

CAPÍTULO XI

*Neurociencias y culpabilidad: recapitulando**

María Isabel González Tapia

SUMARIO: 1. Introducción – 1.1. Presupuestos dogmáticos y epistémicos – 1.2. Neuroderecho y Derecho Penal – 2. Culpabilidad y libre albedrío – 2.1. «El libre albedrío es la biología que no se ha descubierto todavía» – 2.2. Para el Derecho Penal, ‘la neurociencia lo cambia todo y no cambia nada’ – 3. Imputabilidad, capacidad de control e impulsividad – 3.1. Genética y agresividad impulsivo-reactiva: la interacción entre el gen MAOA-L y el maltrato severo en la infancia – 3.2. Biomarcadores del delincuente violento – 4. Psicopatía: ¿debería integrarse la falta de empatía emocional dentro del concepto de imputabilidad? – 5. Bibliografía.

1. *Introducción*

1.1. *Presupuestos dogmáticos y epistémicos*

Estas páginas tienen como objetivo ser una recapitulación de las principales aportaciones de la neurociencia y de la genética del comportamiento, con incidencia en la imputabilidad, en los últimos años. Para abordar esta cuestión, que no es otra que analizar la incidencia que estos saberes científicos pudieran tener sobre la configuración dogmática del Derecho Penal en cualquiera de sus elementos, se requiere un posicionamiento previo acerca de diversos aspectos que orientan necesariamente el enfoque.

En primer lugar, sobre el recurrente y (probablemente) irresoluble problema de lo que Bernardo FEIJOO llama las ‘tormentosas relaciones’ entre la Ciencia empírica y el Derecho Penal¹. Requiere posicionarse acerca

* Este capítulo se realiza en el marco del Proyecto de Investigación Derecho Penal y Comportamiento Humano, ref. RTI2018-097838-B-I00, del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, con IP Prof. Dr. E. Demetrio Crespo.

¹ B. FEIJOO SÁNCHEZ, *Derecho Penal y Neurociencias. ¿Una relación tormentosa?*, en «InDret», n. 2, 2011, <<https://raco.cat>>; B. FEIJOO SÁNCHEZ (ed.), *Derecho penal de la culpabilidad y neurociencias*, Civitas, Madrid, 2012, pp. 71 ss.

de sí, y en qué medida, el conocimiento científico puede ser útil y debe informar al Derecho; en nuestro caso, al Derecho Penal. Y para poder contestar si la neurociencia puede aportar al Derecho nuevos enfoques o puede incluso inspirar reformas jurídicas, es preciso conceder que el conocimiento científico, aunque no determine la solución normativa, sí puede, al menos, informarla con sentido, en aquellos campos en los que, como todo lo que tiene que ver con el comportamiento humano, tienen una zona de clara confluencia.

A su vez, es preciso también 'situarse', dimensionalmente, en la dicotomía dialéctica entre el normativismo funcionalista y la política-criminal con respecto a la Dogmática, decidiendo si el Derecho es un saber puramente normativo, que se retroalimenta de valores y directrices que proporciona el contexto al que sirve funcionalmente y que genera el propio marco normativo; o se trata de un Derecho que debe mirar también hacia fuera, con un enfoque integrador y crítico, hacia lo que muestran otros saberes, hacia el substrato empírico de lo regulado, sus causas y sus contextos y hacia las consecuencias o impacto de su aplicación práctica.

Para responder a estos dos primeros posicionamientos previos, se parte aquí de la idea de que, aún con múltiples carencias y ajenos al modelo de las ciencias empíricas, la Dogmática tiene el estatus de ciencia y que por ello debe adoptar una metodología de tal carácter. Como afirmara Enrique GIMBERNAT: «*La ciencia del Derecho lo es, porque – y en tanto en cuanto – los conocimientos que la integran no son subjetivos, arbitrarios, adquiridos en base a prejuicios, sino objetivos, fundamentados, defendibles...*»². También participo de la idea de que el Derecho Penal, como ordenamiento dirigido a salvaguardar las bases fundamentales de la convivencia social en un espacio y en un tiempo determinados, debe ser un *Derecho Penal 'orientado a las consecuencias'*, orientado a la Política Criminal y limitado empíricamente, dentro de un *normativismo moderado* como el propuesto por Claus ROXIN³. Ello significa, ni más ni menos, que la Política Criminal debe orientar las distintas categorías dogmáticas y debe informar el contenido del Derecho Penal; y que ello debe hacerse teniendo en cuenta también el conocimiento que proporcionan otros saberes científicos y que debe evaluarse el impacto real del Derecho Penal para saber si está correctamente orientado a la

² E. GIMBERNAT ORDEIG, *Concepto y método de la ciencia del derecho penal*, Ed. Tecnos, Madrid, 1999, p. 110.

³ C. ROXIN, *Derecho penal: Parte General. Tomo I*, trad. D.M. Luzón Peña, M. Díaz y García Conlledo, J. de Vicente Remesal, vol. I, Thomson Reuters-Civitas, Madrid, 2008; C. ROXIN, *Política criminal y sistema del Derecho penal*, traducción e introducción de F. Muñoz Conde, Bosch, Barcelona, 1972.

consecución de sus finalidades. Obviamente, ni que decir tiene, este planteamiento dogmático moderado se limita también por el garantismo, en este caso de base constitucionalista, que co-fundamenta también Derecho Penal en la persecución de sus fines preventivos⁴.

El tercer posicionamiento que se requiere a la hora de abordar una temática como la propuesta tiene que ver con el papel que se otorga dentro del sistema dogmático a la prevención especial y, sobre todo, en cómo se la entiende, a la hora de explicar el comportamiento humano, tanto en la concreción de la responsabilidad penal, como en el enfoque de las consecuencias jurídicas del delito. Considerar la neurociencia, abiertamente, implica aceptar no 'cerrar los ojos' a que el comportamiento humano está co-determinado por factores neurobiológicos, que en la toma de decisiones influyen factores ambientales pero también biológicos y que ambos deben ser tomados en consideración en todas las categorías dogmáticas orientadas teleológicamente a la prevención (general y especial). Ello conduce a admitir, en definitiva, ese doble contenido a la prevención especial en todos aquellos contextos en los que tiene relevancia dentro del sistema jurídico-penal, desde la prevención, a la propia ejecución de las penas y demás consecuencias jurídicas de la infracción penal. Se participa, pues, del modelo sociológico propuesto por el gran maestro alemán Frank VON LISZT, trasladado a la sensibilidad y a los conocimientos actuales, conforme

⁴ El punto de partida es preguntarse cuál ha de ser la función y los límites que deben asignarse al Derecho Penal español, en un Estado social y democrático de Derecho, que, como el nuestro, propugna en su primer precepto, que los valores superiores son la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo político. Y de dicho modelo de convivencia se derivarían dos presupuestos centrales. De la acepción social, se deriva la función preventiva y la necesidad de intervención del Estado en los términos previstos en el art. 9.2 CE e implica, como ha señalado QUINTERO OLIVARES, la exigencia de tutelar derechos e intereses personales, pero también sociales, de defensa de la sociedad, presente y futura, frente al delito y su autor. También se derivaría la exigencia de solidaridad con las víctimas, que debe presidir su estatuto jurídico; pero también la obligación de centrarse en lo posible en el delincuente, en las carencias socioeconómicas y biológicas que pudieran ser factores de riesgo para comisión delictiva, para tratar recuperar su capacidad para participar en el programa constitucional. Ahora bien, la defensa de la sociedad frente al delito no puede perseguirse a toda costa. Como compañero inseparable del mismo, que debiera prevalecer incluso frente a él en caso de conflicto, ha de situarse el garantismo, la salvaguarda de los derechos fundamentales del ciudadano y las garantías básicas propias de un Estado de Derecho. Esta idea se deduce claramente de la acepción democrática del Estado y, sobre todo, de un Estado de derecho, que imponen la vigencia del principio de legalidad y el principio rector de que la persona, y no la sociedad como ente global, es el eje central del sistema, de acuerdo con lo expresado en el art. 10 CE. En cuanto a la cita, vid. G. QUINTERO OLIVARES, *Aspectos generales*, en *Derecho Penal Constitucional*, dirigido por G. Quintero Olivares, coordinado por J. Jaria i Manzano, Tirant, Valencia, 2015, p. 27.

al que se reconocería el potencial que puede y debe desplegar también la prevención-especial en el sistema penal y en la que no deben desconocerse las raíces biológicas que también subyacen al comportamiento humano⁵.

De hecho, a mi juicio, como defendiera ya en otro trabajo, este planteamiento (aunque objetivizado y ‘vestido con ropajes de prevención general’) puede detectarse en el Derecho Penal actual, en una tendencia clara hacia un *Derecho Penal más individualizado*, hacia una reconstrucción del Derecho Penal de la peligrosidad⁶. El Derecho Penal moderno, mirado desde una perspectiva material (sin ‘fraudes de etiquetas’), se estructura a través de un sistema ecléctico, una nueva versión de la *vía única* en el que las penas y las medidas de seguridad (junto a las demás consecuencias jurídicas) actúan conjuntamente y en el que la peligrosidad está invadiendo cada vez más el tipo de injusto con *tipos de autor* objetivizados, con penas que se incrementan sustancialmente por esta razón subyacente y cuya ejecución se complementa con auténticas medidas de seguridad, incluyo más allá de la misma, como ocurre con la libertad vigilada o las penas accesorias.

