

LIBRE ALBEDRÍO, CIENCIA Y DERECHO PENAL: HACIA LA HUMANIZACIÓN DEL SISTEMA PENAL EN EL SIGLO XXI

FREE WILL, SCIENCE, AND CRIMINAL LAW: TOWARD THE HUMANIZATION OF THE CRIMINAL JUSTICE SYSTEM IN THE 21ST CENTURY

■ LIAH DE LA CARIDAD HANOS SÁNCHEZ

Estudiante,¹ Facultad de Derecho, Universidad de La Habana, La Habana, Cuba

<https://orcid.org/0009-0004-9258-5620>

moi21liahhanos@gmail.com

■ THAYS GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Estudiante,² Facultad de Derecho, Universidad de La Habana, La Habana, Cuba³

<https://orcid.org/0009-0000-4338-0048>

thaysgonzalezgonzalez@gmail.com



Resumen

El avance de la neurociencia y la psiquiatría ha desplazado el debate sobre el libre albedrío del plano metafísico al empírico, y planteado un desafío directo al principio de culpabilidad, propio del Derecho

- 1 La autora cursa el 4.º año de la Licenciatura en Derecho.
- 2 La autora cursa el 4.º año de la Licenciatura en Derecho.
- 3 Ambas autoras declaran haber utilizado la herramienta de inteligencia artificial Deepseek, en su versión 3.2, en octubre de 2025, durante la primera fase de su investigación, con fines de documentación y revisión bibliográfica, para identificar fuentes preliminares, localizar obras clave y explorar enfoques teóricos relevantes. Posteriormente, en la redacción del texto, la emplearon para revisar errores de estilo, y mejorar la estructura y la coherencia argumentativa. En ningún caso, dicha herramienta sustituyó el análisis crítico, la interpretación de la información, ni la toma de decisiones sustantivas de las investigadoras, quienes asumen, totalmente, la responsabilidad de autoría de la presente obra.

penal retributivo. Este artículo analiza, críticamente, la tensión entre determinismo biológico y responsabilidad penal, y examina los experimentos de Libet y Soon, así como las tradiciones filosóficas incompatibilista y compatibilista. Se defiende que la evidencia empírica no destruye la responsabilidad penal, sino que exige reformularla desde un compatibilismo naturalizado: la culpabilidad ya no requiere un libre albedrío metafísico, sino capacidad de agencia práctica y respuesta a razones. Se concluye que la ciencia debe operar como herramienta de precisión para individualizar penas y orientar el sistema hacia fines preventivos y rehabilitadores, alejados de la ficción retributiva.

Palabras clave: Libre albedrío; determinismo; culpabilidad; compatibilismo; Derecho penal.

Abstract

The advancement of neuroscience and psychiatry has shifted the debate on free will from the metaphysical to the empirical plane, posing a direct challenge to the principle of culpability inherent in retributive criminal law. This article critically analyzes the tension between biological determinism and criminal responsibility, examining the experiments of Libet and Soon, as well as the incompatibilist and compatibilist philosophical traditions. It argues that empirical evidence does not destroy criminal responsibility but rather demands its reformulation from a naturalized compatibilism: culpability no longer requires metaphysical free will, but rather the capacity for practical agency and responsiveness to reasons. The article concludes that science must operate as a precision tool to individualize penalties and orient the system towards preventive and rehabilitative purposes, abandoning the retributive fiction.

Keywords: Free will; determinism; culpability; compatibilism; criminal law.

Sumario

I. Introducción; II. El principio de culpabilidad: Definición; 2.1. El libre albedrío como presupuesto filosófico tradicional; 2.2. Debates sobre el determinismo y el libre albedrío; 2.2.1. Incompatibilismo; 2.2.2. Compatibilismo; III. El desafío contemporáneo; 3.1. La irrupción de la psiquiatría en el escenario penal; 3.2. La frenología como precursora del determinismo biológico; 3.3. La antropología criminal: Del positivismo biológico a una lectura compatibilista; 3.4. La evidencia neurocientífica y su interpretación determinista; IV. Conclusiones; V. Referencias.

I. INTRODUCCIÓN

A los cielos y a la tierra llamo por testigos hoy contra vosotros, de que he puesto delante de ti la vida y la muerte, la bendición y la maldición; escoge, pues, la vida, para que vivas tú y tu descendencia —Deuteronomio 30:19—.

(Biblia Reina-Valera, 1960, s. p.)

