness of the intention to move one finger or the other comes after the decision was ‘taken by the brain’”.

experimentos de Libet en pacientes con lesiones parietales, parece que toman conciencia de su decisión de actuar solo cuando la acción en sí se lleva a cabo”.^{193,194}

Por su parte, hay otra serie de experimentos que han recurrido a metodologías distintas a las del “tipo Libet”, pero que, como se verá, han tenido resultados que mantienen la línea argumentativa de Benjamin y su grupo de trabajo. Este otro tipo de estudios, han llegado, incluso, a sugerir que la intención consciente de una acción está fuertemente influenciada por eventos ocurridos luego de que la acción misma fue realizada.¹⁹⁵ Lau *et al.* (2006) han producido resultados que, empíricamente, apoyan esta hipótesis: “Las intenciones son por lo tanto parcialmente reconstruidas según un proceso de interferencia, basado en elementos que vienen después de la acción”.¹⁹⁶

Además de apoyar la tesis anterior, los experimentos de Kühn y Brass (2009)¹⁹⁷ parecen confirmar que “el sistema motor del cerebro produce un movimiento como resultado final de sus entradas y salidas; la consciencia sería “informada” del hecho de que un movimiento va a ocurrir y esto produciría la percepción subjetiva de que el movimiento fue decidido voluntariamente”.¹⁹⁸

¹⁹³ Lavazza, 4.

¹⁹⁴ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “Repeating Libet’s experiments on patients with parietal lesions, it appears that they become aware of their decision to take action only when the action itself is being carried out”.

¹⁹⁵ Lavazza, 4.

¹⁹⁶ *Ibíd.*

¹⁹⁷ Simone Kühn y Marcel Brass, “Retrospective construction of the judgement of free choice”. *Conscious and Cognition*, No.18, (2011): consultado 7 de marzo, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1016/j.concog.2008.09.007>

¹⁹⁸ Andrea Lavazza, “Free Will and Neuroscience: From Explaining Freedom Away to New Ways of Operationalizing and Measuring It”, *Frontiers in Human Neuroscience*, No.10, (2016):4-5 consultado 3 de marzo, 2018, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00262/full>

Dentro las conclusiones más radicales se encuentran las de Soon y compañía, quienes, a partir de sus experimentos, argumentan:

Encontramos que el resultado de una decisión puede ser codificado en la actividad cerebral de las cortezas prefrontal y parietal, hasta 10 segundos antes de que entre en conocimiento. Este retraso presumiblemente refleja la operación de una red de áreas de control de alto nivel que comienzan a preparar una decisión próxima, mucho antes de que entre en conocimiento.^{199,200}

De esta forma, este grupo de científicos cuestionan si las –subjetivamente– decisiones “libres” están acaso determinadas por actividad cerebral antes de tiempo. Todos estos experimentos –tanto los del “tipo Libet”, como los que escapen de esta metodología y otros que aquí no se han expuesto²⁰¹–, parecieran sugerir que el libre albedrío es una ilusión, como en su momento lo indicaron Gerard Roth, Wolfgang Prinz y Wolf Singer.²⁰²

B. Objeciones a experimentos “tipo Libet” e interpretaciones diferentes

No obstante, estos experimentos, si bien relevantes, pueden ser interpretados de muchas maneras, tanto desde un punto de vista metodológico-neurocientífico, como también lingüístico-filosófico. Para Trevena y Miller, “no había evidencia de señales

¹⁹⁹ Chun Siong Soon, Marcel Brass, Hans-Jochen Heinze & John-Dylan Haynes, “Unconscious determinants of free decisions in the human brain”, *Nature Neuroscience*, No.11, (2008):543 consultado 3 de abril, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1038/nn.2112>

²⁰⁰ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “We found that the outcome of a decision can be encoded in brain activity of prefrontal and parietal cortex up to 10 s before it enters awareness. This delay presumably reflects the operation of a network of high-level control areas that begin to prepare an upcoming decision long before it enters awareness”.

²⁰¹ Ver: Andrea Lavazza, “Free Will and Neuroscience: From Explaining Freedom Away to New Ways of Operationalizing and Measuring It”, *Frontiers in Human Neuroscience*, No.10, (2016):4-5 consultado 3 de marzo, 2018, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00262/full>

²⁰² Eduardo Demetrio Crespo, “Libertad de voluntad, investigación sobre el cerebro y responsabilidad penal”, *Indret Penal: Revista para el Análisis del Derecho*, No. 2, (2011):1 consultado 3 de octubre, 2017, http://www.indret.com/es/derecho_penal/8/?&sa=10&fc=92&sn=56

electrofisiológicas más fuertes antes de una decisión para moverse que antes de una decisión para no moverse, entonces estas señales claramente no son específicas para la preparación del movimiento. Concluimos que los resultados de Libet no proveen evidencia de que los movimientos voluntarios sean iniciados inconscientemente”.^{203, 204} Cuando hablan de “señales”, se refieren a la activación del potencial de disposición (PD), que entonces no marcaría una señal para moverse, sino solamente indicaría que se está llevando a cabo un proceso atencional en el cerebro.

A su vez, Daniel Dennett, en su reconocido libro *Freedom Evolves*, ha destacado que las estimaciones introspectivas de la cadencia del evento son discutibles o inexactas, y las medidas en general no son lo suficientemente exactas. Es decir, ha recopilado una serie de deficiencias metodológicas encontradas en los experimentos de Libet, que hacen que las mediciones no sean confiables para los fines propuestos.²⁰⁵

Ahora bien, más allá del “fenómeno Libet”, otros “estudios recientes parecen apuntar a una interpretación diferente del PD, es decir, que la aparente acumulación de la actividad cerebral que precede a los subjetivamente movimientos voluntarios espontáneos (MVE) puede reflejar el flujo y reflujo del ruido neuronal de fondo, que se desencadena por muchos factores”^{206,207}. En términos sencillos y en consistencia con la

²⁰³ Judy Trevena y Jeff Miller “Brain preparation before a voluntary action: evidence against unconscious movement initiation”, *Consciousness and Cognition*, No.19, (2010):447 consultado 7 de abril, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1016/j.concog.2009.08.006>

²⁰⁴ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “*There was no evidence of stronger electrophysiological signs before a decision to move than before a decision not to move, so these signs clearly are not specific to movement preparation. We conclude that Libet’s results do not provide evidence that voluntary movements are initiated unconsciously*”.

²⁰⁵ Daniel Dennett, *Freedom Evolves* (New York, NY: Penguin Books, 2003), 57.

²⁰⁶ Andrea Lavazza, “Free Will and Neuroscience: From Explaining Freedom Away to New Ways of Operationalizing and Measuring It”, *Frontiers in Human Neuroscience*, No.10, (2016):1 consultado 3 de marzo, 2018, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00262/full>

²⁰⁷ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “Recent studies seem to point to a different interpretation of the RP, namely that the apparent build-up of the brain activity preceding subjectively

visión de “sistemas dinámicos de control motor defendida” por Shenoy *et al.*²⁰⁸, “puede que no sea posible rastrear un resultado conductual dado hacia una causa neuronal específica de una manera que se generalice de manera robusta en diferentes instancias del mismo comportamiento”^{209,210}. De esta forma, no se puede reducir un resultado conductual a la interpretación del potencial de disposición.

En esta misma línea, Schurger y Uithol, hacen referencia a un estudio de Vogelstein *et al.*, que arroja una observación relevante:

El mapeo causal del cerebro al comportamiento puede ser bastante diferente entre individuos, y también puede variar considerablemente dentro del mismo individuo a lo largo del tiempo. Es decir, la activación muy precisa de un circuito neuronal específico no determina el resultado conductual, sino que depende del estado de otras neuronas en el sistema, de acuerdo con la evidencia reciente de un “efecto mariposa” en el cerebro (London *et al.* 2010).^{211,212}

spontaneous voluntary movements (SVM) may reflect the ebb and flow of the background neuronal noise, which is triggered by many factors”.