Sin embargo, y creo que es una de las principales críticas que pueden hacerse al Derecho Penal actual, el incremento del rigor punitivo para contrarrestar la peligrosidad criminal se ha fundamentado más en intuiciones, en concepciones ideológicas previas o en legitimaciones populistas, que a partir de estudios científicos que demuestren la mayor peligrosidad de estos sujetos o una mayor necesidad de pena en la tutela de un determinado bien jurídico. Y si ello se hiciera en términos más científicos, si la política criminal se definiera informadamente, habría de contarse también con la Neurociencia y con la Criminología Biosocial, en la medida en que informan de los factores de riesgo biológicos que favorecen la comisión delictiva y pueden ser elementos relevantes para informar con sentido la posible conveniencia de tipos agravados o atenuados fundamentados en la peligrosidad o determinadas figuras delictivas. Y lo mismo cabe decir de la intensificación del recurso al diagnóstico de la peligrosidad en la concreción de la responsabilidad y su generalización en el sistema de las consecuencias jurídicas del delito, puesto que esta dirección político-criminal, en cualquier caso, tendrá mayor eficacia y legitimidad solo cuando (y solo si) la predicción de la peligrosidad

⁵ F. VON LISZT, *La idea de fin en el derecho penal*, Ediciones Olejnik, Santiago de Chile, 2020, *passim*.

⁶ M.I. GONZÁLEZ-TAPIA, *Derecho Penal de la peligrosidad y Neuropredicción: hacia un Derecho Penal Individualizado*, en *Estudios jurídico penales y criminológicos en homenaje al Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Lorenzo Morillas Cueva*, coordinado por I.F. Benítez Ortúzar, D.L. Morillas Fernández, J.E. Sáinz-Cantero Caparrós, J.M. Suárez López, vol. 1, Dykinson, Madrid, 2018, pp. 326-51.

mejora sustancialmente su precisión, apoyada en métodos científicos fiables y en un conocimiento criminológico que pueda servir realmente de apoyo a las decisiones de política-criminal. Y ciertamente, hoy por hoy, la fiabilidad del diagnóstico de la peligrosidad está fuertemente cuestionada a nivel científico, y viene apoyándose, según parece, en *factores dinámicos, estáticos y sociobiológicos* estructurales del sujeto, con un claro protagonismo estadístico de los factores sociobiológicos y de comisión delictiva previas en cuanto a la predicción de la reincidencia. Y en este aspecto, sin lugar a dudas, la neurociencia jugará, de la mano de la inteligencia artificial, un papel muy destacado con la denominada *neuropredicción* y con el tratamiento con neurotecnologías o inspiradas en la Neurociencia⁷.

Hechas las precisiones anteriores, en lo que se refiere expresamente a la categoría de la culpabilidad, también sería conveniente formalizar algún otro punto de partida previo.

Así, entre los penalistas parece que la culpabilidad es un elemento en crisis permanente, inmerso en una eterna discusión, respecto de la que no es posible llegar a un acuerdo. Parece que se hubiera convertido, a fuerza de cuestionarla, a fuerza de buscar elementos comunes entre tendencias... en un elemento casi decorativo, despojado (si alguna vez realmente lo tuvo) de valor operacional. Es un elemento al que la Dogmática, a fuerza de de-construirla, ha dejado en versión minimalista. Algunos dicen que su esencia se halla concentrada en el art. 5 del Código Penal, en el «no hay pena sin dolo o imprudencia». Probablemente, pueda decirse que un sujeto es culpable de la realización de un hecho antijurídico cuando, conforme al Derecho Penal (carácter normativo), pueda serle atribuida o imputada responsabilidad por su comisión y dicha relación desencadena una respuesta penal carácter preventivo-sancionadora. Culpabilidad, fuera del reproche moral, es la imputación normativa del hecho antijurídico.

Como categoría dogmática, se ha sostenido también que la culpabilidad es el fundamento y el límite de la pena. Así, sería el elemento del delito conforme al que se responden preguntas (y anuda consecuencias) sobre los destinatarios de la norma penal (¿a quién puede 'castigarse' legítimamente?); o sobre ¿cuánto debe 'castigárseles' por ello?, según la graduación de la responsabilidad y la exigibilidad... Del mismo modo, como categoría teleológicamente orientada, la culpabilidad no sólo debe estar orientada a los límites de la responsabilidad en base a la idea de proporcionalidad con el hecho realizado, sino también a la finalidad de prevención especial

⁷ GONZÁLEZ-TAPIA, *Peligrosidad de la conducta y del autor en el Derecho Penal actual: implicaciones político-criminales y dogmáticas*, en «Revista de Derecho, Empresa y Sociedad», 13, 2018, pp. 139-57.

y general, en torno a la idea de necesidad de pena. De hecho, ese sería el juego de los fines de la pena, visto en su conjunto. No comparto, como puede apreciarse, la idea purista de separación neta entre ‘culpabilidad y prevención’. Ello, en realidad, ha servido históricamente para *expulsar* formalmente del Derecho Penal de la culpabilidad a la peligrosidad y que, al mismo tiempo, ésta haya *entrado por la puerta de atrás*, camuflada en la tipicidad y gestionada *en los márgenes* del Derecho Penal por parte del Derecho preventivo-sancionador de la ejecución de las penas y de las medidas de seguridad. Se ha dejado sistemáticamente ‘inmaculado y puro’ al Derecho Penal de la culpabilidad, en teoría, pero coexistiendo con el mundo jurídico paralelo de la peligrosidad, con muchas menos garantías, como si fueran o pudieran ser compartimentos estancos... Hipocresía dogmática aún mayor, cuando las cárceles se han convertido en la actualidad, se ha dicho muchas veces, en los ‘*manicomios del siglo XXI*’⁸. En mi opinión, una culpabilidad orientada a las consecuencias implica una mirada global y totalizadora de la reacción penal (de penas, medidas y otras consecuencias...), hacia la decisión en torno al tipo de respuesta penal y al modo de articularla: un ‘Derecho Penal individualizado’, dirigido a la prevención del delito, con la salvaguarda máxima posible de las garantías derivadas de la vigencia de un Estado Democrático y de Derecho.

1.2. *Neuroderecho y Derecho Penal*

Desde otra perspectiva, la reflexión jurídica en torno a la incidencia que la neurociencia podría tener sobre la configuración dogmática del Derecho Penal nos conduce al ámbito del conocido como *Neuroderecho* (*Neurolaw*). Este nuevo campo del saber se ocupa de analizar los nuevos avances científicos en el campo de la neurociencia y de la genética del comportamiento para luego reflexionar acerca de sus implicaciones que tendrían para el Derecho y, muy en particular, para el Derecho Penal. No es que el debate de la relación entre las ciencias empíricas y el derecho sea nuevo, claramente; pero sí que ha cambiado el contexto con la irrupción de la inteligencia artificial y la ciencia empírica que trata de incidir en el Derecho: la neurociencia, que ha despegado de forma espectacular a partir del desarrollo de las técnicas de neuroimagen, en especial, de la resonancia magnética funcional.

⁸ Cfr. el informe hecho por la SECCIÓN INDICAL ESTATAL DE CCOO EN INSTITUCIONES PENITENCIARIAS, *Informe Salud Mental en prisiones*, en <<https://fsc.ccoo.es>> (u.v. 28/07/2017).

Como expresaran Goodenough y Tucker en 2010, el Neuroderecho se ocupa de tres áreas de estudio esenciales⁹. En primer lugar, está creando un contexto normativo bioético aplicable a la neurociencia, lo que incluye las reglas relativas a la investigación neurocientífica y a las posibilidades y límites en cuanto a los tratamientos o intervenciones. En segundo lugar, la neurociencia social se ocupa del conocimiento y del comportamiento del propio Derecho. Esto es, se analiza el proceso de creación, eficacia y aplicación del Derecho y el modo en que es percibido por las personas tanto a nivel individual como a nivel grupal o social. Así, por ejemplo, se estudia cómo pensamos y cómo decidimos acerca del cumplimiento de las normas y cómo se percibe la justicia del castigo en todas sus facetas, informando sobre mejores estrategias preventivo-generales. En tercer lugar, y el que más nos interesa, el Neuroderecho se ocupa de la *cognición* y del *comportamiento* relevante para el Derecho en su aplicación, tanto respecto del Derecho Penal material, como del Derecho Procesal Penal.