En 2009, la revista *Archives of Neurology* documentó el caso de un hombre de 40 años sin antecedentes penales que comenzó a manifestar una conducta pedófila compulsiva. El origen fue un tumor de grandes dimensiones en la corteza orbitofrontal —clave en el control de los impulsos, la toma de decisiones sociales y morales, y la regulación emocional, por lo cual las lesiones en esta área se asocian, consistentemente, con desinhibición, cambios de personalidad y conductas socialmente inapropiadas—. Tras la extirpación del tumor, la conducta desapareció; cuando este volvió a crecer, la conducta se reanudó (Burns y Swerdlow, 2003). Este caso, lejos de ser una mera curiosidad médica, encapsula, de manera dramática, el profundo desafío que la ciencia moderna plantea a uno de los pilares fundamentales de los sistemas penales occidentales: la presuposición del libre albedrío como fundamento de la culpabilidad.

El principio de culpabilidad (*nulla poena sine culpa*) constituye un axioma central del Estado de Derecho y funciona como límite legítimo al *ius puniendi*. Tradicionalmente, este principio se ha sustentado en una concepción del agente como un ser racional y autónomo, capaz de elegir entre actuar conforme a Derecho o en contra de él. Desde una perspectiva *iusfilosófica*, esta capacidad ha sido el objeto

de un debate secular entre el determinismo, que postula que todo evento, incluidas las decisiones humanas, es el resultado necesario de condiciones antecedentes, y las posturas que defienden la existencia de una libertad de voluntad metafísica. Durante siglos, este debate permaneció en el ámbito de la especulación filosófica. Sin embargo, esa realidad ha cambiado de manera radical.

El avance de las ciencias ha trasladado el debate del libre albedrío desde el plano, puramente, especulativo al empírico, con lo cual ha generado una crisis de legitimidad para la filosofía del Derecho penal. Experimentos pioneros, como los de Libet (1983), que demostraron que la actividad cerebral preparatoria o «potencial de preparación» precede a la conciencia de la decisión de actuar, y estudios posteriores, con neuroimagen funcional, que han logrado predecir elecciones simples segundos antes de que el sujeto sea consciente de ellas, proveen evidencia tangible a favor de un determinismo biológico.

Esta evidencia empírica socava la noción de un «primer motor» incorpóreo de la acción. Por extensión, esto cuestiona la validez del concepto retributivo de culpabilidad, que descansa en la idea de que el individuo merece la pena, por haber podido obrar de otro modo.

En consecuencia, se enfrenta un problema contemporáneo de primer orden: Las ciencias parecen demostrar que el libre albedrío es una ilusión y, con ello, desafían la base misma de la responsabilidad penal. ¿Se debe, entonces, eliminar el concepto de culpabilidad? Esta disonancia obliga a la filosofía del Derecho a responder preguntas urgentes: ¿Puede el sistema penal seguir operando sobre la ficción de un agente plenamente libre? ¿Exige la evidencia científica abandonar el paradigma retributivo, a favor de un modelo, puramente, de prevención de daños? ¿Sigue siendo el compatibilismo la postura que reconcilia la responsabilidad con un determinismo suave, al basarla en la capacidad de respuesta a razones, la base más sólida y práctica para un derecho penal justo, incluso en la era de las ciencias?

Es probable que los sistemas penales y el Derecho penal se hayan mantenido ajenos, deliberadamente, a los contundentes estudios científicos que demuestran la falta de un libre albedrío metafísico, debido a que dicho reconocimiento supondría una desestabilización fundacional de todo el paradigma retributivo vigente. La noción de culpabilidad, entendida como reproche personal por una elección li-

bre, funciona como un pilar dogmático y una ficción jurídica necesaria para legitimar el castigo estatal. Admitir su inexistencia científica obligaría no a una mera reforma, sino a una reconceptualización radical de la disciplina jurídica.

Aunque los nuevos descubrimientos científicos parecen demostrar que las decisiones del ser humano están «preprogramadas», y la inexistencia del libre albedrío, esto no significa que se deba eliminar el concepto de culpabilidad. Por el contrario, la ciencia ha de servir para mejorar el sistema de justicia, no para destruirlo. Puede —y debe— mantenerse la idea de que las personas son responsables de sus actos, dado que, si bien no son libres de elegir cualquier cosa, sí tienen la capacidad de sopesar opciones, escoger entre un número limitado de alternativas que el cerebro genera y controlar los impulsos primarios. Esta capacidad de elegir es, suficientemente, real para permitir la atribución de responsabilidad. La ciencia, lejos de ser una enemiga de la justicia, se convierte, así, en una herramienta poderosa para hacerla más justa y humana.

II. EL PRINCIPIO DE CULPABILIDAD: DEFINICIÓN

Sobre el principio de culpabilidad recaen disímiles teorías. Por un lado, se encuentra la concepción psicológica, surgida a mediados del siglo XIX, que responde a la actitud básica del positivismo naturalista. Reinhard (2002) asegura que esta idea se reduce a la conexión causal de índole psicológica que relaciona al autor con el resultado externo de su conducta. Desde esta óptica, la culpabilidad se limita a determinar las relaciones anímicas existentes entre el autor y el hecho delictivo cometido.