²⁰⁸ Krishna V. Shenoy, Maneesh Sahani y Mark M. Churchland, “Cortical Control of Arm Movements: A Dynamical Systems Perspective”, *Annual Review of Neuroscience*, No.36, (2013):339, consultado 9 de abril, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1146/annurev-neuro-062111-150509>

²⁰⁹ Aaron Schurger y Sebo Uithol, “Nowhere and everywhere: the causal origin of voluntary action”, *Review of Philosophy and Psychology*, No.6, (2015):764, consultado 10 de abril, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1007/s13164-014-0223-2>

²¹⁰ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “it may not be possible to trace a given behavioral outcome back to a specific neuronal cause in a way that generalizes robustly across different instances of the same behavior”.

²¹¹ Schurger y Uithol, 764.

²¹² Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “The causal mapping from brain to behavior may be quite different between individuals, and may also vary considerably within the same individual over time. That is to say, very precise activation of a specific neuronal circuit does not fix the behavioral outcome, but rather depends on the state of other neurons in the system, consistent with recent evidence of a Butterfly effect in the brain (London et al. 2010)”.

De la mano con estas dilucidaciones, Bode *et al.*²¹³ explican que detrás de los procesos neuronales hay una complejidad de factores trabajando. Lavazza lo resume de la siguiente manera: “Algunos de estos factores parecen ser genuinamente azarosos, debido al ruido puro producido por la actividad cerebral predeterminada, mientras otros factores pueden ser rastreados de vuelta a la historia previa de decisiones tomadas en situaciones similares o relacionadas con la presente”.^{214,215}

C. Repercusiones y limitaciones preliminares de nuevos experimentos

Con lo citado en los tres párrafos previos, es buen momento para detenerse a entender lo que ello puede aportar a la discusión del libre albedrío desde las ópticas neurocientífica y filosófica. Hay dos factores importantes a tomar en cuenta cuando se quiere conocer el origen de las decisiones de un individuo: uno de naturaleza estocástica o probabilística, como lo es el ruido, y otro de índole histórico-determinístico, como la historia previa de decisiones que el sujeto ha tomado. “Por un lado, el ruido estocástico proviene tanto de la configuración que el en promedio tiene el cerebro como resultado de la evolución (significancia adaptativa) y del desarrollo individual, resultado de procesos aleatorios e influencias ambientales. Por otro lado, la historia de las decisiones

²¹³ Stefan Bode, David K. Sewell, Simon Lilburn, Jason D. Forte, Philip L. Smith y Jutta Stahl, “Predicting perceptual decision biases from early brain activity”, *The Journal of Neuroscience*, No.32, (2012): consultado 9 de abril, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1523/JNEUROSCI.1708-12.2012>

²¹⁴ Andrea Lavazza, “Free Will and Neuroscience: From Explaining Freedom Away to New Ways of Operationalizing and Measuring It”, *Frontiers in Human Neuroscience*, No.10, (2016):6 consultado 3 de marzo, 2018, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00262/full>

²¹⁵ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “Some of these factors seem to be genuinely random, due to the pure noise produced by the default brain activity, while other factors can be traced back to the previous history of decisions taken in similar situations or related to the present one”.

se deriva del mismo proceso (en parte estocástico) que ya acabo de describir ('modelo acumulador de evidencia para el libre albedrío'²¹⁶)."^{217,218}

Ahora bien, estos experimentos, así como la elucidación previa, padecen de una limitación común: el concepto de libre albedrío relevante para la moral, el derecho y para las prácticas personales y sociales es más complejo que el capturado por las investigaciones consideradas hasta ahora. Estas se han enfocado, no tanto en las consideraciones teóricas o psicológicas, sino casi exclusivamente en aquellas que interesan a la investigación neurocientífica; dejando de lado, además, el problema del determinismo y el rol de la conciencia:

El foco se dirige a otros factores que entran en los mecanismos cerebrales de la toma de decisiones, sin preguntar primero si esos procesos (necesariamente los más simples, al menos por ahora) son deterministas o estocásticos. Por otro lado, los neurocientíficos están tratando de limitar el concepto de libre albedrío a

²¹⁶ Sobre el "modelo acumulador de evidencia para el libre albedrío", planteado por Bode et al. en su artículo "Demystifying "free will": *The role of contextual information and evidence accumulation for predictive brain activity*": "It has been shown that the predictive activation patterns preceding decisions become increasingly similar over time to the patterns found at the time of the conscious decision (Bode et al., 2011). The same patterns also become increasingly predictive for the upcoming decision. This might indicate, albeit indirectly, a slow build-up of decision-related activity, much as it occurs in models that assume accumulation of decision-related evidence to a decision threshold". Stefan Bodea, Carsten Murawski, Chun Siong Soon, Philipp Bodee, Jutta Stahlf y Philip L. Smith "Demystifying 'free will': the role of contextual information and evidence accumulation for predictive brain activity", *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, No.47, (2014):640, consultado 9 de abril, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1016/j.neubiorev.2014.10.017>

²¹⁷ Andrea Lavazza, "Free Will and Neuroscience: From Explaining Freedom Away to New Ways of Operationalizing and Measuring It", *Frontiers in Human Neuroscience*, No.10, (2016):7 consultado 3 de marzo, 2018, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00262/full>

²¹⁸ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: "On the one hand, the stochastic noise comes both from the configuration that the brain has on average as a result of evolution (adaptive significance) and from individual development, resulting from random processes and environmental influences. On the other hand, the history of the choices is derived from the same process (in part stochastic) that I have just described".

situaciones operacionables, a fin de medirlo y ser capaz de identificar, al menos como objetivo, sus correlatos neuronales.^{219,220}

No obstante, ello no quiere decir que estos trabajos experimentales no tengan repercusiones fuera del ámbito meramente neurocientífico. Hay grupos de investigación multidisciplinaria, como el conformado por Aaron Schurger, Myrto Mylopoulos, y David Rosenthal –que en su caso contrastan las neurociencias cognitivas y la filosofía–, que han lanzado una serie de implicaciones filosóficas a partir de los resultados experimentales que tanto ellos como Brass y Haggard (2008), Jo *et al.* (2013) y Murakami *et al.* (2014) han obtenido.

En su artículo, Murakami y su equipo resumen un denominador común de los descubrimientos de esos distintos grupos de trabajo citados cuando afirman que, “juntos, estos resultados refuerzan la generalidad del modelo de ‘integración-a-límite’ de toma de decisiones. Estos modelos identifican la intención inicial de actuar así como el momento del cruce del umbral, mientras explican cómo la actividad neuronal subliminal antecedente puede influir en una acción sin implicar una decisión”.^{221,222}

²¹⁹ Andrea Lavazza, “Free Will and Neuroscience: From Explaining Freedom Away to New Ways of Operationalizing and Measuring It”, *Frontiers in Human Neuroscience*, No.10, (2016):8 consultado 3 de marzo, 2018, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00262/full>

²²⁰ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “The focus goes to other factors that enter the brain mechanisms of decision-making, without asking first if those processes (necessarily the most simple, at least for now) are deterministic or stochastic. On the other side, neuroscientists are trying to confine the concept of free will to operationalizable situations, so as to measure it and be able to identify, at least as a goal, its neural correlates”.

²²¹ Masayoshi Murakami, M. Inês Vicente, Gil M. Costa y Zachary F. Mainen, “Neural antecedents of self-initiated actions in secondary motor cortex”, *Nature Neuroscience*, No.17, (2014):1 consultado 10 de abril, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1038/nn.3826>

²²² Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “Together, these results reinforce the generality of the integration-to-bound model of decision-making. These models identify the initial intention to act as the moment of threshold crossing while explaining how antecedent subthreshold neural activity can influence an action without implying a decision”.