Dentro de este tercer pilar del Neuroderecho y con respecto a lo que podría tener mayor incidencia con relación a la imputabilidad, podrían distinguirse, a su vez, otros tres ámbitos fundamentales, que serán desarrollados en cuanto a sus aspectos fundamentales en los epígrafes siguientes. El primero de ellos tiene que ver con el proceso de toma de decisiones del ser humano en lo que se refiere a la libertad de *autodeterminación o libre albedrío* y con respecto al que en los últimos años se ha reeditado el debate acerca de su existencia. El segundo de ellos está vinculado igualmente con la cognición y con el proceso de toma de decisiones, pero, en concreto, con respecto a la toma de decisiones de naturaleza 'moral'. Al fin y al cabo, aunque se concretará posteriormente esta afirmación, la 'decisión' de cometer un delito es una decisión acerca de la infracción de una norma, de la realización de un comportamiento antijurídico, de la puesta en peligro o lesión de bienes jurídicos relevantes ajenos... y, en definitiva, una decisión de carácter y relevancia normativa y, en este sentido, también moral o ética. Como se verá a propósito de la psicopatía, la neurociencia ha favorecido un debate acerca de la *racionalidad subyacente a la imputabilidad y la necesidad o no de incorporar la capacidad emocional*, a través del nuevo paradigma epistemológico de cerebro-mente emocional. En tercer lugar, la neurociencia y la inteligencia artificial están

⁹ O.R. GOODENOUGH, M. TUCKER, *Law and Cognitive Neuroscience*, en «Annual Review of Law and Social Science», 6, n.º 1, 2010, pp. 61-92, en <<https://www.annualreviews.org>> . También, GONZÁLEZ-TAPIA, *Neuroderecho: implicaciones para el Derecho Penal*, en *Locura y Crimen: Psiquiatría y Ley*, editado por A. Medina et al., e-Book: Fundación Española de Psiquiatría y Salud Mental, 2018), pp. 24 ss.

avanzando conjuntamente (lejos aún) en la descripción de la estructura y funcionalidad del cerebro normal o medio y también de los indicadores o *biomarcadores* de las condiciones patológicas, que las identifiquen a través de perfiles genéticos, de volúmenes neurológicos aberrantes o de patrones de actividad anómalos, de su perfil psicológico y conductual vinculado... Y están avanzando también para proporcionar un *modelo neurobiológico explicativo del comportamiento* (también del criminal), que se teoriza *dinámico*, es decir, con una perspectiva temporal hacia atrás en el pasado y hacia delante en la *neuropredicción*; *dimensional*, es decir, graduable, con distintos niveles de afectación o de riesgo...; y *complejo*, integrando otros múltiples factores, con una miríada de datos de toda índole, y atendiendo factores (predisposiciones) inmediatos y remotos hasta las raíces últimas de nuestro comportamiento. Y con respecto a este ámbito, el Neuroderecho reflexiona acerca de las implicaciones que tiene para el Derecho, para el Derecho Penal, poder contar en el futuro con un modelo explicativo de las bases neurobiológicas del comportamiento antisocial.

2. Culpabilidad y libre albedrío

2.1. «El libre albedrío es la biología que no se ha descubierto todavía»

Tanto en las concepciones clásicas de la culpabilidad, construidas sobre la idea de reproche por la infracción de la norma y el merecimiento de pena, como en las concepciones que orbitan alrededor de la idea de motivación y de la necesidad de pena, el estándar de destinatario de la norma, con capacidad de culpabilidad o imputable, es la de un ser humano agente, racional, que toma decisiones y que es motivable por la norma y los valores subyacentes a ella. Así somos realmente o así nos vemos; tanto da. Es decir, en los planteamientos dogmáticos mayoritarios acerca de la culpabilidad, aunque se haya considerado indemostrable, se ha seguido manteniendo el 'libre albedrío' como presupuesto operativo mediato, que se presupone para la atribución de responsabilidad.

En los últimos años, a mi modo de ver, *la neurociencia no ha venido a demostrar el determinismo ni tampoco el libre albedrío en el sentido tradicional y categórico (sí/no) de ambos términos. Lo que sí ha venido es a 'unificar' y a 'matizar' ambos conceptos, introduciendo un enfoque dimensional de los mismos, es decir, graduable.*

No se habla de factores únicos que determinan directamente un tipo de comportamiento. Ello sólo ocurre de forma directa en rarísimas excepciones, p.e., por la afectación al control de los impulsos sexuales debido a un tumor cerebral; la ansiedad, depresión e irritabilidad propias de la enfermedad Huntington, provocada por un único gen¹⁰; la psicopatía adquirida por un daño cerebral traumático como en el celeberrimo caso de Phineas Gage¹¹. De lo que se habla es de *predisposiciones* o vulnerabilidades hacia un determinado comportamiento; (de factores protectores y) de *factores de riesgo múltiples*, que incrementan la probabilidad de que se tome una decisión en un determinado sentido y se realice un determinado tipo de comportamiento en una situación concreta¹². A partir de ahí, lo que se ha venido es a actualizar el contexto científico y a reformular los parámetros tradicionales sobre los que se ha desarrollado el debate jurídico acerca del libre albedrío, el fundamento de la responsabilidad penal y la legitimidad de la pena¹³.

Así, a través de diversos experimentos, Benjamin LIBET y colegas empezaron a plantear que ciertos procesos neuronales inconscientes serían previos y estarían en el origen de la sensación consciente de haber tomado una decisión. En 1983, si bien los trabajos se remontan a los años 60, este autor afirmaba que el cerebro ‘decide’ iniciar o, como mínimo, ‘preparar para iniciar’ (ciertas acciones) antes de que haya ninguna conciencia subjetiva registrada de que dicha decisión ha sido tomada¹⁴. A partir de ahí, aparece la

¹⁰ Vid. por ejemplo, la atenuación en un supuesto de ‘pedofilia adquirida’ en el caso del pediatra Mattiello, Tribunale di Venezia, 8 aprile 2013. También, en caso de un professor en J. BURNS, H.S. RUSSELL, *Right orbitofrontal tumor with pedophilia symptom and constructional apraxia sign*, en «Archives of neurology», vol. 60, 3, 2003, pp. 437-40. P. JENSEN et al., *Crime in Huntington's Disease: A Study of Registered Offences among Patients, Relatives, and Controls*, en «Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry», 65, n. 4, 1998, pp. 467-71.

¹¹ A. GARCÍA-MOLINA, *Phineas Gage y el enigma del córtex prefrontal*, en «Neurología», 27, n. 6, 2012, pp. 370-75., entre otros muchos.

¹² Cfr. S. ZEKI, O.R. GOODENOUGH, R.M. SAPOLSKY, *The Frontal Cortex and the Criminal Justice System*, en «Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences», 359, n. 1451, 2004, pp. 1787-96. En dicho trabajo, estos autores señalan una serie de aspectos que confrontan claramente el proceder y necesidades del Derecho y la Ciencia, como el pensamiento categórico frente al in continua o dimensional, la diferencia entre una causa y múltiples causas interactuando.

¹³ Como esta cuestión va a ser objeto de tratamiento más detenido en otras partes de este libro, me voy a centrar únicamente en un ejemplo de posición no compatibilística, es decir, negadora abiertamente del libre albedrío, para simplemente ilustrar el debate que se ha generado.

¹⁴ B. LIBET et al., *Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity*

idea de que el cerebro de forma inconsciente estaría, al menos en cierto tipo de decisiones básicas de naturaleza motora, tomando u orientando la decisión antes de que el sujeto tenga siquiera conciencia de ella y, por tanto, antes de que pueda controlarla voluntariamente. Sobre esta base, se ha reavivado la discusión de si el ser humano es libre para autodeterminarse conforme a sentido entre los neurocientíficos y los penalistas de todas las orientaciones posibles: neurodeterministas, no deterministas y posiciones intermedias o compatibilistas¹⁵. *Se ha discutido si el modelo tradicional y popular de 'agente racional' se corresponde con la verdad científica o si lo existe realmente es un modelo de 'agente mecánico' dependiente de la biología inmediata y remota del ser humano, que todavía no se sabe explicar de forma completa.*

En un reciente trabajo, Robert SAPOLSKY¹⁶ nos ilustra magistralmente acerca de esta cuestión desde una posición no compatibilista, es decir, negadora de la existencia del libre albedrío; al menos, de cómo éste se ha entendido tradicionalmente. Explica este autor que a lo largo de la historia enfermedades como la epilepsia, la esquizofrenia o la dislexia fueron malinterpretadas en el pasado y que ello causó un enorme sufrimiento personal y social a quienes las padecieron, hasta que el avance de la ciencia pudo demostrar la biología subyacente a tales trastornos mentales y dar una explicación científica de las mismas, cambiando por completo las concepciones que se tenían sobre ellas y, por consiguiente, también transformando el tratamiento jurídico que habrían de recibir. Y, de la misma forma, nos dice: «lo que hoy llamamos libre albedrío es la biología que no se ha descubierto todavía» (p. 155).

Explica este autor que la mayor parte de los comportamientos delictivos responden al esquema de alguien que tenía, en una situación dada, la alternativa entre un comportamiento correcto (*right*) y otro incorrecto o antijurídico (*wrong*) y tomó la decisión incorrecta, eligiendo el comportamiento antijurídico. Y, afirma, lo que estamos aprendiendo es que la biología tiene mucho que ver en dicha decisión. En concreto, en dicha decisión contraria a los valores normativos tiene una particular incidencia el *córtex prefrontal* del cerebro, que gobierna el control de los impulsos, la planificación a largo plazo, la postposición de la recompensa y la regulación

(*readiness-potential*): *the unconscious initiation of a freely voluntary act*, en «Brain», 106, n. 3, 1983, pp. 623-42.

¹⁵ Cfr. E. DEMETRIO CRESPO, M. MAROTO CALATAYUD (eds.), *Neurociencias y derecho penal: nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad*, Edisofer, Madrid, 2013.