El citado autor rechaza la concepción psicológica de la culpabilidad, ya que esta, para él, va más allá de la simple intención (dolo) o negligencia (culpa). La esencia de su teoría estriba en que la culpabilidad debe entenderse como reprochabilidad. Esto significa que el núcleo de ser culpable reside en que se le pueda formular un reproche al autor por su conducta antijurídica. Para que ello sea posible, deben concurrir tres elementos: primero, la imputabilidad, cual capacidad mental normal del individuo; segundo, la relación psíquica con el hecho, es decir, el dolo o la culpa; y tercero, la existencia de normalidad en las circunstancias concomitantes que rodearon la acción.

El principal defecto de ambas tesis es que se basan en un factor indemostrable. Afirman que la causa del comportamiento del hombre está en su conciencia y en su voluntad, y dejan fuera cualquier análisis sobre la existencia de factores causales anteriores.

Otra concepción de la culpabilidad, la psicomaterial, establece que aquella es el nexo entre la psiquis del sujeto y la conducta externa, de modo que se deben tener en cuenta los elementos causales que puedan influir en el resultado y no están previstos por el sujeto. Esta teoría no niega que la causa de la conducta es la voluntad del hombre; sin embargo, acepta la existencia de un previo condicionamiento para los actos que realiza.

Entender la culpabilidad como esa categoría que recoge la voluntad del hombre, los elementos causales, la imputabilidad (como elemento interno) y, por ende, los resultados que se produzcan con el actuar, para poder determinar la responsabilidad, es dar por hecho que, para juzgar si un sujeto debe ser castigado por sus acciones, no basta solo con entenderlo libre de elegir, sino que se deben analizar las causas que lo determinan a elegir sus acciones y lo hacen responsable de esos resultados, o no.

2.1. EL LIBRE ALBEDRÍO COMO PRESUPUESTO FILOSÓFICO TRADICIONAL

El libre albedrío se puede entender como la libertad del individuo de actuar sin estar determinado. Tal afirmación es la cuna del gran debate entre si, realmente, el ser humano es libre o esto no es más que una ilusión. Desde el inicio de la cuestión, se ha tratado de explicar la conducta humana como factor natural. Kelsen considera que la naturaleza es un orden de elementos que se relacionan mediante el principio de causalidad. Toda ley natural está sujeta a ello, incluida la conducta humana (2009, p. 20).

El principio de causalidad de la ley natural establece una relación de causa-efecto en todo fenómeno. Los actos humanos tienen consecuencias y estas son el resultado de causas específicas, lo que implica que las acciones no son arbitrarias, sino que están conectadas a un orden moral y natural que determinan a cada uno con anterioridad. Este presupuesto es la base de lo que hoy se conoce como *Determinismo*.

Esta postura está integrada por otros principios, como el de necesidad, que constituye el núcleo metafísico del determinismo, y afirma que, dadas las condiciones iniciales del universo y el conjunto completo de las leyes naturales, el despliegue de todos los eventos futuros no solo es una consecuencia probable, sino la única consecuencia lógica y posible.

En el otro extremo, existen posicionamientos acerca del indeterminismo, que niegan que todo evento esté condicionado, causalmente y de manera necesaria, por sucesos anteriores. Pilares de la física como la teoría del caos o la mecánica cuántica intentan probar el azar, lo que demostraría la posibilidad de la existencia del libre albedrío.

A esta forma de pensamiento, se contraponen hipótesis como la del demonio de Laplace (1902), que postula una situación fáctica en la cual existe una inteligencia a la que nada le es incierto y tiene ante sus ojos el futuro, lo mismo que el pasado. Laplace no propuso esta entidad como una realidad, sino como una línea de trabajo para definir los límites del conocimiento científico. Cuando no se puede predecir algo, no es porque el evento sea indeterminado, sino porque se carece del conocimiento y la capacidad de cálculo del demonio.

2.2. DEBATES SOBRE EL DETERMINISMO Y EL LIBRE ALBEDRÍO

Muchos filósofos han apoyado el determinismo y, a la vez, negado la existencia del libre albedrío. Kant desarrolla una concepción de este último que constituye el pilar fundamental de su filosofía moral. El análisis parte de la identificación entre libertad y autonomía de la voluntad. Se indica que «una voluntad libre y una voluntad bajo leyes morales son exactamente lo mismo» (Kant, 2012, p. 167). Esta ecuación fundamental revela que la verdadera libertad no consiste en la mera posibilidad de elegir entre opciones, sino en la capacidad de la voluntad para darse, a sí misma, la ley moral. Para el autor la libertad se manifiesta, concretamente, en la capacidad de actuar por deber, es decir, según lo que es correcto, aun cuando sea contrario a la determinación individual.