Mientras tanto, las consecuencias que tienen estos hallazgos para el ámbito filosófico podría ser que:

Cuando uno crea una intención de actuar, uno está significativamente dispuesto a actuar, pero no completamente convencido. El convencimiento viene cuando uno finalmente decide actuar. El MDE [Modelo de Decisión Estocástica] revela una imagen notablemente similar en el nivel neuronal, con la decisión de actuar siendo un evento neuronal de cruce del umbral, que es precedido por una tendencia neuronal hacia este evento.^{223, 224}

Se podría afirmar que las investigaciones de Murakami *et al.* y de Schurger *et al.* coinciden en dos aspectos: 1) que existe un momento de “cruce del umbral” (entendido este último como el momento en que un individuo –al atravesar un origen– desencadena una acción) previo a la ejecución misma del evento, acción o movimiento del agente y 2) que la actividad neuronal subliminal antecedente puede influir en una acción sin implicar una decisión.

Sección II. Delimitación del libre albedrío con base en investigaciones neurocientíficas

Las dos últimas anotaciones de la sección previa no esclarecen el panorama en torno al libre albedrío y al determinismo. Según Andrea Lavazza, una línea de investigación neurocientífica más realística en torno al libre albedrío –que abarca es lo que hay previo al cruce del umbral y cómo es esa actividad neuronal subliminal

²²³ Aaron Schurger, Myrto Mylopoulos, y David Rosenthal, “Neural antecedents of spontaneous voluntary movement: a new perspective”, *Trends Cogn.Sci.*, No.20, (2016):79 consultado 10 de abril, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1016/j.tics.2015.11.003>

²²⁴ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “when one forms an intention to act, one is significantly disposed to act but not yet fully committed. The commitment comes when one finally decides to act. The SDM reveals a remarkably similar picture on the neuronal level, with the decision to act being a threshold crossing neural event that is preceded by a neural tendency towards this event”.

antecedente—, es “uno que contempla, incluso en términos amplios, procesos cerebrales estocásticos, en su mayoría provocados por estímulos ambientales, que a menudo no son conscientes (lo mismo que nuestro tren de pensamientos que surge espontáneamente sin que podamos orientarlo desde el principio), pero también por la actividad espontánea del cerebro (Changeux, 2004; Brembs, 2011) que crea modelos de realidad”^{225,226}.

Sin duda, esto una muestra de cómo el ser humano tiene su libre albedrío, en alguna medida, limitado: “Nuestro evolucionado-evolutivo potencial cerebral para generar múltiples planes de acción está limitado por lo que se almacena en la memoria y por lo que está presente en el entorno”^{227, 228}. Esto va de la mano con lo que mencionan Shurger y Uithol, en su artículo “Nowhere and everywhere: the causal origin of voluntary action”, en cuanto a que las acciones emergen de una red causal en el cerebro.²²⁹ Es decir, existe un sistema dinámico y multifactorial detrás de una acción voluntaria.

²²⁵ Andrea Lavazza, “Free Will and Neuroscience: From Explaining Freedom Away to New Ways of Operationalizing and Measuring It”, *Frontiers in Human Neuroscience*, No.10, (2016):11 consultado 3 de marzo, 2018, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00262/full>

²²⁶ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “One that contemplates, even in broad terms, stochastic brain processes, for the most part triggered by environmental stimuli, which often are not aware of (the same as our train of thoughts arising spontaneously without us being able to orientate it from the beginning), but also by spontaneous activity of the brain (Changeux, 2004; Brembs, 2011) that creates models of reality”.

²²⁷ Dirk De Ridder, Jan Verplaetse y Sven Vanneste, “The predictive brain and the “free will” illusion”, *Frontiers in Psychology*, No.4, (2013):131 consultado 15 de marzo, 2018, <http://scihub.tw/https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2013.00131/full>

²²⁸ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “Our evolutionary-evolved brain potential to generate multiple action plans is constrained by what is stored in memory and by what is present in the environment”.

²²⁹ Aaron Schurger y Sebo Uithol, “Nowhere and everywhere: the causal origin of voluntary action”, *Review of Philosophy and Psychology*, No.6, (2015):761, consultado 10 de abril, 2018, <https://scihub.tw/10.1007/s13164-014-0223-2>

Un ejemplo de un modelo como tal es el propuesto por Lavazza, respecto del control sobre los procesos espontáneos:

En primer lugar, existe un repertorio conductual innato de disposiciones relacionadas con la supervivencia en los entornos en los que evolucionamos. En segundo lugar, existe un repertorio de disposiciones conductuales que se estratifica en términos de repeticiones conscientes debidas a estímulos ambientales o elecciones internas (con todas las limitaciones que tiene esta expresión en referencia a los mecanismos cerebrales analizados hasta el momento) y luego se vuelve automático. Sin embargo, el control también puede ser explícito, con limitaciones obvias y casos de falla de control completa. En base a esta compleja autoconstrucción (que tiene correlatos neurales), somos criaturas con un mayor o menor grado de libre albedrío. Este libre albedrío puede entonces comprenderse mejor y circunscribirse, para ser operacionalizado y medido más objetivamente.^{230, 231}

A. La idea de “capacidad” en el concepto de libre albedrío y la idea de “control” en el concepto de responsabilidad

Para cumplir con este último objetivo (medir y operacionalizar –supuestas– acciones libres), el mismo Lavazza, ahora en conjunto con Inglesse, en su artículo

²³⁰ Andrea Lavazza, “Free Will and Neuroscience: From Explaining Freedom Away to New Ways of Operationalizing and Measuring It”, *Frontiers in Human Neuroscience*, No.10, (2016):11 consultado 3 de marzo, 2018, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00262/full>

²³¹ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “First, there is an innate behavioral repertoire of provisions linked to survival in the environments within which we evolved. Secondly, there is a repertoire of behavioral provisions that is stratified in terms of conscious repetitions due to environmental stimuli or to internal choices (with all the limitations that this expression has in reference to the brain mechanisms analyzed so far) and then becomes automatic. The control can, however, also be explicit, with obvious limitations and cases of complete control failure. Based on this complex self-construction (which has a neural correlates), we are creatures with a higher or lower degree of free will. This free will may then be better understood and circumscribed, so as to be more objectively operationalized and also measured”.

“Operationalizing and measuring (a kind of) free will (and responsibility). Towards a new framework for psychology, ethics and law”, proponen que una conceptualización del libre albedrío debe estar enlazada con una idea de “capacidad”: “Por capacidad, en el contexto del libre albedrío, nos referimos a la disponibilidad de un repertorio de habilidades generales que pueden manifestarse y utilizarse sin el control consciente ‘momento a momento’ que requiere la segunda condición de libre albedrío que hemos visto anteriormente (control de las propias decisiones)”.^{232, 233}

Esta idea encuentra cabida bajo la visión compatibilista de libre albedrío, expuesta por John Martin Fischer, quien explica que el ordinario o metafísico libre albedrío no es necesario para responsabilizar a alguien: “Personas responsables son aquellas con el nivel adecuado de capacidades mentales, es decir, aquellas que son necesarias para ser agentes morales”.^{234, 235}

En su conocido trabajo “Responsibility and Control: A Theory of Moral Responsibility”, el mismo Fischer, junto con Ravizza, expusieron una teoría compatibilista de responsabilidad que, independientemente de si el determinismo se tienen o no por verdadero, se basa en el control que:

Debe entenderse en términos de dos elementos: la “propiedad” del agente del mecanismo que en realidad resulta en el comportamiento relevante, y la “capacidad de respuesta a razones” de dicho mecanismo. Entonces, por ejemplo,

²³² Andrea Lavazza y Silvia Inglese, “Operationalizing and measuring (a kind of) free will (and responsibility). Towards a new framework for psychology, ethics and law”, *en Rivista Internazionale di Filosofia e Psicologia*, No.1, (2015):43 consultado 28 de marzo, 2018, <https://www.rifp.it/ojs/index.php/rifp/article/viewFile/rifp.2015.0004/440>

²³³ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “By capacity, in the context of free will, we mean the availability of a repertoire of general skills that can be manifested and used without the moment by moment conscious control that is required by the second condition of free will we have previously seen”.