¹⁶ P.A. ALCES, R.M. SAPOLSKY, *Nohwere*, en «William & Mary Law Review 1079», 63, n. 4, 2022.

emocional. Si en una situación dada, una persona se siente tentada a hacer algo y no lo hace es, en esencia, porque en esa fracción de segundo que se tarda en tomar una decisión el córtex prefrontal está funcionando correctamente. Sin embargo, daños en el córtex prefrontal pueden producir que un individuo sea capaz conocer el sentido de lo que hace, su carácter incorrecto o antijurídico y, sin embargo, no ser orgánicamente capaz de regular apropiadamente su comportamiento respecto de esa comprensión¹⁷. Al propio tiempo, y en sentido inverso, cuando ya se ha tomado la solución incorrecta, el córtex prefrontal también trabaja para que se realice el comportamiento indebido de la forma más eficaz.

A partir de este planteamiento, cuando se pregunta por qué ha ocurrido un determinado comportamiento o por qué esa persona tomó una determinada decisión, afirma este autor que *la respuesta es inmensamente compleja, porque depende de múltiples factores que interactúan continuamente, desde los sucedidos un segundo antes de la toma de decisión, a factores que tienen su origen millones de años atrás, según nuestra configuración evolutiva*. Así, entre los factores inmediatos que tendrían incidencia relevante, podría señalarse p.e., la ingesta de alcohol o el estrés. En este último supuesto, por ejemplo, si una persona ha estado estresada durante minutos previos, horas o días antes de un determinado evento, tendrá *la amígdala activada* y ello influirá en la evaluación del riesgo percibido (que se percibe mayor) y, por tanto, en la regulación del miedo y la ansiedad que está sintiendo esa persona. Esta situación hará a esa persona más proclive a percibir eventos amenazantes donde cualquier otro vería un evento neutral; y será también más proclive a reaccionar para neutralizar la amenaza que cree que existe. El estrés libera la hormona del *cortisol*, que te hace más proclive a ver una amenaza donde no la hay y a reaccionar para defenderte, y ello podría explicar supuestos en los que policías han disparado sus armas antes de haber siquiera procesado lo que estaban viendo realmente. Cuando las hormonas del estrés son elevadas, esa persona o cualquiera de nosotros sería más proclive a decidir que el teléfono que realmente está sacando un ciudadano de su bolsillo es una pistola y que debe defenderse disparando su arma. Y todo ello es a causa de una biología sobre la que no se tiene control y sobre lo que no somos ni siquiera conscientes.

Además, habría también otros múltiples factores mediatos que afectan al córtex prefrontal, interactuando entre ellos en una complejísima ecuación y de los que no somos siquiera conscientes. Múltiples factores que interactúan

¹⁷ Tambien S. ZEKI, O.R. GOODENOUGH, R.M. SAPOLSKY, *The Frontal Cortex and the Criminal Justice System*, cit., pp. 1790 ss.

para influir en la dirección de la decisión que finalmente toma un sujeto ante un evento que requiera autocontrol y en el que la decisión conforme a derecho, la decisión correcta sea la más difícil de tomar en la situación concreta. Influyen en la capacidad de control y regulación emocional que ejerce el córtex prefrontal, por ejemplo: el desarrollo madurativo del cerebro (hasta los 25 años aproximadamente), las memorias, emociones y pensamientos asentados que el sujeto asocie positiva o negativamente a la situación concreta, la existencia de un estrés postraumático, haber sido víctima o presenciar violencia física, psíquica o sexual o abandono en la infancia, si hay problemas mentales, encarcelamientos o adicciones en la familia cercana, si ha sido crónicamente expuesto a toxinas ambientales como el plomo, si ha nacido pobre, exposición a otros factores nocivos prenatales... Incluso, esas experiencias adversas en la infancia pueden haber causado cambios epigenéticos en la regulación de los genes en su cerebro y que pueden transmitirse a las siguientes generaciones... También incide la herencia genética que se tenga, como, por ejemplo, tener el perfil del MAOA-L y que éste se combine con el maltrato o abuso infantil, pues puede derivar en hombres a una impulsividad por encima de la media; o genes vinculados con la oxitocina que se combinen con abuso en el consumo de alcohol y que pueden incrementar la agresividad reactiva; o la persona de que se trate en el caso concreto, o la música que suena en tal instante... si el autor tiene hambre, si el otro es un extranjero, si está atravesando por dificultades diversas, las fluctuaciones del día o de la estación, sus niveles de testosterona en sangre o azúcar, o de oxitocina... Múltiples factores que pueden en una situación concreta incrementar o decrecer el riesgo de que alguien dispare a otro ante un evento que se percibe como amenazante y frente al que se aprecia la necesidad de defenderse (violencia impulsivo-reactiva).

Múltiples factores, una miríada de combinaciones, diferentes incidencias o efectos estadísticos... una cuestión tan absolutamente compleja como podría ser el universo. Esta es la biología subyacente a nuestro comportamiento y que todavía no conocemos.

2.2. Para el Derecho Penal, 'la neurociencia lo cambia todo y no cambia nada'

El problema del libre albedrío, como fundamento último de la responsabilidad penal, es una cuestión que incide en la columna vertebral de nuestro sistema, en tanto que una opción incompatibilista conduciría a eliminar el elemento intencional y se dinamitaría el sistema desde dentro,

dirigiéndonos hacia un Derecho Penal funcional de la peligrosidad, cuyo fundamento y finalidad habrían de ser: neutralizar dicha peligrosidad del sujeto que delinque o que tiene una propensión a delinquir. En cualquier caso, aparte de las dificultades vinculadas a la definición concreta de ese nuevo Derecho Penal, el problema fundamental seguiría siendo el conjugar este potencial sistema de pura defensa social con los derechos fundamentales del ser humano y con el sistema de garantías materiales y procesales que conforman el modelo socio-liberal de derecho vigente.

Probablemente, en la actualidad ningún neurocientífico, ni tampoco ningún jurista, afirma que en el presente o en el futuro inmediato, la genética o la neurociencia vayan a revolucionar al panorama legal, particularmente el Derecho Penal. Incluso desde posiciones claramente anticompatibilistas, se muestran escépticos ante cambios inmediatos y mucho menos radicales. No parece posible otra posición teniendo en cuenta que, como se ha visto en el apartado anterior, las bases neurobiológicas de nuestro comportamiento es una cuestión increíblemente compleja de la que todavía falta mucho por conocer.

En su conocidísimo artículo, titulado: *For the Law, Neuroscience changes everything and nothing* de 2004¹⁸, Joshua GREENE y Jonathan COHEN negaban categóricamente también la existencia del libre albedrío y apostaban porque en el futuro la Neurociencia tendrá un efecto transformador del Derecho. Vaticinan que lo hará, no sólo minando las actuales premisas sobre las que se asienta nuestro modelo legal de persona, responsabilidad y del Derecho en general, sino de forma mucho más profunda y radical: cambiando las intuiciones morales que la gente tiene sobre la libertad de la voluntad y sobre la responsabilidad. De hecho, entienden que, en verdad, sin ese cambio radical en la percepción social del ser humano, no es posible realmente un cambio en las bases fundamentales del Derecho Penal y todavía no estamos preparados. Hoy por hoy, las personas son entendidas socialmente como *agentes*, es decir, con la autonomía y libertad intrínseca para organizar su comportamiento conscientemente conforme a sentido y en tanto ello subsista, la neurociencia no tendrá potencial alguno de cambio sustancial hacia el Derecho, puesto que se trataría de una imposición científica que carecería de la comprensión y del apoyo social necesario para transformar el Derecho Penal hacia un derecho penal puramente consecuencialista. «The legitimacy of the law itself depends on

¹⁸ J. GREENE, J. COHEN, *For the Law, Neuroscience Changes Nothing and Everything*, en «Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences», 359, n. 1451, 2004, pp. 1775-85. n.º 1451 (29 de noviembre de 2004)

its adequately reflecting the moral intuitions and commitments of society. If neuroscience can change those intuitions, then neuroscience can change the law»¹⁹. La neurociencia cognitiva, a través del descubrimiento de los mecanismos específicos responsables de nuestro comportamiento, podrá ilustrarnos y hacernos comprender que hay algo ‘sospechoso’ en nuestras concepciones ordinarias acerca de la acción humana y de la responsabilidad; y como resultado de ello, que los principios jurídicos vigentes pudieran no ser adecuados a este nuevo entendimiento²⁰. Hasta que dicho cambio en la percepción social del ser humano se consolide, afirman, las posiciones escépticas serían esencialmente correctas. Hoy por hoy, las bases legales de la responsabilidad penal no hacen suposición alguna respecto de las bases neurológicas del comportamiento criminal y ello se corresponde con la percepción social de la libertad del ser humano correspondiente a lo que llaman *folk psychology*.