Por otro lado, desde una perspectiva estrictamente científica, Kelsen (2009) niega, rotundamente, la existencia del libre albedrío. En el plano de la naturaleza, el ser humano está sujeto a las mismas leyes causales que gobiernan todos los fenómenos físicos y biológicos. Su conducta representa el resultado necesario de una serie determina-

da de causas antecedentes, por lo que, en sentido estricto, no puede considerarse libre. El filósofo lo expresa con claridad cuando señala: «La afirmación de que existe el libre albedrío solamente puede tener un sentido si se la relaciona con la voluntad concebida como un fenómeno objetivo, referido al yo en tanto que objeto del conocimiento» (p. 28).

Spinoza (2000) considera la creencia en el libre albedrío como un prejuicio nacido de la ignorancia. Los hombres son conscientes de sus acciones y deseos, pero ignoran las causas que los determinan. Esta falta de conocimiento los conduce a creerse libres.

Si la filosofía clásica, al profundizar sobre la cuestión del libre albedrío, ha encontrado al hombre como un ente determinado por causas anteriores, muchas veces desconocidas, ¿puede este ser libre, realmente, a pesar de ese condicionamiento? De esta pregunta, surgen las dos posturas filosóficas principales que han debatido la dicotomía entre el determinismo y la libertad, las que se abordan enseguida *grosso modo*.

2.2.1. INCOMPATIBILISMO

Esta posición sostiene que el determinismo y el libre albedrío son, lógicamente, incompatibles. Sus defensores (Pereboom, 2001, pp. 112-126; Van Inwagen, 1975, pp. 185-199) argumentan que no es posible mantener ambas tesis como verdaderas, de manera coherente, al mismo tiempo. La lógica en que se apoya puede expresarse mediante el silogismo:

Premisa 1: Si el determinismo es verdadero, entonces las acciones humanas están determinadas, causalmente, por eventos anteriores a la voluntad.

Premisa 2: Si esto es así, entonces el ser humano no es libre, en el sentido relevante para la responsabilidad moral.

Conclusión: Si el determinismo es verdadero, el hombre no es responsable, moralmente.

Entonces, ¿qué sentido tendría la imputación de penas, ante la conducta delictiva de un individuo, si este no es responsable de su actuar, por no haber podido hacerlo de otra manera?

El incompatibilismo radical, al negar esta capacidad de autodeterminación última, desestabiliza los fundamentos mismos de la imputación penal tradicional. Si —como sostiene esta posición filosófica— las

acciones humanas están determinadas, el concepto de culpabilidad, como reproche personal, carece de base racional. La consecuencia inmediata sería la imposibilidad de fundamentar jurídicamente la pena retributiva, cuya legitimidad descansa, precisamente, en la idea de que el delincuente merece sufrimiento por haber elegido transgredir la norma, de manera libre.

Sin embargo, todas las conductas antijurídicas, aunque estén determinadas, tienen una consecuencia real en la vida y la sociedad; por más que se demuestre que el individuo no tiene responsabilidad, es necesario evitar la repetición de la conducta antijurídica; de ahí que el Derecho deba entenderlo libre, para poder imputarle una pena que tendría ahora una función meramente preventiva y no retributiva.

2.2.2. COMPATIBILISMO

En contraposición a la vertiente anterior, quienes se posicionan en este flanco defienden que es posible, totalmente, la coexistencia del determinismo y la libertad necesaria para atribuirle responsabilidad al individuo por su actuar; se sostiene que el concepto relevante de libertad no requiere la ausencia de determinismo causal, sino más bien la de constricciones (externas o internas) que impidan que el agente actúe según sus propios deseos y razones.

Hobbes (1980) define la libertad, de acuerdo con el significado propio de la palabra, como la ausencia de impedimentos externos que, con frecuencia, reducen parte del poder que tiene un hombre para hacer lo que quiere (p. 106). Hume (1992) se refiere a la necesidad causal como condición de la responsabilidad, pues sin regularidad en la conducta, las normas jurídicas carecerían de eficacia. En otros términos, si no hay necesidad de que las cosas ocurran, entonces no hay causa y, por tanto, las acciones serían aleatorias. Luego, entra en la ecuación el azar; si no hay causa hay azar, pero cuando las acciones son, simplemente, resultados aleatorios tampoco hay libertad ni libre albedrío, ya que no hay control consciente sobre ellas. Para este autor, el determinismo no es una amenaza a la libertad, sino la condición de la posibilidad de toda vida moral y jurídica organizada, desde una visión compatibilista.