²³⁴ Lavazza e Inglese, 43.

²³⁵ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “Responsible persons are those with the adequate level of mental capabilities, namely those that are necessary in order to be moral agents”.

un agente es responsable de una acción, en nuestra cuenta, en la medida en que esta acción surja del propio mecanismo de capacidad de respuesta a razones del agente.^{236, 237}

B. Operacionalizar los conceptos mediante la medición de funciones ejecutivas

Ahora bien, la pregunta que resta es cómo se operacionaliza un concepto de libre albedrío que toma en cuenta la idea de capacidad, así como otro de responsabilidad basado en el control. Citando nuevamente a Lavazza e Inglese, la clave está en la medición de funciones ejecutivas específicas mediante exámenes neuropsicológicos. Esto, en razón de que son aquellas las que permiten a un individuo organizar o planear su comportamiento; más específicamente, se requieren para efectuar actividades intencionales dirigidas a lograr objetivos, monitorear y realizar múltiples tareas de forma simultánea, y cambiar el comportamiento basado en la retroalimentación sobre los resultados obtenidos.²³⁸

²³⁶ John Martin Fischer y Mark Ravizza, "Responsibility and Control: A Theory of Moral Responsibility", (Cambridge: Cambridge University Press, 1999), 240.

²³⁷ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: "Should be understood in terms of two elements: the agent's 'ownership' of the mechanism that actually results in the relevant behavior, and the 'reasons-responsiveness' of that mechanism. So, for example, an agent is responsible for an action, on our account, to the extent that this action issues from the agent's own reasons-responsiveness mechanism".

²³⁸ Andrea Lavazza y Silvia Inglese, "Operationalizing and measuring (a kind of) free will (and responsibility). Towards a new framework for psychology, ethics and law", en *Rivista Internazionale di Filosofia e Psicologia*, No.1, (2015):45 consultado 28 de marzo, 2018, <https://www.rifp.it/ojs/index.php/rifp/article/viewFile/rifp.2015.0004/440>

Incluso, ellos llegan a establecer una serie de parámetros para medir el dominio de funciones ejecutivas:^{239,240}

- a. Capacidad de planificar y evaluar estrategias efectivas en relación con un propósito específico relacionado con las habilidades de resolución de problemas y flexibilidad cognitiva.
- b. Control inhibitorio y procesos de toma de decisiones que apoyan la selección de la respuesta funcional y la modificación de la respuesta (comportamiento) en relación con contingencias ambientales cambiantes.
- c. Control atencional con referencia a la capacidad de inhibir estímulos interferentes y activar información relevante.
- d. Memoria de trabajo con referencia a los mecanismos cognitivos que pueden mantenerse en línea y manipular la información necesaria para realizar tareas cognitivas complejas.

Sin embargo, no solo estos autores plantean una propuesta en este sentido; Mirabella propone que hay dos funciones ejecutivas centrales:

- 1) La capacidad de predecir los resultados futuros de una acción determinada; y
- 2) la capacidad de suprimir acciones inapropiadas, es decir, no suficientemente valiosas. Es importante destacar que estas dos funciones ejecutivas operan no solo durante la génesis de una acción, sino también durante la planificación de

²³⁹ *Ibíd.*, 45-46.

²⁴⁰ Traducción propia. A continuación, el original en inglés:

- a. the ability to plan and evaluate effective strategies in relation to a specific purpose related to the skills of problem solving and cognitive flexibility;
- b. inhibitory control and decision-making processes that support the selection of functional response and the modification of the response (behavior) in relation to changing environmental contingencies;
- c. attentional control with reference to the ability to inhibit interfering stimuli and to activate relevant information;
- d. working memory with reference to the cognitive mechanisms that can maintain online and manipulate information necessary to perform complex cognitive tasks.

una acción ya seleccionada. De hecho, durante la brecha temporal entre el momento en que se eligió una acción y el momento en que se generará la producción del motor, el contexto podría haber cambiado, alterando el valor calculado de la acción y, por lo tanto, requiriendo un cambio radical de la estrategia motriz planificada.^{241, 242}

Si bien es cierto, el auto-control incluye la capacidad de mantener los objetivos, equilibrar los valores a largo y a corto plazo, considerar y evaluar las consecuencias de una acción planificada, así como resistirse a “dejarse llevar por la emoción”;²⁴³ “parece que la peculiaridad de nuestra libertad en el nivel cognitivo es modular o bloquear cursos de acción que automáticamente o inconscientemente despiertan en nosotros los estímulos ambientales”.^{244, 245}

Existen maneras de investigar las causas cerebrales de déficit de libertad de las personas que suelen ser consideradas “mentalmente sanas”. Las investigaciones que aquí referenciadas en esta investigación han trabajado sobre este grupo mayoritario de

²⁴¹ Giovanni Mirabella, “Should I Stay or Should I Go? Conceptual underpinnings of goal-directed actions”, *Frontiers in Systems Neuroscience*, No.8, (2014):206, consultado 20 de marzo, 2018, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4217496/>

²⁴² Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “(1) the ability to predict the future out-comes of a given action; and (2) the ability to suppress inappropriate, i.e., not sufficiently valuable, actions. Importantly, these two executive functions operate not only during the genesis of an action, but also during the planning of an already selected action. In fact, during the temporal gap between the time when an action has been chosen and the moment when the motor output is going to be generated, the context might have changed, altering the computed value of the action and thus re-quiring a radical change of the planned motor strategy”.

²⁴³ Patricia S. Churchland, “Moral decision-making and the brain” en *Neuroethics. Defining the Issues in Theory, Practice, and Policy*, ed. Judy Illes, (NewYork, NY: Oxford University Press, 2006), 11.

²⁴⁴ Andrea Lavazza y Silvia Inglese, “Operationalizing and measuring (a kind of) free will (and responsibility).Towards a new framework for psychology, ethics and law”, en *Rivista Internazionale di Filosofia e Psicologia*, No.1, (2015):47 consultado 28 de marzo, 2018, <https://www.rifp.it/ojs/index.php/rifp/article/viewFile/rifp.2015.0004/440>

²⁴⁵ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “It seems that the peculiarity of our freedom at the cognitive level is to modulate or block courses of action that automatically or unconsciously environmental stimuli arouse in us”.

personas; aquellas que, en la generalidad de los casos, el derecho penal calificaría como “imputables”. La neurociencia ya ha planteado parámetros²⁴⁶ que, aunque aún requieren de precisión, podrían desencadenar en lo que algunos autores ya comienzan a proponer: un índice que mida el mayor o menor libre albedrío de los sujetos o la menor o mayor capacidad de auto-control y decisión racional.

Sin embargo, mientras realizan la propuesta, entienden el alcance de tal índice, pero también sus limitaciones:

Un índice sintético como el que proponemos mide un cierto rango de habilidades cognitivas y de control del comportamiento que configuran un cierto tipo de libre albedrío a nivel psicológico-funcional. Estas son capacidades potenciales medidas con instrumentos estandarizados y situaciones de laboratorio, que no consideran ningún otro factor que pueda restringir la libertad de un sujeto en situaciones específicas, como aquellas que son relevantes en escenarios morales y contextos legales. Sin embargo, un índice como el que propongo aquí podría ser el primer paso, aunque ciertamente imperfecto, hacia medidas más objetivas para discriminar entre las personas que tienen más o menos “libre albedrío”.^{247,248}

²⁴⁶ Además de los previamente anotados, desde el año 2006 Churchland había identificado una serie de “parámetros cerebrales” de un perfil normal de estar en control: *“Perhaps we can identify various parameters of the normal profile of being in control, which would include specific connectivity patterns between amygdala, orbitofrontal cortex, and insula, between anterior cingulate gyrus and prefrontal cortex, and so forth. Other parameters would identify, for each of the six non specific systems [identified via the neurotransmitter secreted at the axon terminals: serotonin, dopamine, norepinephrine, epinephrine, histamine and acetylcholine], the normal distribution of axon terminals and the normal patterns of neurotransmitter release, uptake, and co-localization with other neurotransmitters such as glutamate. Levels of various hormones would specify another set of parameters. Yet other parameters contrast the immature with adult pattern of synaptic density and axon myelinization. At the current stage of neuroscience, we can identify the normal range for these parameters only roughly, not precisely.”* Patricia S. Churchland, “Moral decision-making and the brain”, en *Neuroethics. Defining the Issues in Theory, Practice, and Policy*, ed. Judy Illes, (NewYork, NY: Oxford University Press, 2006), 13.