Con un planteamiento cercano a los anteriores, pero más moderado, GAZZANIGA afirma que la neurociencia actualmente no defiende un determinismo radical. El cerebro es un sistema altamente paralelo y distribuido en el que se producen literalmente millones de decisiones al mismo tiempo. El ser humano, el organismo que procesa en paralelo, es visto socialmente (por los demás seres humanos) marcadamente como un ser automotivado, moralmente coherente, consciente y sujeto capaz de tomar decisiones. Los seres humanos se reconocen entre ellos la ‘assignment of agency’, que vendría a ser como la capacidad para ser reales actores de nuestro comportamiento, con capacidad para actuar de forma voluntaria, consciente. Más aún, incluso se reconoce esta ‘capacidad de actuar’ a los mercados o a las empresas...En cualquier caso, a su juicio, esta discusión no es crucial para determinar dónde ubicamos la responsabilidad. La responsabilidad no está en el cerebro, afirma, sino en el contrato social. La responsabilidad refleja la esperanza que todos tenemos en que cada persona, que responda a la idea de normalidad, seguirá ciertas reglas y será también capaz de motivarse con ellas²¹.

Frente a las anteriores posiciones, una de las voces más autorizadas entre las posiciones escépticas y que ha ejercido una gran influencia en el estado de opinión dominante ‘neuroescéptico’ ha sido Stephen MORSE.

¹⁹ GREENE, COHEN, For the Law, Neuroscience Changes Nothing and Everything, cit., p. 1778.

²⁰ GREENE, COHEN, For the Law, Neuroscience Changes Nothing and Everything, cit., p. 1775.

²¹ M.S. GAZZANIGA, *The Law and Neuroscience*, en «Neuron», 60, n. 3, 2008, pp. 412-15, para la cita, p. 413.

Para este autor, respecto de la neurociencia se habría generado algo así como un *'brain overclaim syndrome'*²². Al igual que ha ocurrido con otras ciencias antes, p.e. la genética, se ha especulado con la posibilidad de que pudieran suponer una auténtica revolución para el Derecho. De la genética se decía, una vez completada la secuenciación del genoma humano, que iba a ser un revulsivo extraordinario para el conocimiento científico. Pero no ha sido así, ni siquiera en el campo natural de la misma como es en la Medicina. Mucho menos, pues, en el campo del Derecho. Miedos tales como que la genética vendría a amenazar nuestra privacidad, acabar con nuestra autonomía o con la heterogeneidad social... la verdad es que, hoy por hoy, no se han cumplido. Y tales miedos con relación a la neurociencia tampoco van a cumplirse, afirma; o no, al menos, en un futuro a corto plazo. Al igual que otras ciencias antes, de las cuales se especulaba que vendrían a 'revolucionar' el Derecho, la Neurociencia no va a implicar una radical transformación de las estructuras jurídicas básicas. La neurociencia, a su juicio, tiene muchas cosas que decir, pero no, al menos en un futuro próximo, la clase de cosas que la gente está esperando que diga, particularmente con relación al Derecho. Por ahora, concluye, puede ofrecer sólo modestas contribuciones que pueden ser útiles para mejorar ciertos aspectos de la práctica de los tribunales, sin necesidad de modificar las bases del Derecho Penal.

Como explicaba también MORSE²³, a propósito de la genética, el Derecho es un campo normativo cuyas nociones de responsabilidad y competencia hacen referencia al comportamiento y al estado mental en el que se encuentra el agente sobre la base de una *'folk-psychology'*. De acuerdo con esta psicología popular, el concepto de persona es el de un agente racional, capaz de autodeterminarse con sentido, de acuerdo a razones y a intenciones. Y la noción de responsabilidad, todos los conceptos implicados en tal juicio de imputación, como la propia idea de Derecho, en atención a su esencial carácter normativo, parten igualmente de esa psicología. El Derecho parte de la necesidad de que exista un comportamiento humano, activo u omisivo, y, en consecuencia, que responda a un acto consciente del sujeto. Después, para dilucidar la posible atribución de responsabilidad, así como el grado de la misma, debe analizarse, en términos generales, la

²² S.J. MORSE, *Brain Overclaim Syndrome and Criminal Responsibility: A Diagnostic Note*. Retrieved from <https://repository.upenn.edu/neuroethics_pubs/28/?utm_source=repository.upenn.edu%2Fneuroethics_pubs%2F28&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages>, 2006.

²³ S.J. MORSE, *Genetics and Criminal Responsibility*, en «Trends in Cognitive Sciences», University of Pennsylvania Law School, Public Law Research Paper N. 11-34, 2011.

capacidad del sujeto en el momento de actuar, sus intenciones, la situación motivacional en la que se encontraba... (*mental states*). Este punto de vista puede ser considerado por algunos científicos o filósofos como primitivo o precientífico pero lo cierto es que, en tanto que la ciencia no sea capaz de demostrarnos que es radicalmente incorrecto, el aparato explicatorio básico de la psicología popular va a seguir siendo el pilar básico del Derecho.

En segundo lugar, MORSE apunta también a otra de las dificultades que son tradicionalmente esgrimidas cuando se analizan las relaciones y las implicaciones que pueden establecerse entre las ciencias de la vida o las ciencias sociales y el Derecho. Esto es: los diferentes presupuestos objetivos y metodológicos de los que parten aquellas y el Derecho. Y si la brecha es ya muy significativa entre las ciencias sociales y el Derecho, mucho más lo es cuando se trata de la Neurociencia y el Derecho. Mientras que el criterio de responsabilidad del Derecho es, afirma, esencialmente conductual (actos y estados mentales), el criterio de la neurociencia es mecanicista (estructuras neurológicas y funciones). Desde el punto de vista neurocientífico, afirma este autor, «las neuronas y las redes neuronales no actúan intencionalmente sobre la base de razones. No tienen sentido del pasado, presente y futuro, y no tienen aspiraciones»²⁴. ¿Es posible, entonces, sortear esta dificultad? A juicio de MORSE, dejando aparte aquellos planteamientos que no ven posible ninguna clase de relación, entendiendo que la disparidad epistemológica subyacente conduce a un error categórico radical²⁵, las relaciones entre la Neurociencia y el Derecho deben establecerse de forma interna, como una crítica que debe incorporarse a los conceptos de psicología popular que subyacen en la Ley sin cambiarlos, particularmente en lo referido al libre albedrío y a la noción de responsabilidad. En una relación establecida internamente o como crítica interna al sistema, se acepta la general coherencia y legitimidad del conjunto de doctrinas, prácticas o instituciones de esta. La contribución se formaliza a partir del intento de explicar mejor o de mejorar diferentes cuestiones que puedan no estar funcionando adecuadamente. Una relación interna, en definitiva, no pretende subvertir el sistema básico establecido, sino contribuir a su mejora.

²⁴ MORSE, *Genetics and Criminal Responsibility*, cit., p. 603.

²⁵ Así, p.e. M.R. BENNETT, P.M. HACKER, *Philosophical foundations of neuroscience*, Second Edition, Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, 2022, *passim*.

3. *Imputabilidad, capacidad de control e impulsividad*

El estudio de la violencia reactiva o impulsividad agresiva es otro de los aspectos centrales respecto de los que la neurociencia está aportando un conocimiento muy relevante para el Derecho Penal.

A primera vista, sin embargo, pudiera pensarse que la Neurociencia no está aportando realmente un conocimiento novedoso²⁶. De sobra es conocido que la impulsividad o falta de control es un factor criminógeno de primer orden y que los déficits en la capacidad de control son una clara vulnerabilidad del sujeto frente a la comisión delictiva funcional o relacionada; tanto es así, que hace tiempo que se han incorporado a la noción de imputabilidad y en las atenuantes correspondientes. Pero si nos fijamos en la jurisprudencia, por ejemplo, la impulsividad prácticamente no es tomada en consideración más allá de los supuestos de enfermedades o trastornos mentales claramente reconocidos y asentados en la literatura psiquiátrica o en el ámbito de las adicciones. Y frente a ello, la neurociencia, además de estar aportando explicaciones científicas cada vez más completas y precisas de estas patologías y aspectos ya conocidos, está en proceso de aportar nuevas evidencias susceptibles de ser utilizadas de forma más fiable en el procedimiento penal, particularmente en la graduación de la imputabilidad²⁷. Así mismo, también está arrojando luz sobre otras vulnerabilidades inespecíficas que podrían estar en la base de, nada más y nada menos, la delincuencia antisocial o proporcionando un conocimiento más preciso acerca de, por ejemplo, los efectos del maltrato o abuso severo en la infancia.

En nuestro ordenamiento, la capacidad de control o capacidad volitiva viene definida como la aptitud que debe tener el sujeto para conformar su comportamiento a lo que prescribe el imperativo que contiene la norma,

²⁶ MORSE ha llegado a afirmar que la neurociencia carece de potencial real en materia probatoria en tanto que aporta únicamente confirmación en supuestos en los que no es realmente necesaria. En los supuestos complejos, por ejemplo, en los supuestos en que una determinada condición alegada no se corresponde con la naturaleza de los hechos realizados, incluso aunque aportara evidencias claras, la información central la seguiría aportando el comportamiento realizado, analizado con métodos psiquiátricos y psicológicos y, ante la duda, debería darse prioridad a lo que muestren los hechos. MORSE, *NeuroEthics NeuroLaw*, en «Faculty Scholarship at Penn Law», 1726. También M.J. VITACCO et al., *The Limited Relevance of Neuroimaging in Insanity Evaluations*, en «Neuroethics», 13, n. 3, 2020, pp. 249-60.