Según Mill Stuart (2014), el llamado *determinismo o necesidad filosófica* no es más que la uniformidad observable en la sucesión de los fenó-

menos, incluidos los mentales y volitivos. Esto significa que, dadas las mismas circunstancias externas e idéntico estado interno del carácter y los motivos de una persona, su voluntad no podría haberse decidido de otra manera. Sin embargo, lejos de ser una doctrina que anule la libertad, esta regularidad es su condición de posibilidad.

La principal diferencia del pensamiento de este autor con Hume nace de la palabra «necesidad». En filosofía, esta solo debe entenderse como la invariable sucesión de causa a efecto. El hombre no es libre porque escapa a la causalidad, sino cuando su propia voluntad ilustrada (motivos, razonamiento, carácter) se convierte en la causa que determina su acción. Así, lejos de ser una amenaza, la necesidad filosófica es el sustento de la vida moral y social, pues hace del agente humano un ser racional, previsible y, por ello, responsable.

De acuerdo con la perspectiva compatibilista, el hecho de que las acciones estén determinadas, causalmente, no elimina la posibilidad de ser libres en el sentido relevante para la responsabilidad moral. El acto es libre cuando emana de los propios deseos, las creencias y el carácter del agente, incluso, si estos factores, a su vez, están condicionados de manera causal, es decir, si reflejan una agencia racional.

Este pensamiento tiene implicaciones profundas para prácticas morales como el castigo, la alabanza y la crítica, que presuponen que las acciones expresan el carácter y los valores del agente. El castigo, en particular, se justifica, no porque el agente podría haber hecho otra cosa, en un sentido metafísico absoluto, sino porque su acción revela disposiciones problemáticas, moralmente, que el sistema de responsabilidad busca modificar. Por tanto, la imputación de penas a la conducta del individuo está sujeta a una función correctiva, disuasoria y de reafirmación normativa.

III. EL DESAFÍO CONTEMPORÁNEO

3.1. COMPATIBILISMO

El análisis de la evolución histórica de la noción de «individuo peligroso» en la psiquiatría legal revela una transformación fundamental que prefigura y exige el diálogo contemporáneo entre la ciencia y el Derecho penal (Foucault, 1996, pp. 157-178). El tránsito no solo problemati-

zó la dicotomía clásica entre enfermedad mental y responsabilidad jurídica, sino que introdujo, de manera irrevocable, la idea de que existen determinantes (más allá del libre albedrío) que deben ser considerados al evaluar la conducta delictiva. Este giro hizo necesario que la medicina y, posteriormente, otras ciencias empíricas, entraran a desempeñar un rol crucial en el ámbito de la justicia.

A partir del siglo xix, los tribunales comenzaron a solicitar pericias psiquiátricas que ya no se limitaban a determinar si un acusado era imputable o no, según el rígido criterio de la conciencia del ilícito. Este cambio trascendental implicó que ya no se juzgara, únicamente, un hecho punible, sino la personalidad, la biografía y las predisposiciones psicológicas del sujeto. El foco se movió del *acto* pasado hacia la *peligrosidad* futura.

Al amparo de este nuevo paradigma, la psiquiatría legal comenzó a sistematizar una serie de factores determinantes para evaluar al delincuente, tales como su historia personal (infancia, educación, entorno familiar), sus tendencias e instintos —considerados predisposiciones al delito—, la presencia de rasgos patológicos que, sin ser una enfermedad mental declarada, señalaban una «anormalidad» peligrosa.

De este modo, la figura del delincuente dejó de ser la de un sujeto que, sin más, elige quebrantar la ley, para convertirse en el producto de una constelación de factores internos y externos que lo determinan. Este fue el momento histórico en que se volvió ineludible preguntarse qué causas llevaban a un individuo a delinquir. La ciencia, en este caso la psiquiatría, se instituyó como un dispositivo de verdad capaz de develar los determinantes ocultos de la conducta; así, se comenzó a sustituir la pregunta de la culpa moral por la del riesgo y la predisposición.

3.2. LA FRENOLOGÍA COMO PRECURSORA DEL DETERMINISMO BIOLÓGICO

Uno de los primeros intentos por establecer una base científica materialista para el comportamiento humano, en el siglo XIX, fue la *frenología*, desarrollada por Franz Joseph Gall (1758-1828) y Johann Gaspar Spurzheim (1776-1832). Según Eling y Finger (2021), aquellos sentaron las bases de esta doctrina que, aunque controvertida, es considerada precursora de las neurociencias modernas. Dicha teoría psicológica sostiene que las facultades psíquicas están localizadas en zonas precisas

del cerebro y en correspondencia con relieves del cráneo, con lo cual planteó un desafío temprano al concepto de libre albedrío metafísico.