²⁴⁷ Andrea Lavazza, “Free Will and Neuroscience: From Explaining Freedom Away to New Ways of Operationalizing and Measuring It”, *Frontiers in Human Neuroscience*, No.10, (2016):12 consultado 3 de marzo, 2018, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00262/full>

²⁴⁸ Traducción propia. A continuación, el original en inglés: “A synthetic index such as the one here proposed measures a certain range of cognitive and behavioral control skills that configure a certain kind

CONCLUSIONES

El Principio de Culpabilidad no está en crisis. Pero valga la siguiente analogía: decir que este principio no está en crisis, es similar a decir que Costa Rica, al año 2018, no está en crisis (económica). Así como este país necesita de una reforma estructurada para mantenerse responsablemente a flote, el mencionado principio también lo requiere.

Vale recordar, una vez más, que para emitir un juicio de culpabilidad se parte del reconocimiento de una base de libertad en el sujeto para decidir y esta, como es harto conocido, está en tela de duda. Esta discusión ha generado una serie de polarizaciones como las siguientes: deterministas-indeterministas, negacionistas-normativistas, neurocientíficos-juristas, entre otras. Ubicarse entre uno u otro lado de las diversas dicotomías es la tendencia de la mayoría de los partícipes de las discusiones atinentes al fundamento del principio de culpabilidad y su relación con el libre albedrío.

No obstante, es esta obsesión por “levantar una bandera” de una u otra postura, la que evita un avance fructífero de la discusión, más cuando el camino se divide entre dos opciones diametralmente opuestas. Se debe evitar, en la medida de lo posible, llegar a sitios blancos o negros, porque tal situación no conduce a buen puerto, como tampoco lo hace el refugio vago de los juristas de echar por la borda los descubrimientos neurocientíficos, por el hecho de que las dos disciplinas hablan lenguajes distintos.

Es innegable que, en una discusión como la que gira en torno al libre albedrío, los usos del lenguaje varían, por ejemplo, entre el ámbito de conocimiento de las neurociencias y el del derecho. Sin embargo, sería una falacia considerar que el hecho descrito es suficiente para que el derecho rechace *ad portas* lo que las neurociencias tienen que decir respecto de la libertad de voluntad.

of free will at the psychological- functional level. These are potential capacities measured with standardized instruments in laboratory situations, which do not consider any other factors that may restrict the freedom of a subject in specific situations, such as those that are relevant in moral scenarios and legal contexts. (...). However, an index such as the one I'm proposing here could be the first step, albeit certainly imperfect, towards more objective measures to discriminate between people who have more or less “free will”.

Lo cierto es que la fundamentación de la culpabilidad jurídica penal tiene un asidero empírico, así como un asidero valorativo-práctico (normativo). El primero de ellos ya incluye a la sociología, la psicología, la psiquiatría y la antropología; pero ahora, hay que incluir a las neurociencias como parte primordial de ese fundamento empírico científico. Sin incurrir en un error categorial, el derecho penal debe nutrir la justificación de la culpabilidad con los avances neurocientíficos.

Dentro de los avances neurocientíficos que el derecho penal debe tomar en cuenta están los siguientes:

- La conducta humana –y sus trastornos– está determinada por una multiplicidad de factores; dentro de ellos destacan los neurobiológicos, genéticos y sociales. A su vez, las manifestaciones de la cognición y la emoción encuentran sus orígenes en una red amplia e interconectada dentro del cerebro y no se puede adscribir una función superior a una parte determinada del cerebro. A lo sumo, se podría indicar qué zona del cerebro tiene un mayor grado de repercusión en las manifestaciones conductuales de las experiencias emocionales y cognitivas.
- Paralelamente, al estudiar el comportamiento humano, se ha pasado de un enfoque categórico a una de tipo dimensional, en el que no se hace una distinción estricta entre el individuo “normal” y el “enfermo”, sino que trata de ubicar al individuo en el espectro entre normalidad y anormalidad, lo cual permite mayor flexibilidad para abordar la severidad de la condición.
- En este mismo sentido, no se trata de clasificar a los individuos en aquellos que tienen libre albedrío y los que no, sino de medir, tomando en cuenta las circunstancias concretas del hecho delictivo, qué grado de libertad ostenta el individuo al que se le es atribuido. A su vez, la definición de esa libertad se logra, en parte, a partir del establecimiento de parámetros para medir el dominio de funciones ejecutivas, mediante exámenes neuropsicológicos –lo que implica recurrir a técnicas como la TEP y la RMIf–. Ahora bien, es en este punto preciso donde se encuentra uno de los grandes limitantes de los avances; se sabe qué se

debe medir, pero no se ha logrado alcanzar la forma para que tales mediciones sean relevantes respecto de escenarios morales y contextos legales.

Es posible seguir recurriendo al libre albedrío como base de la culpabilidad jurídico penal, por consiguiente, a la responsabilidad; siempre y cuando se tome, de la filosofía, un renovado concepto de libre albedrío que tome en cuenta los recientes descubrimientos científicos, sobre todo aquellos provenientes de la física y de las neurociencias.

Hasta el momento, la polarización de la discusión ha tenido como consecuencia que las únicas visiones metafísicas consideradas, en torno al libre albedrío, son el libertarismo (defiende la posición de que el ser humano sí goza de libre albedrío, pero que el libre albedrío es incompatible con el determinismo) y el determinismo duro (acoge la visión de que 1) el incompatibilismo es cierto y de que 2) no gozamos de libre albedrío. Declaran que al ser humano le falta libre albedrío en razón de que el mundo es determinístico).

No obstante, existe una postura que toma en cuenta aspectos de ambas corrientes: el compatibilismo. Los compatibilistas consideran que el universo opera bajo un orden de leyes y que el pasado determina el futuro; pero, también, razonan que algunas de las decisiones humanas son realmente libres. Así, se erradica el argumento tradicional de que el libre albedrío es incompatible con el determinismo. De esta manera, el ser humano es moralmente responsable por algunas de sus decisiones; como consecuencia, se podría considerar que es legalmente responsable de ellas.

Ahora bien, para darle sustento empírico-normativo a la idea del libre albedrío, una clave está en adoptar los principales postulados del compatibilismo que, a su vez, deben sostenerse en el entendimiento de que la medición del libre albedrío de un agente debe descansar sobre los conceptos de control y capacidad; por su parte, estos deben definirse a través de parámetros establecidos y operacionalizables, como los expuestos al final del Título III.

Recomendaciones

Existen varios retos y modificaciones que el derecho penal tiene que atender a la luz de los recientes descubrimientos neurocientíficos:

- Incorporar a las neurociencias como parte del fundamento empírico de la culpabilidad jurídico penal.
- Hacer una transición de un concepto de culpabilidad basado en el libre albedrío libertario hacia uno que se asiente en el compatibilismo.
- Expandir los límites del derecho penal de culpabilidad, para que, restrictivamente, adopte una idea del derecho penal de peligrosidad como la definición de la medida o grado constatable de determinación del individuo. De forma concatenada, ampliar las fronteras del derecho penal de hecho, para que tome en cuenta las características personales –genéticas, neurobiológicas y sociales– de un individuo para atenuar o agravar su pena, sin caer en un derecho penal de peligrosidad.
- Recurrir a la evidencia neurocientífica, mediante exámenes neuropsicológicos, técnicas de neuroimagen (e.g. resonancia magnética funcional (IRMf) y tomografía de emisión de positrones (TEP)) y otras técnicas que ya están siendo utilizadas en otras jurisdicciones.²⁴⁹
- Incluir un curso optativo de “Neurociencias y Derecho Penal” en la Maestría de Ciencias Penales, la cual es parte del Programa de Posgrado en Derecho (PPD) de la Universidad de Costa Rica.