²⁷ C. SCARPAZZA et al., *Translational Application of a Neuro-Scientific Multi-Modal Approach Into Forensic Psychiatric Evaluation: Why and How?*, en «Frontiers in Psychiatry», 12, 2021, pp. 597918 ss.

conforme a lo establecido en el art. 20.1 y 2 del Código Penal. Y debe expresarse, de entrada, que las aportaciones recientes de la neurociencia hacen muy cuestionable que se prescindiera de la valoración de la capacidad volitiva en la prueba de la imputabilidad, como ocurre, por ejemplo, desde el intento de asesinato del presidente Ronald Reagan en 1982, en muchos de los ordenamientos estatales de los Estados Unidos²⁸. Tanto en el Derecho Penal español como en el italiano, sin embargo, la capacidad volitiva se reconoce en el concepto de la imputabilidad y la política subyacente a la misma es, por tanto, el reconocimiento de la afectación en la capacidad de motivación en quienes presentan vulnerabilidades o déficits biológicos en su capacidad de control.

Con respecto a la capacidad volitiva, nos vamos a referir en este apartado a dos ejemplos ilustrativos relacionados. En primer lugar, el mal llamado 'gen guerrero' o MAOA-L interactuado con factores ambientales, en la medida en que ha sido uno de los genes más estudiados hasta el momento y que ha sido alegado en múltiples ocasiones en los Tribunales, particularmente en Estados Unidos; y, en segundo lugar, ya en general, a los *biomarcadores* que están perfilándose con respecto al delincuente violento impulsivo, entre los que se incluye dicho perfil genético.

3.1. *Genética y agresividad impulsivo-reactiva: la interacción entre el gen MAOA-L y el maltrato severo en la infancia*

En la literatura científica existe consenso en que la agresividad es altamente heredable. Se estima que dentro de cualquier comunidad aproximadamente un 50 por ciento de los delitos son cometidos por menos de un 10% de las familias²⁹. Así mismo, que, con respecto al comportamiento antisocial crónico, la genética explicaría alrededor del 50% de las diferencias individuales, siempre mediadas por factores ambientales³⁰.

²⁸ Cfr. E. AHARONI et al., *Can Neurological Evidence Help Courts Assess Criminal Responsibility? Lessons from Law and Neuroscience*, en «Annals of the New York Academy of Sciences», 1124, n. 1, 2008, pp. 145-60.

²⁹ J.C. BARNES, K.M. BEAVER Y B.B. BOUTWELL, *Examining the Genetic Underpinnings to Moffitt's Developmental Taxonomy: A Behavioral Genetic Analysis*, en «Criminology», 49, n. 4, 2011, pp. 923-54. También, D.P. FARRINGTON, G.C. BARNES, S. LAMBERT, *The Concentration of Offending in Families*, en «Legal and Criminological Psychology», 1, n. 1, 1996, pp. 47-63. También, C.J. FERGUSON, *Genetic Contributions to Antisocial Personality and Behavior: A Meta-Analytic Review From an Evolutionary Perspective*, en «The Journal of Social Psychology», 150, n. 2, 2010, pp. 160-180.

³⁰ L.A. BAKER, S. BEZDJIAN, A. RAINE, *Behavioral Genetics: The Science of Antisocial*

Dentro de los genes candidatos a mediar en el comportamiento antisocial está el gen llamado Monoamina oxidasa alfa (MAO-A), regulador de la serotonina y que puede tener diferentes versiones o alelos. Pues bien, parece que si un varón (no mujeres) tiene la versión de baja actividad de este gen, el MAOA-L (de 0 a 2 repeticiones de pares de bases) se tendrán déficits en el sistema serotoninérgico y una mayor propensión hacia el comportamiento antisocial violento, de naturaleza reactiva, en la etapa adulta de la vida. Ahora bien, esta vulnerabilidad solo se materializa si (y solo si) dicho perfil genético ha interactuado con un maltrato/abuso severo en la infancia³¹. En dicha interacción los hombres experimentan una tendencia hacia la agresividad y aparecen, por así decirlo, con una impulsividad patológica, por encima de lo considerado medio o normal. Se trata, pues, de una vulnerabilidad en el sistema regulatorio de la serotonina que, cuando se combina con el maltrato severo desde la infancia se traduce en un endofenotipo caracterizado por: déficits en los circuitos de regulación emocional y de control cognitivo del comportamiento y una personalidad con déficits en el 'andamiaje socio afectivo', caracterizada por una mayor impulsividad y por una mayor emocionalidad negativa: ansiedad, depresión, ira... Finalmente, esta configuración biológica incrementa el riesgo de comportamiento antisocial, con una mayor propensión hacia el comportamiento agresivo en respuesta a un estímulo provocador en hombres³².

A mi juicio, desde un punto de vista dogmático, a partir del conocimiento aportado por la neurociencia, el principal problema que tiene el tratamiento jurídico de la interacción MAOA-L con el maltrato infantil es la falta de consistencia de los resultados científicos en cuanto a la intensidad del impacto de esta condición en la capacidad de control del sujeto. Por tanto, debe excluirse la aplicación de la eximente completa o incompleta derivada del art. 20.1 del Código Penal. A lo sumo, podría aplicarse, como se ha sostenido en un trabajo anterior, una atenuación a través de la circunstancia analógica o a través de la atenuante de arrebató del art. 21.3 del Código Penal y, eventualmente, deja abierta la puerta a la imposición de medidas de seguridad, sobre la base de un riesgo biológico hacia el comportamiento antisocial³³.

Behavior, en «Law and Contemporary Problems», 69, n. 1-2, 2006, pp. 7-46.

³¹ A. CASPI et al., *Role of Genotype in the Cycle of Violence in Maltreated Children*, en «Science», 297, n. 5582, 2002, pp. 851-54, <https://doi.org/10.1126/science.1072290>.

³² A. MEYER-LINDENBERG et al., *Neural Mechanisms of Genetic Risk for Impulsivity and Violence in Humans*, en «Proceedings of the National Academy of Sciences», 103, n. 16, 2006, pp. 6269-74.

³³ M.I. GONZÁLEZ-TAPIA, I. OBSUTH, *'Bad Genes' & Criminal Responsibility*, en

Desde una perspectiva aplicativa han surgido también otros problemas. La tenencia de este perfil genético ha sido alegada en los tribunales, particularmente en Estados Unidos, con un resultado realmente limitado. Nos interesa destacar que, hasta donde alcanzo a conocer fue alegada también en dos casos en Italia. El primero de ellos fue el caso de Abdelmalek Bayout, con la Sentencia de 18 de septiembre de 2009 emitida por la Corte de Apelación de Trieste (Italia) y en la que en un caso de homicidio se apreció una eximente incompleta (por brote psicótico) y una atenuación añadida al reconocer una predisposición genética a la violencia reactivo-impulsiva. También el caso enjuiciado en la Corte de cómo en 2011, donde se condenó a Stefania Albertani a 20 años por el asesinato de su hermana y el intento de homicidio de sus padres, reconociéndosele una atenuación de la pena por la presencia de una alteración cerebral de origen genético. En ambos casos, a mi juicio, se reflejan alguno de los principales problemas aplicativos que presenta la prueba genética y neurocientífica en los Tribunales. En el primer supuesto, planteaba esencialmente el problema de la prueba suficiente acerca del maltrato infantil sufrido por el sujeto y la ausencia de datos suficientes para establecer la graduación del elemento normativo de la imputabilidad, pero, en el segundo, se planteaba directamente la necesaria formación de los profesionales jurídicos en este ámbito, por cuanto ni la naturaleza de los hechos mostraba impulsividad, ni había base alguna para sostener la existencia de maltrato relevante en la infancia, ni la doctrina científica ha reconocido nunca los déficits propios de la interacción MAOA-L x maltrato en mujeres: se ha establecido exclusivamente en hombres³⁴.

3.2. Biomarcadores del delincuente violento

La doctrina neurocientífica ha desplegado una intensa actividad investigadora en lo relativo a las bases neurobiológicas asociadas al comportamiento antisocial de naturaleza violenta o agresiva. Obviamente, dentro de ese comportamiento antisocial, que incumple las normas

«International Journal of Law and Psychiatry», 39, 2015, pp. 60-71.

³⁴ Vid. sobre el *Caso Bayout*, Corte d'assise d'appello di Trieste, 18 settembre 2009, en «Rivista penale», 2010, 70 ss.; E. FERESIN, *Lighter sentence for murderer with 'bad genes'*, en «Nature», 2009. También, sobre el *Caso Albertani*, Tribunale di Como, sent. 20 maggio 2011, Gup Lo Gatto, en «Rivista italiana di medicina legale», 2012, pp. 246 ss., vid. S. BOTTALICO, *Neuroscienze e genetica comportamentale nel processo penale italiano*, en «Rassegna italiana di criminologia», 2013, pp. 70 ss.

establecidas con daño a terceros o a la sociedad en su conjunto, está como subespecie, el comportamiento criminal. Como ya se ha dicho, analizar la etiología del comportamiento humano es una cuestión absolutamente compleja. En lo referido a los potenciales factores *genéticos*, se han señalado una pluralidad de genes candidatos que podrían estar de alguna forma implicados en dicho comportamiento, como el MAOA-L. No obstante, existe un claro consenso en que habría una pluralidad amplia de variaciones genéticas que podrían tener incidencia y que, a día de hoy, todavía falta mucho por saber.