Bajo este lente, las facultades mentales, incluidos los impulsos criminales, eran localizables en órganos cerebrales específicos, cuyo tamaño y desarrollo, discernibles mediante la forma del cráneo, determinaban las predisposiciones conductuales del individuo. Desde una perspectiva filosófica, este marco constituye una forma de determinismo biológico fuerte, en el cual la conducta estaría condicionada, causalmente, por la estructura cerebral innata.

Los postulados frenológicos no conducían, necesariamente, a un incompatibilismo nulificante de toda responsabilidad. Por el contrario, muchos de sus seguidores (García, 2013; Bergado, 2013; Cabrera, 2023) adoptaron posiciones que, en la práctica, pueden considerarse un compatibilismo rudimentario. Aunque la predisposición podía estar determinada fisiológicamente, el individuo, por medio de la educación, el autocontrol y la modificación del entorno, podía contrarrestar sus impulsos naturales. La responsabilidad penal, por tanto, no se basaría en la posesión de una voluntad libre en un sentido absoluto, sino en la capacidad práctica de autogobierno.

Posteriormente, la disciplina quedó desacreditada como ciencia válida, debido a su falta de rigor metodológico y su incapacidad para ser verificada en el orden empírico. Su legado perdura, no por sus explicaciones específicas —hoy consideradas pseudocientíficas—, sino como un hito histórico que anticipó la tensión moderna entre la neurociencia y el derecho.

3.3. LA ANTROPOLOGÍA CRIMINAL: DEL POSITIVISMO BIOLÓGICO A UNA LECTURA COMPATIBILISTA

La antropología criminal —fundada por Cesare Lombroso— presentó un intento seminal por establecer una base científica y determinista para la criminalidad. Lombroso postuló la teoría del «delincuente nato» y argumentó que los criminales eran individuos atávicos, regresivos y, biológicamente, diferenciados, identificables mediante estigmas físicos y anatómicos (Marchetti, 2012, pp. 366-370). Este marco constituye una de las expresiones más radicales del determinismo biológico en la criminología. El comportamiento delictivo era concebido como el resultado inevitable de una consti-

tución orgánica predispuesta, lo cual negaba, en la práctica, el libre albedrío metafísico.

Una interpretación matizada revela una postura que, paradójicamente, puede alinearse con un compatibilismo incipiente. Aunque la predisposición al delito estaba determinada por factores innatos o sociales —como enfatizarían, luego, Enrico Ferri y Raffaele Garofalo—, el sistema penal no debía disolverse. Por el contrario, su función se transformaba, de la retribución basada en la culpa moral, a la prevención y la defensa social. La responsabilidad no se anulaba, sino que se redefinía. El individuo era considerado peligroso y, por tanto, sujeto a medidas de seguridad, tratamiento o reclusión, no porque hubiera elegido libremente el mal, sino porque su condición determinada lo convertía en un riesgo para la colectividad. La capacidad de autogobierno se veía mermada por sus determinantes, pero la sociedad conservaba el derecho y el deber de neutralizar esa peligrosidad.

La metodología lombrosiana y sus postulados centrales han sido ampliamente desacreditados por su falta de rigor científico, sus prejuicios etnocéntricos y su incapacidad para ser verificados empíricamente. No obstante, su legado es fundamental para comprender la tensión histórica entre el Derecho penal y las ciencias empíricas (Marchetti, 2012, pp. 366-370).

3.4. LA EVIDENCIA NEUROCIENTÍFICA Y SU INTERPRETACIÓN DETERMINISTA

En 1964, dos científicos alemanes realizaron un descubrimiento extraordinario, mientras estudiaban el cerebro humano. Usando una tecnología que mide la actividad eléctrica cerebral, Hans Helmut Kornhuber y Lüder Deecke encontraron una señal muy particular que aparece, siempre, antes de que una persona realice un movimiento voluntario. Tal revelación fue bautizada como «potencial de preparación».

Los científicos descubrieron que el cerebro comienza a prepararse para cualquier movimiento mucho antes de que la persona sea consciente de que va a hacerlo. La verdadera importancia de este hallazgo se comprendió mejor años después, en los ochenta, cuando Libet (1983, pp. 623-642) realizó sus famosos experimentos. Sus hallazgos representan un hito fundamental en la neurociencia cog-

nitiva, específicamente, en el estudio de las bases neuronales de la voluntad consciente. El diseño experimental combinó metodologías de electroencefalografía (EEG) con medidas conductuales precisas para investigar la temporalidad de los procesos conscientes e inconscientes en la iniciación de acciones voluntarias.

Los participantes se sentaban frente a un osciloscopio que mostraba un punto de luz que se movía en una trayectoria circular, con un período de 2.56 segundos, y funcionaba como un reloj de alta precisión. Se les instruía para realizar movimientos espontáneos de flexión de la muñeca cuando sintieran el deseo de hacerlo, mientras se registraba, simultáneamente, la posición del punto en el momento exacto en que tomaban conciencia de su intención de moverse. Esta medida, denominada «W-time» —tiempo de voluntad, según la traducción literal del inglés *will time*—, proporcionaba una marca temporal subjetiva de la decisión consciente.