²⁴⁹ En un estudio titulado “The use of neuroscientific evidence in Canadian criminal proceedings”, Jennifer Chandler expone que entre los años 2008 y 2012, en las cortes penales canadienses se recurrió a los siguientes tipos de evidencia neurocientífica: exposición prenatal al alcohol [trastorno del espectro alcohólico fetal ('FASD'), efectos del alcohol fetal ('FAE'), o trastorno del neurodesarrollo relacionado con el alcohol ('ARND')], lesiones cerebrales traumáticas ('TBI'), pruebas neuropsicológicas, enfermedades neurológicas, escaneo por tomografía computarizada ('CT'), demencia, epilepsia, electroencefalografía ('EEG'), imágenes por resonancia magnética ('MRI'), trauma de nacimiento, parasomnia y tumores. [Jennifer A. Chandler, “The use of neuroscientific evidence in Canadian criminal proceedings”, *Journal of the Law and the Biosciences*, No. 2, (2015):555, consultado 28 de mayo, 2018, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5034394/>]

- Organizar la primera Cátedra Abierta sobre Derecho Penal y Neurociencias, como génesis para la incorporación del tópico dentro del plan de estudios de la Cátedra Permanente de Derecho Penal de la Facultad de Derecho de la Universidad de Costa Rica.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrés-Pueyo, Antonio. "Peligrosidad criminal: Análisis crítico de un concepto polisémico". En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 483-504. Madrid: Edisofer S.L., 2013.
- Asamblea Legislativa. "Código Penal de Costa Rica". La Gaceta No.257 (15 nov., 1970). SINALEVI (consultado 18 de diciembre, 2017).
- Bacigalupo, Enrique. *Lineamientos de la teoría del delito*. Buenos Aires: Hammurabi, 1994.
- Bacigalupo, Enrique. *Derecho penal: Parte general*. Ed. José Luis Depalma. Buenos Aires, Argentina: Editorial Hammurabi SRL, 1999.
- Bear, Mark F., Barry W. Connors y Michael A. Paradiso. *Neuroscience: Exploring the Brain*. 4ta ed. China: Wolters Kluwer, 2016.
- Belcher, Annabelle y Walter Sinnott-Armstrong. "Neurolaw". *WIREs Cognitive Science*, No. 1, (2010): 18-22.
- Bennet, Maxwell y Peter Hacker. "La polémica". En *La naturaleza de la conciencia: cerebro, mente y lenguaje*. Ed. Maxwell Bennet, Daniel Dennet y Peter Hacker y John Searle. Barcelona: Paidós, 2008.
- Blanco, Carlos. *Historia de la neurociencia: El conocimiento del cerebro y la mente desde una perspectiva interdisciplinar*. Madrid: Biblioteca Nueva, 2014.
- Blasco-Fontecilla, Hilario. "Teoría de la evolución y psicopatía: ¿Nacidos para delinquir?" En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la*

culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 505-28. Madrid: Edisofer S.L., 2013.

Bode Stefan, Carsten Murawski, Chun Siong Soonc, Philipp Bodee, Jutta Stahlf y Philip L. Smith “Demystifying “free will”: the role of contextual information and evidence accumulation for predictive brain activity”, *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, No. 47, (2014):636-645, consultado 9 de abril, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1016/j.neubiorev.2014.10.017>

Bode Stefan, David K. Sewell, Simon Lilburn, Jason D. Forte, Philip L. Smith y Jutta Stahl. “Predicting perceptual decision biases from early brain activity”. *The Journal of Neuroscience*, No. 32, (2012):12488-12498, consultado 9 de abril, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1523/JNEUROSCI.1708-12.2012>

Cancio Meliá, Manuel. “Psicopatía y Derecho Penal: Algunas consideraciones introductorias”. En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 529-46. Madrid: Edisofer S.L., 2013.

Chan Mora, Gustavo. “Capacidad de culpabilidad penal y libertad de decisión. Acerca del debate entre las neurociencias, la filosofía de la mente y el derecho penal”. *Revista Digital de la Maestría de Ciencias Penales*, No. 5, (2013):78-114, consultado 7 de febrero, 2017, <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/RDMCP/article/view/12439>

Christopher M. Filley. *Neurobehavioral Anatomy*, 3rd ed. (Colorado, United States: University Press of Colorado, 2011), 16.

Churchland, Patricia S. “Moral decision-making and the brain”. En *Neuroethics. Defining the Issues in Theory, Practice, and Policy*. Ed. Judy Illes. 3-16. NewYork, NY: Oxford University Press, 2006.

Cobo del Rosal, Manuel y Tomás Salvador Vives Antón. *Derecho Penal: Parte general*. Valencia: Tirant lo Blanch, 1999.

- Corcoy Bidasolo, Mirentxu, Víctor Gómez Martín y Fernando Rodríguez Olmos. "Peligrosidad criminal y perfiles de ADN: Una propuesta de Lege Ferenda". En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 547-74. Madrid: Edisofer S.L., 2013.
- Cossío Díaz, José Ramón. "Derecho penal del autor y derecho penal del acto: Rasgos caracterizadores y diferencias". *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta*, Libro II (Noviembre 2011): 198.
- Craddock, Nick y Michael J. Owen, "The Kraepelinian dichotomy - going, going... but still not gone", *The British Journal of Psychiatry*, No.196, (2010):92-95, consultado 28 de setiembre, 2017, <https://sci-hub.tw/10.1192/bjp.bp.109.073429>
- Davis, Kevin. *The Brain Defense: Murder in Manhattan and the Dawn of Neuroscience in America's Courtrooms*. New York, NY: Penguin Press, 2017.
- De Juan Espinosa, Manuel. "Psicopatía antisocial y neuropsicología". En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 575-600. Madrid: Edisofer S.L., 2013.
- De Ridder, Dirk, Jan Verplaetse y Sven Vanneste, "The predictive brain and the 'wil' illusion", *Frontiers in Psychology*, No.4, (2013):131 consultado 15 de marzo, 2018, <http://sci-hub.tw/https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2013.00131/full>
- De Vicente Martínez, Rosario. "Evolución en el tratamiento jurisprudencial de la eximente de anomalía o alteración psíquica". En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 235-268. Madrid: Edisofer S.L., 2013.

De Vicente Martínez, Rosario. “Evolución en el tratamiento jurisprudencial de la eximente de anomalía o alteración psíquica”. En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo. 235-267. Madrid: Edisofer S.L., 2013.

Demetrio Crespo, Eduardo. “Libertad de voluntad, investigación sobre el cerebro y responsabilidad penal”, *InDret Penal: Revista para el Análisis del Derecho*, No. 2, (2011):1-39, consultado 3 de octubre, 2017, http://www.indret.com/es/derecho_penal/8/?&sa=10&fc=92&sn=56

Demetrio Crespo, Eduardo. “Compatibilismo humanista: Una propuesta de conciliación entre Neurociencias y Derecho Penal”. En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 17-42. Madrid: Edisofer S.L., 2013.

Demetrio Crespo, Eduardo. “Compatibilismo humanista: Una propuesta de conciliación entre Neurociencias y Derecho Penal”. En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo. Madrid: Edisofer S.L., 2013.

Denett, Daniel C. *Freedom evolves*. New York, U.S.A.: Penguin Group, 2003.