También se ha apuntado hacia el relevante papel que jugarían los *neurotransmisores*, p.e. de la serotonina; las *hormonas*, como la testosterona o sobre todo el cortisol; aspectos *fisiológicos*, como la hiperreactividad (o hipo-) de la amígdala y otras estructuras cerebrales; o factores *estructurales* como volúmenes aberrantes en el córtex prefrontal, el hipocampo, la amígdala, el lóbulo temporal, etc. Así mismo, se han propuesto *otros* biomarcadores como la ‘baja respuesta al miedo’, la desregulación emocional, la impulsividad, la emocionalidad negativa, la afectación del sistema de recompensa/castigo o la baja función ejecutiva...³⁵.

Como puede apreciarse resulta arduo siquiera enumerar todos los factores que han sido apuntados por la doctrina como potenciales biomarcadores del comportamiento violento. Realmente, para el Derecho, ésta sería una cuestión secundaria en su concreción específica, siendo relevante aquí, únicamente, para exponer la complejidad de lo que se está esbozando. En cualquier caso, además, debe entenderse que existe también un absoluto consenso en la incidencia que también ejercen los *factores ambientales* que conforman la experiencia del ser humano. Los factores ambientales a lo largo de la vida, desde las primeras etapas de ésta, co-determinan no solo el comportamiento final exteriorizado del sujeto, sino su propia configuración genética (plasticidad, epigenética), la configuración cerebral subyacente (como se ha visto en el caso en la interacción del MAOA-L con el maltrato) y la expresión de la personalidad resultante. Es un modelo circular y bidireccional que va de los genes al cerebro y a la personalidad y que finalmente resulta en el comportamiento. Y de entre los factores apuntados, se ha dicho, son determinantes las circunstancias adversas que se experimentan en la infancia y en la adolescencia temprana, como la *malnutrición* prenatal e infantil, la exposición prenatal a *metales pesados*, el *maltrato* severo, *abandono* o *abusos* físicos y/o sexuales, la exposición

³⁵ A. RAINE, *The anatomy of violence: the biological roots of crime*, First edition, Pantheon Books, New York, 2013.

a la *violencia* doméstica, *padres* con problemas de alcohol o adicciones o problemas de internalización crónicos, extrema *pobreza*, *institucionalización* (adopción tardía). Por tanto, no estamos hablando de un modelo simple, ingenuo, categórico y determinista, sino un modelo de una extraordinaria complejidad y de naturaleza dinámica, bidireccional y graduable en el que los factores ambientales de naturaleza socioeconómica y familiar juegan una importancia radical³⁶.

Además, en un trabajo reciente pude analizar que en la literatura científica estaba *emergiendo un perfil de delincuente violento, asociado a la violencia reactiva*³⁷. Contar con tal perfil y sus socio-biomarcadores asociados podría tener incidencia en la prueba de los déficits en la capacidad de control, mediante la aportación de biomarcadores esenciales para la prueba del elemento biológico de la imputabilidad. A su vez, de la mano de la capacidad de computación y predicción de la inteligencia artificial, dicho perfil podría estar perfilándose con parámetros dinámicos en términos temporales y graduables, lo que podría constituir en un futuro próximo una sustancial mejora en la prueba del elemento normativo del test de la imputabilidad.

En esencia, dicho perfil vendría a deslindar la psicopatía primaria o de factor 1 (cuya caracterización básica haremos en el siguiente apartado) y a confluir con otras figuras criminológicas y condiciones psiquiátricas análogas de una gran importancia para el Derecho Penal. Así, en los estudios dedicados a analizar los biomarcadores de la psicopatía se ha visto que las principales anomalías detectadas se ubican en la región temporal y en las regiones límbicas y paralímbicas y que éstas pertenecen en su inmensa mayoría exclusivamente a la psicopatía factor 2³⁸, es decir, aquellos sujetos con un persistente comportamiento antisocial, sobre todo de naturaleza agresiva- reactiva³⁹. A su vez, los estudios centrados en la violencia reactiva han destacado biomarcadores relevantes como: *el alelo del*

³⁶ Cfr. también L. MOYA ALBIOL (ed.), *Neurocriminología*, Ediciones Pirámide, Madrid, 2020. D.R. LYON, A. WELSH, *The psychology of criminal and violent behaviour*, Oxford University Press, Don Mills, Ontario, 2017, por todos.

³⁷ Cfr. GONZÁLEZ-TAPIA, *Perfil Neuropsicológico del Delincuente violento: Implicaciones Político-Criminales*, en E. DEMETRIO CRESPO (Dir.) y M. DE LA CUERDA MARTÍN, F. GARCÍA DE LA TORRE GARCÍA (Coords.), *Derecho Penal y comportamiento humano. Avances desde la neurociencia y la inteligencia artificial*, Tirant lo Blanch, 2022, pp. 255 y ss..

³⁸ J. SKEEM et al., *Two Subtypes of Psychopathic Violent Offenders That Parallel Primary and Secondary Variants*, en «Journal of Abnormal Psychology», 116, n. 2, 2007, pp. 395-409.

³⁹ M. JOHANSON et al., *A Systematic Literature Review of Neuroimaging of Psychopathic Traits*, en «Frontiers in Psychiatry», 1, 2020, pp. 1027 ss.

gen MAOA-L de baja actividad, volúmenes alterados en la estructura de la amígdala e hipereactividad de ésta; disfunciones en la 'red predeterminada por defecto'; desinhibición y desregulación emocional, disfunciones en la Teoría de la Mente, así como déficits en la función ejecutiva... En definitiva, una serie de marcadores que implican funcionalmente una hiperreactividad del circuito emocional y una baja respuesta de regulación emocional y de control cognitivo, que coinciden ampliamente con los relacionados con la psicopatía factor 2. Por su parte, desde la perspectiva de la criminología biosocial, dicho perfil convergería también con la idea de que la violencia impulsiva es altamente heredable y de que la exposición a la violencia en la infancia, entre otros factores singularmente adversos, puede ser un factor clave para la transmisión intergeneracional de esta clase violencia. A su vez, confluiría con el perfil de delincuente crónico o *life-course-persistent offender* (LCPO) en la taxonomía propuesta por Terrie MOFFITT⁴⁰.

Analizando lo anterior, la pregunta inmediata es la utilidad o las implicaciones que podría tener el hecho de que la neurociencia pudiera aportarnos realmente un perfil neurobiológico del delincuente violento impulsivo o, en general, el hecho de que pueda aportarnos biomarcadores distintivos de distintas condiciones patológicas. ¿En qué podría mejorar el concepto jurídico y la aplicación de la imputabilidad en los Tribunales? A mi juicio, dada la amplitud con que se formula el elemento biológico en nuestra regulación de la imputabilidad (anomalía o alteración psíquica) y dada la inclusión no sólo de la capacidad cognitiva, sino también de la volitiva y expresamente también la incidencia de las adicciones a las drogas o el alcohol, entiendo que la ampliación del conocimiento neurocientífico en este aspecto no cuestiona el concepto de la imputabilidad. No obstante, sí que puede integrar su contenido con condiciones patológicas que hasta ahora no tienen la consideración de enfermedad mental o trastorno de la personalidad, pero que, como en el caso del MAOA-L x maltrato, suponen una alteración psíquica. Además, al tiempo que la neurociencia puede aportarnos biomarcadores de lo patológico, también se irá conformando paralelamente un 'vector del hombre medio' o 'patrón de normalidad' que hará más fiable y objetiva la prueba pericial al respecto, paliando uno de los principales problemas de la prueba neurocientífica: las pericias contradictorias sobre la base de una misma evidencia probatoria. Igualmente, entiendo que el desarrollo de la neurociencia, de la mano de la inteligencia artificial, podrá mejorar sustancialmente en el futuro la prueba

⁴⁰ T.E. MOFFITT, *Adolescence-Limited and Life-Course-Persistent Antisocial Behavior: A Developmental Taxonomy*, en «Psychological Review», 100, n. 4, 1993, pp. 674-701.

en lo relativo a la graduación de la imputabilidad, esto es, en cuanto a la prueba del elemento normativo, de una forma más fiable, más uniforme y con una proyección temporal.

4. *Psicopatía: ¿debería integrarse la falta de empatía emocional dentro del concepto de imputabilidad?*

Contemplada la evolución de la literatura científica y criminológica de los últimos años, pareciera como si la psicopatía hubiera pasado de ser un 'fascinante' constructo clínico de contornos difusos, (delimitado sobre la base de la PCL-R, de Robert HARE desde 2003⁴¹, sin reconocimiento explícito en el DSM-V, ni en el CIE 11 todavía), a ser una condición reveladora por antonomasia de la peligrosidad criminal y, al mismo tiempo, el 'arquetipo del mal' y del 'cerebro violento' en la actualidad.