En paralelo, se monitoreaba la actividad cerebral mediante EEG, con especial atención al potencial de preparación, descubierto, previamente, por Kornhuber y Deecke. La actividad electromiográfica de los músculos del antebrazo registraba el momento exacto de la ejecución motora.

El análisis de los datos reveló una secuencia temporal, consistentemente, reproducible, de la actividad cerebral, medida mediante el potencial de preparación que comenzaba, de manera aproximada, 550 milisegundos antes de la ejecución motora. Sin embargo, el reporte consciente de la intención de moverse ocurría solo 200 milisegundos antes de la acción. Este desfase temporal —350 milisegundos— entre el inicio de la actividad cerebral y la conciencia subjetiva de la decisión constituye el núcleo del hallazgo experimental.

El resultado cuestionaba la concepción intuitiva del libre albedrío como un iniciador consciente de acciones. Sin embargo, introdujo una importante matización: Aunque el proceso motor se inicia de forma inconsciente, la conciencia conserva una función de «veto» durante el intervalo entre la conciencia de la intención y la ejecución motora. Esta capacidad de inhibición representa, según Libet, una forma de control consciente preservada. Tal interpretación se basó en experimentos en que los participantes reportaban haber tenido la intención de actuar, pero lograron inhibir el movimiento en el último instante. La existencia de este fenómeno sugería que, aunque

el cerebro inicia procesos motores inconscientemente, la conciencia mantiene una función reguladora crítica durante las etapas finales de la preparación motora.

Más tarde, la investigación de Soon *et al.* (2008, p. 543) representó una contribución fundamental al estudio de las bases neuronales de la toma de decisiones conscientes. Este trabajo extendió, de manera significativa, los hallazgos pioneros de Libet, mediante la aplicación de técnicas de neuroimagen contemporáneas.

La metodología empleada incorporó resonancia magnética funcional, junto con algoritmos de aprendizaje automático, para analizar patrones de actividad cerebral. Los participantes en el estudio realizaban una tarea de decisión libre, en apariencia, la que consistía en presionar uno de dos botones cuando sintieran el deseo de hacerlo, mientras registraban el momento de su decisión consciente mediante un reloj diseñado, especialmente, al efecto.

Los resultados demostraron que la actividad cerebral en regiones frontopolares y parietales contenía información predictiva sobre la elección específica que realizarían los participantes. Notablemente, esta actividad predictiva emergió hasta siete segundos antes de que los sujetos reportaran conciencia de su decisión. Ello superaba, por mucho, la ventana temporal de 500 milisegundos identificada por Libet, mediante EEG. El hallazgo sugirió que los procesos cerebrales inconscientes preparan decisiones que, posteriormente, son experimentadas como elecciones conscientes y voluntarias.

Los avances en neurociencia han revelado aspectos fundamentales sobre los sustratos biológicos de la conducta humana, pero no sustentan la conclusión de que las personas carezcan de responsabilidad penal. Si bien los hallazgos de Libet y Soon son reveladores, su aplicabilidad al Derecho penal requiere matices. En primer lugar, la naturaleza de las decisiones estudiadas (movimientos simples y espontáneos) dista mucho de la deliberación racional que precede a un delito complejo. La extrapolación directa supone una simplificación cuestionable. En segundo orden, la interpretación determinista radical pasa por alto una lectura alternativa: El potencial de preparación podría representar, no la decisión inconsciente, sino la fase de gestación de una intención que, al volverse consciente, puede ser ratificada o, crucialmente, vetada. Esta capacidad de inhibición,

lejos de anular la responsabilidad, constituye su núcleo desde una perspectiva compatibilista.

En suma, el marco compatibilista desarrollado por Hume y Mill, sigue siendo válido: La responsabilidad no requiere la ausencia de determinismo causal, sino que las acciones emanen del carácter y de los motivos del agente, y que este posea capacidad para responder a razones y normas. El Derecho penal evalúa, precisamente, esta capacidad de autogobierno, no la existencia de un libre albedrío metafísico. Por tanto, mientras la neurociencia aporta herramientas valiosas para evaluar condiciones específicas que afectan la imputabilidad —por ejemplo, daños cerebrales que comprometen el control de impulsos—, no invalida el fundamento mismo de la responsabilidad penal, que opera en una dimensión personal irreductible a mecanismos neuronales aislados.