Diego Manuel Luzón-Peña, “Libertad, culpabilidad y neurociencias”. En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo (Madrid: Edisofer S.L., 2013), 343.

Farah, Martha J., Henry T. Greely, Owen D. Jones y René Marois. “Law and Neuroscience”. *The Journal of Neuroscience* 33, no. 45 (noviembre 2013): 17624-

17630. Consultado 25 de setiembre, 2016.
<http://www.jneurosci.org/content/33/45/17624>.

Feijoo Sánchez, Bernardo. “Culpabilidad jurídico-penal y neurociencias”. En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 268-98. Madrid: Edisofer S.L., 2013.

Fischer John Martin, Robert Kane, Derk Pereboom y Manuel Vargas. *Four views on free will (Great debates in philosophy)*. Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007.

Fischer, John Martin y Mark Ravizza. “Responsibility and Control: A Theory of Moral Responsibility”. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

Gabbard, Glen O. *Gabbard’s Treatment of Psychiatric Disorders DSM*. 5ta ed. Virginia, Estados Unidos: American Psychiatric Publishing, 2014. Consultado 27 de setiembre, 2017,
<http://psychiatryonline.org/doi/book/10.1176/appi.books.9781585625048>

García Rivas, Nicolás. “La libertad vigilada y el Derecho Penal”. En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 601-28. Madrid: Edisofer S.L., 2013.

González-Villar A. J., N. Samartin-Veiga, M. Arias y M. T. Carrillo-de-la-Peña. “Increased neural noise and impaired brain synchronization in fibromyalgia patients during cognitive interference”, *Scientific Reports*, No. 7, (2017):5841, consultado 19 de febrero, 2018, <https://www.nature.com/articles/s41598-017-06103-4>

Goodenough, Oliver R. y Micaela Tucker, “Law and Cognitive Neuroscience”, *The Annual Review of Law and Social Science*, No.6, (2010):61-92, consultado 15 de mayo, 2017,

<http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.lawsocsci.093008.13152>

3

Grandi, Ciro. "Cultura y culpabilidad frente a las neurociencias". En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 299-326. Madrid: Edisofer S.L., 2013.

Haba Müller, Enrique Pedro. *Axiología Jurídica Fundamental: Bases de valoración en el discurso jurídico*. 2a ed. San José, Costa Rica: Edit. UCR, 2010.

Hawking, Stephen y Mlodinow, Leonard. *The Grand Design*. London, UK: Penguin Random House, 2010.

Hoyer, Andreas. "Accesibilidad normativa como elemento de culpabilidad". En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 327-40. Madrid: Edisofer S.L., 2013.

Jäger, Christian. "Libre determinación de la voluntad". En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 57-70. Madrid: Edisofer S.L., 2013.

Joachim Hirsch, Hans. "Acercas de la actual discusión alemana sobre libertad de voluntad y Derecho Penal". En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 43-56. Madrid: Edisofer S.L., 2013.

Jones Owen D., René Marois, Martha J. Farah y Henry T. Greely, "Law and Neuroscience". *The Journal of Neuroscience*, no. 45 (2013):17624- 17630, consultado 25 de setiembre, 2016, <http://www.jneurosci.org/content/33/45/17624>

- Karatani, Kojin. *Isonomia and the Origins of Philosophy*. Durham y Londres: Duke University Press, 2017.
- Kelland, Kate, "Insight - Neuroscience in court: My brain made me do it". *Reuters*, 29 de Agosto, 2012, consultado 15 de febrero, 2017, <http://www.reuters.com/article/us-neuroscience-crime-idUSBRE87S07020120829>
- Kühn, Simone y Marcel Brass, "Retrospective construction of the judgement of free choice". *Conscious and Cognition*, No.18, (2011):12-21 consultado 7 de marzo, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1016/j.concog.2008.09.007>
- Lavazza, Andrea "Free Will and Neuroscience: From Explaining Freedom Away to New Ways of Operationalizing and Measuring It". *Frontiers in Human Neuroscience*, No.10, (2016):1-17, consultado 3 de marzo, 2018, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00262/full>
- Lavazza, Andrea y Silvia Inglese, "Operationalizing and measuring (a kind of) free will (and responsibility).Towards a new framework for psychology, ethics and law". *Rivista Internazionale di Filosofia e Psicologia*, No.1, (2015): 37-55, consultado 28 de marzo, 2018, <https://www.rifp.it/ojs/index.php/rifp/article/viewFile/rifp.2015.0004/440>
- Ludwig Wittgenstein. *Tractatus lógico-philosophicus*. Traducido por Luis M. Valdés Villanueva. Madrid: Tecnos, 2007.
- Luzón-Peña, Diego Manuel. "Libertad, culpabilidad y neurociencias". En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 341-402. Madrid: Edisofer S.L., 2013.
- Martínez Garay, Lucía. *La imputabilidad penal: Concepto, fundamento, naturaleza jurídica y elementos*. Valencia: Tirant Lo Blanch, 2005.

- Mason, Peggy. "The Nervous System", en curso *Understanding the Brain: Neurobiology of Everyday Life*, University of Chicago, consultado 20 de julio, 2017, <https://www.coursera.org/learn/neurobiology/home/welcome>
- Merkel, Grischa. "El juego lingüístico de la culpabilidad". En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 403-24. Madrid: Edisofer S.L., 2013.
- Mirabella, Giovanni, "Should I Stay or Should I Go? Conceptual underpinnings of goal-directed actions". *Frontiers in Systems Neuroscience*, No. 8, (2014):206, consultado 20 de marzo, 2018, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4217496/>
- Molina Galicia, René. "Neurociencia, neuroética, Derecho y proceso". En *Neurociencia y proceso judicial*. Ed. Michele Taruffo y Jordi Nieva Fenoll. 43-82. Madrid: Marcial Pons, 2013.
- Muci-Mendoza, Rafael. "El accidente de Phineas Gage: Su legado a la neurobiología". *Gaceta Médica de Caracas*, No.1, (2007), consultado 20 de febrero, 2016, http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0367-47622007000100003
- Murakami Masayoshi, M. Inês Vicente, Gil M. Costa y Zachary F. Mainen. "Neural antecedents of self-initiated actions in secondary motor cortex". *Nature Neuroscience*, No. 17, (2014):1-12 consultado 10 de abril, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1038/nn.3826>
- Narvárez Mora, Maribel. "El Impacto de la Neurociencia sobre el Derecho: el Caso de la Responsabilidad Subjetiva". *Revista Telemática de Filosofía del Derecho*, No. 15 (2012): 195-230. Consultado 10 de diciembre, 2015. <http://www.rtfed.es/numero15/07-15.pdf>.

National Cancer Institute: SEER Training Modules, "Nervous System: Nerve Tissue". Consultado 23 de marzo, 2017, <https://training.seer.cancer.gov/anatomy/nervous/tissue.html>

Nietzsche, Friedrich. *Human, All Too Human II*. Traducido por Gary Handwerk. Stanford, California: Stanford University Press, 2012.

Owen, Michael J. "New Approaches to Psychiatric Diagnostic Classification". *Neuron*, No.84, (2014):564-570, consultado 28 de setiembre, 2017, [http://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273\(14\)00948-9](http://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273(14)00948-9)

Pardo, Michel S. y Dennis Patterson. "Philosophical foundations of law and neuroscience". *University of Illinois Law Review*, No. 4 (2010): 1211-1250.

Pérez Manzano, Mercedes. "Fundamento y fines del Derecho penal. Una revisión a la luz de las aportaciones de la neurociencia". *InDret: Revista para el análisis del Derecho*, No. 2 (2011): 1-39. Consultado 10 de diciembre, 2015. <http://www.indret.com/pdf/818.pdf>.

Petoft, Arian. "Neurolaw: A brief introduction". *Iranian Journal of Neurology*, No.14, (2015):53–58, consultado 23 de febrero, 2017, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4395810/>

Quintero Olivares, Gonzalo. "Monismo y dualismo. Culpables y peligrosos". En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 651-69. Madrid: Edisofer S.L., 2013.

Quisbert, Ermo. "*Historia del Derecho Penal a través de las Escuelas Penales y sus Representantes*". La Paz, Bolivia: Centro de Estudios de Derecho, 2008.

Quisbert, Ermo. *Historia del Derecho Penal a través de las Escuelas Penales y sus Representantes*. La Paz, Bolivia: Centro de Estudios de Derecho, 2008.

Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, Diccionario de la Lengua Española: Filosofía (en línea, disponible en <http://dle.rae.es/?id=Hw9B3HA>; internet; accesado el 15 de enero de 2018).

Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, Diccionario de la Lengua Española: Libre albedrío (en línea, disponible en <http://dle.rae.es/?id=1Wkkkf6>; internet; accesado el 15 de enero de 2018).

Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, Diccionario de la Lengua Española: Determinismo (en línea, disponible en <http://dle.rae.es/?id=DaQiGyZ>; internet; accesado el 15 de enero de 2018).

Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, Diccionario de la Lengua Española: Indeterminismo (en línea, disponible en <http://dle.rae.es/?id=LNIf7AS>; internet; accesado el 15 de enero de 2018).

Romeo Casabona, Carlos María. "Presupuestos biológicos y culpabilidad penal". En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 425-46. Madrid: Edisofer S.L., 2013.

Rosen, Jeffrey. "The Brain on the Stand". The New York Times, 11 de marzo de 2007, Sec. Magazine, consultado 7 de febrero, 2017, <https://www.nytimes.com/2007/03/11/magazine/11Neurolaw.t.html>

Roth, Gerhard. "Delincuentes violentos: ¿Seres malvados o enfermos mentales?". En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad*, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 669-88. Madrid: Edisofer S.L., 2013.

Sagan, Carl. *Broca's Brain*. Nueva York: Ballantine Books, 1974.

Sánchez Lázaro, Fernando Guanarteme. "Operando con el principio de culpabilidad". En *Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la*

culpabilidad y tratamiento jurídico penal de la peligrosidad, editado por Eduardo Demetrio Crespo, 447-62. Madrid: Edisofer S.L., 2013.

Schurger, Aaron y Sebo Uithol. "Nowhere and everywhere: the causal origin of voluntary action". *Review of Philosophy and Psychology*, No. 6, (2015):761-778, consultado 10 de abril, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1007/s13164-014-0223-2>

Schurger, Aaron, Myrto Mylopoulos, y David Rosentha. "Neural antecedents of spontaneous voluntary movement: a new perspective". *Trends Cogn.Sci.*, No. 20, (2016):77-79 consultado 10 de abril, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1016/j.tics.2015.11.003>

Shen, Francis X. "The overlooked history of neurolaw". *Fordham Law Review*, No. 85 (Noviembre 2016): 677-695. Consultado el 13 de marzo de 2017, <http://ir.lawnet.fordham.edu/flr/vol85/iss2/13/>.

Shen, Francis X. "The overlooked history of neurolaw". *Fordham Law Review*, No.85, (2016):666-695, consultado 13 de marzo, 2017, <http://ir.lawnet.fordham.edu/flr/vol85/iss2/13/>

Shenoy, Krishna V, Maneesh Sahani y Mark M. Churchland, "Cortical Control of Arm Movements: A Dynamical Systems Perspective". *Annual Review of Neuroscience*, No.36, (2013):337-359, consultado 9 de abril, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1146/annurev-neuro-062111-150509>

Siong Soon Chun, Marcel Brass, Hans-Jochen Heinze y John-Dylan Haynes. "Unconscious determinants of free decisions in the human brain". *Nature Neuroscience*, No.11, (2008):543-545 consultado 3 de abril, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1038/nn.2112>

Snead, O. Carter. "Cognitive Neuroscience and the Future of Punishment". En *Constitution 3.0: Freedom and Technological Change*. 130-155. Washington DC, United States: Brookings Institution Press, 2011.

- Snell, Richard S. *Neuroanatomía Clínica*, 6a ed., trad. Diana S. Klajn. Buenos Aires: Médico Panamericana, 2007.
- Soler Gil, Francisco José, “Relevancia de los experimentos de Benjamin Libet y de John-Dylan Haynes para el debate en torno a la libertad humana en los procesos de decisión,” *Thémata. Revista de Filosofía*, No. 41, (2009):540-547, consultado 20 de agosto, 2016, <http://institucional.us.es/revistas/themata/41/34soler.pdf>.
- Soler Gil, Francisco José. “Relevancia de los experimentos de Benjamin Libet y de John-Dylan Haynes para el debate en torno a la libertad humana en los procesos de decisión.” *Thémata. Revista de Filosofía*, No. 41 (2009): 540-47. Consultado 20 de agosto, 2016. <http://institucional.us.es/revistas/themata/41/34soler.pdf>.
- Timpe, Kevin. “Demotivating Semi-Compatibilism”. *Ideas y Valores*, No. 141, (2009):109-124 consultado 8 de marzo, 2018, <https://revistas.unal.edu.co/index.php/idval/article/viewFile/36256/38287>
- Trevena, Judy y Jeff Miller “Brain preparation before a voluntary action: evidence against unconscious movement initiation,” *Consciousness and Cognition*, No.19, (2010):447-456, consultado 7 de abril, 2018, <https://sci-hub.tw/10.1016/j.concog.2009.08.006>
- Universidad de Chile, “*Taller de acceso a la información. Conceptos y procesos de la investigación documental/bibliográfica.*” Biblioteca Central, 2003. Consultado el 26 de setiembre, 2016, http://www.uchile.cl/documentos/investigacion-bibliografica-documental_53669_4.pps.
- Vargas Rangel, Ximena. *Sistema Nervioso: Organización general del sistema nervioso*, (en línea, disponible en https://www.academia.edu/23496298/II._SISTEMA_NERVIOSO_1._Organizaci%C3%B3n_general_del_sistema_nervioso; internet, consultado 9 de julio de 2017).

Varvatsoulis, George. "The Physiological Processes Underpinning PET and fMRI Techniques With an Emphasis on the Temporal and Spatial Resolution of These Methods," *Psychological Thought*, No. 6, (2013):173–195 consultado 8 de mayo, 2018, <https://sci-hub.tw/10.5964/psyct.v6i2.75>

Venegas Franco, Alejandro. "*Derecho y Neurociencia*." Ponencia presentada en el VIII Congreso de Académicas Jurídicas y Sociales de Iberoamérica, Santiago, Chile, 22, 23 y 24 de Noviembre de 2012.

Venegas Franco, Alejandro. "Derecho y Neurociencia". Ponencia presentada en el VIII Congreso de Académicas Jurídicas y Sociales de Iberoamérica, Santiago, Chile, 22, 23 y 24 de Noviembre de 2012.

Vives Antón, Tomás Salvador y Manuel Cobo del Rosal. "Derecho Penal: Parte general". Valencia: Tirant lo Blanch, 1999.

Waxman, Stephen G. *Clinical Neuroanatomy*. 28va ed. New York, NY: McGraw-Hill, 2017. Consultado 27 de setiembre, 2017, <http://accessmedicine.mhmedical.com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/content.aspx?bookid=1969§ionid=147033767>

Weißer, Bettina. "¿Refutan las ideas de la neurociencia el concepto de culpabilidad del §20 del Código Penal?". En *Neurociencia y proceso judicial*. Ed. Michele Taruffo y Jordi Nieva Fenoll. 145-167. Madrid: Marcial Pons, 2013.

Zaffaroni, Eugenio Raúl. *Manual de Derecho Penal: Parte General*. Buenos Aires: Ediar, 1979.

Zaffaroni, Eugenio Raúl. *Tratado de Derecho Penal: Parte General*. Buenos Aires: Ediar, 1998.