Lejos de servir como una eximente absoluta, el conocimiento sobre los sustratos biológicos de la conducta debe operar como una atenuante contextual. Esto significa que la neurociencia no prueba la «inocencia» de un individuo, pero sí puede iluminar los factores que modularon su actuar (v. *gr.*, la capacidad disminuida para el control de impulsos, debido a una anomalía cerebral) y permitir una valoración judicial más precisa e individualizada.

Ante un delito impulsivo, un informe pericial neurocientífico podría demostrar una actividad atípica en la corteza prefrontal, región vinculada con el autocontrol. Este hallazgo no eximiría de responsabilidad, pero sí fundamentaría una disminución de la pena, orientando la respuesta del sistema hacia una sanción más terapéutica y rehabilitadora que, puramente, retributiva.

Bajo esta nueva concepción, la función de la pena se transforma radicalmente. Ya no es un castigo dirigido a un «alma libre», sino una herramienta pragmática y funcional que cumple tres objetivos principales: disuadir al sujeto de actuar de manera antijurídica, reprochar socialmente las conductas delictivas, como forma de fortalecer el tejido normativo, y rehabilitar al sujeto, en la búsqueda de modificar las causas internas por vía de la educación, la terapia y los programas de reinserción.

IV. CONCLUSIONES

Desde una interpretación rigurosa, los hallazgos científicos sobre la determinación cerebral no invalidan la responsabilidad penal, sino que demandan una fundamentación más sólida de esta. La evidencia empírica impulsa la evolución del concepto de culpabilidad hacia un paradigma compatibilista, en el que la capacidad de agencia práctica y de respuesta a razones sustituye la noción metafísica de libertad.

La ciencia se consolida, así, como instrumento de precisión para el Derecho penal, permitiendo distinguir entre quien actúa como agente de sus propias motivaciones y quien carece de autodeterminación práctica. El desafío científico obliga a trascender la ficción retributiva y adoptar un sistema penal basado en la evidencia, que sustituya la pregunta de si el sujeto merece ser castigado por la de qué factores determinaron la acción y cuál es la respuesta más adecuada para prevenir el delito, rehabilitar al comisor y reafirmar la norma.

V. REFERENCIAS

- Bergado Rosado, J. (Agosto, 2013). La frenología. La «Ciencia» de los cráneos. *Juventud técnica*, s. p. <http://www.geocities.ws/rationalis/pseudociencia/frenologia/index.htm>
- Biblia Reina-Valera. (1960). <https://www.bible.com/es/bible/compare/DEU.30.19-20>
- Burns, J. M. y Swerdlow, R. H. (2003). Right orbitofrontal tumor with pedophilia symptom and constructional apraxia sign. *Archives of Neurology*, 60(3), 437-440.
- Cabrera Bibilonia, A. J. (2023). Una breve historia de la iusfilosofía penal cubana del siglo XIX. En González Monzón, A. (Ed.). *Filosofía del Derecho en Cuba: Constituciones para su historia*. 128-129. Olejnik.
- Eling, P. y Finger, S. (2021). *Gall, Spurzheim, and the Phrenological Movement: Insights and Perspectives*. Routledge.
- Foucault, M. (1996). *La vida de los hombres infames*. Altamira.

- García González, A. (2013). *Descubridores de la mente: la frenología en Cuba y España en la primera mitad del siglo XIX*. Universidad de Sevilla-Secretariado de Publicaciones.
- Hobbes, T. (1980). *El Leviatán*. FCE.
- Hume, D. (1992). *Tratado de la naturaleza humana*. Tecnos.
- Kant, I. (2012). *Fundamentación para una metafísica de las costumbres*. Alianza Editorial.
- Kelsen, H. (2009). *La teoría pura del Derecho*. Eudeba.
- Laplace, P. S. (1902). *Ensayo filosófico sobre las probabilidades*. John Wiley & Sons.
- Libet, B. (1983). Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity. *Brain*, 106(3), 623-642.
- Marchetti, P. (2012) Cesare Lombroso. En *Enciclopedia Italiana Di Scienze, Lettere ed arti: Il contributo italiano all' storia del pensiero ottava appendice*, 366-370. Abramo Printing.
- Mill Stuart, J. (2014). *El utilitarismo: Un sistema de la lógica*. Alianza Editorial.
- Pereboom, D. (2001). *Living without free will*. Cambridge University Press.
- Reinhard, F. (2002). *Sobre la estructura del concepto de culpabilidad*. B de F.
- Soon, C. S., Brass, M., Heinze, H. J. y Haynes, J. D. (Abril, 2008). Unconscious determinants of free decisions in the human brain. *Nature Neuroscience*, 11(4), 543-545.
- Spinoza, B. (2000). *Ética demostrada según el orden geométrico*. Trotta.
- Van Inwagen, P. (1975). The Incompatibility of Free Will and Determinism. *Philosophical Studies*, 27(3), 185-199. <https://doi.org/10.1007/BF01624156>