De hecho, probablemente, el primer y más radical problema que presenta la psicopatía a la hora de analizar la corrección o no de su tratamiento jurídico es, precisamente, la circunstancia de que no existe un acuerdo en la literatura científica acerca de su concepto. Analizada dicha doctrina, pueden apreciarse dos variantes claras de psicopatía, absolutamente diversas y que no pueden tratarse de forma unificada. Atendiendo a la crítica y caracterización hecha por SKEEM y colegas en 2007, lo que se agrupa en torno al constructo de la psicopatía tendría dos variantes dispares e irreductibles. En primer lugar, la psicopatía que podríamos denominar resumidamente *Factor 1 o primaria*, que parece reflejar la idea popular que se tiene en torno a la frialdad de carácter, a la crueldad y al encanto superficial que oculta una falta real de empatía emocional y rasgos narcisistas (*callous-unemotional traits*). Esta clase de psicopatía no estaría, como se ha visto en el apartado anterior, conectada a déficits cognitivos ni tampoco de la función ejecutiva; ni tendría raíces genéticas conocidas ni marcadores neurobiológicos claramente definidos. En diversas ocasiones se ha asociado positivamente con el volumen del córtex prefrontal y también con una hiporreactividad de la amígdala que podría explicar su característica frialdad de ánimo y una disminución acusada del miedo. Así mismo, se trataría de una variante asociada claramente a la violencia instrumental, dirigida y motivada por finalidades

⁴¹ R.D. HARE, *Manual for the revised psychopathy checklist*, Multi-Health Systems, Toronto, 2003.

y objetivos. En segundo lugar, podría identificarse la *psicopatía Factor 2 o secundaria (antisocial)*, la cual, como se ha dicho en el apartado anterior, presenta déficits cognitivos y emocionales relevantes, se ha caracterizado tradicionalmente solo por sus rasgos conductuales (paradójicamente no en rasgos psicológicos) y se caracteriza por un persistente comportamiento antisocial, sobre todo de naturaleza agresivo-reactiva.

Aparte de la discusión en torno a su concepto, la psicopatía factor 1 o primaria plantea un problema específico al Derecho Penal con respecto a la imputabilidad y que la neurociencia ha puesto sobre la mesa en los últimos años. En esencia, la psicopatía, caracterizada por la ausencia de empatía emocional de base biológica, parece cuestionar la racionalidad subyacente al juicio de inimputabilidad, que se construye exclusivamente sobre la base de la capacidad cognitiva y de la capacidad de control, pero que no atiende a la falta de capacidad de ser motivado moralmente (a través de los valores normativos). El juicio de imputabilidad, como se sabe, es un juicio sobre la capacidad de motivación del sujeto respecto de la norma penal, del imperativo que incorpora y resulta relevante si el sujeto tiene la capacidad para conocer el sentido de lo que está haciendo (u omitiendo), su carácter antijurídico y si tiene también la capacidad para adecuar su comportamiento a lo prescrito por el Derecho. Pero en la imputabilidad no interesa si el sujeto tiene capacidad o no para ser socializado conforme a valores; si tiene capacidad o no para que le ‘importen’ los valores que pretender salvaguardar el Derecho Penal. ¿Debería, por tanto, incorporarse la capacidad moral o empático-emocional en la racionalidad del concepto de imputabilidad?

La razón de esta pregunta surge a partir del momento en que la neurociencia ha cambiado el paradigma sobre el que se explica el conocimiento y el proceso de toma de decisiones del ser humano. A partir del trascendental libro de Antonio DAMASIO (1994,1999) se puso de manifiesto que el planteamiento tradicional de separación entre mente y cerebro y de ubicar la racionalidad humana únicamente en la primera... simplemente, estaba equivocado⁴². A partir de ahí, la neurociencia ha estado trabajando sobre la base de un nuevo paradigma epistemológico, que podría sintetizarse como cerebro-mente emocional para la racionalidad humana. Decía Antonio DAMASIO que en el célebre caso de Phineas Gages (1848) lo que había quedado dañado era su capacidad emocional, dando como resultado un deterioro del carácter y de ahí un grave deterioro en su capacidad de razonar moralmente y de tomar decisiones adecuadas,

⁴² A.R. DAMASIO, *Descartes' Error: Emotion, Reason and the Human Brain*, Putnam, New York, 1994, *passim*.

por ser incapaz de salvaguardar su propio interés, prever las consecuencias de su comportamiento o actuar conforme a la experiencia anterior. Y esa correlación le sugirió que los sentimientos, las emociones y la regulación biológica guiarían nuestra racionalidad, en una interrelación constante y recíproca. Parafraseando a Descartes, si se me permite, se ha pasado del ‘pienso, luego existo’, al ‘pienso y siento, luego existo’, reconociéndose a la emoción un papel crucial en la toma de decisiones de naturaleza moral. La capacidad emocional, junto a la capacidad cognitiva serían esenciales para la capacidad racional del ser humano⁴³. Y es justo aquella, de la que carece, de serie, el psicópata⁴⁴.

Esta cuestión es, sin duda, muy polémica y compleja⁴⁵. Andrea GLENN y Adrian RAINE, por ejemplo, entienden que los psicópatas podrían tener comprometida su capacidad de agencia, al menos en lo que se refiere a su capacidad de enjuiciamiento moral. Aunque podrían distinguir cognitivamente lo que es correcto y lo que es ilícito, podría faltarles la capacidad emocional suficiente para motivarse hacia el comportamiento moralmente correcto y que ello podría tener repercusiones en su responsabilidad criminal⁴⁶. En un sentido similar, MORSE ha propuesto que en los casos más graves sean considerados inimputables y que se les apliquen medidas de seguridad, como el internamiento voluntario⁴⁷.

En mi opinión, sin embargo, expresada en un trabajo anterior con más detenimiento, hoy por hoy no hay base suficiente que permita replantearse el tratamiento jurídico del psicópata; menos aún del psicópata Factor 1 o primario. Tampoco entiendo que deba incorporarse la capacidad emocional a la estructura de la imputabilidad.

En primer lugar, porque haría falta un consenso suficiente en la literatura científica en cuanto a su concepto, rasgos característicos y en

⁴³ Cfr. A. RAINE, Y. YANG, *Neural foundations of moral reasoning and antisocial behavior*, en «Social Cognitive and Affective Neuroscience», 1, n. 3, 2006, pp. 203–213.

⁴⁴ R.J. BLAIR, Responding to the emotions of others: Dissociating forms of empathy through the study of typical and psychiatric populations, en «Consciousness and Cognition», 14, n. 4, 2005, pp. 698–718.

⁴⁵ Sobre esta cuestión, también M. CANCIO MELIÁ, *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*, dirigido por E. Demetrio Crespo y coordinado por M. Maroto Calatayud, Edisofer, Madrid, 2013, pp. 529-546.

⁴⁶ A.L. GLENN, A. RAINE, *Psychopathy. An introduction to biological findings and their implications*, New York University Press, New York, 2014.

⁴⁷ S.J. MORSE, *Psychopathy and Criminal Responsibility*, en «Neuroethics» 1, 2008, pp. 205–212.

los biomarcadores de este constructo y esa circunstancia no se da en la actualidad. Haría falta, particularmente, una delimitación adecuada con el trastorno de la personalidad antisocial con rasgos psicopáticos. En segundo lugar, porque el Derecho Penal no busca con su estrategia preventiva que los ciudadanos, necesariamente, interioricen los valores subyacentes a la norma, sin perjuicio de reconocer una mayor eficacia de la prevención integradora frente a la meramente intimidatoria. Además, en tercer lugar, porque entiendo que ni la decisión de cometer un delito es una decisión moral, en sentido estricto (es una decisión ilegal o antijurídica), ni el Derecho debe exigir un compromiso interno del sujeto con respecto a los valores de la norma. Simplemente, se debe exigir respeto hacia lo prescrito en la norma, lo que debe lograrse a partir del conocimiento de la prohibición y de la capacidad de control, con independencia de la motivación o compromiso interno del sujeto. No creo que el Derecho deba (ni siquiera que pudiera subsistir como tal) incorporar la capacidad emocional al concepto de imputabilidad y desde ahí a la noción de responsabilidad penal. Baste pensar en lo que ello supondría, por ejemplo, en la delincuencia por adoctrinamiento cultural desde la infancia, como ocurre p.e. en el terrorismo yihadista radical y, en general, en la delincuencia por convicción⁴⁸.

5. Bibliografía

- AHARONI E. et al., *Can Neurological Evidence Help Courts Assess Criminal Responsibility? Lessons from Law and Neuroscience*, en «Annals of the New York Academy of Sciences», 1124, n. 1, 2008, pp. 145-60.
- ALCES P.A., SAPOLSKY R.M., *Nohwere*, en «William & Mary Law Review 1079», 63, n. 4, 2022.
- BAKER L.A., BEZDJIAN S., RAINE A., *Behavioral Genetics: The Science of Antisocial Behavior*, en «Law and Contemporary Problems», 69, n. 1-2, 2006.
- BARNES J.C., BEAVER K.M., BOUTWELL B.B., *Examining the Genetic Underpinnings to Moffitt's Developmental Taxonomy: A Behavioral Genetic Analysis*, en «Criminology», 49, n. 4, 2011.
- BENNETT M.R., HACKER P.M., *Philosophical foundations of neuroscience*, Second Edition, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2022.

⁴⁸ Cfr. GONZÁLEZ-TAPIA, I. OBSUTH y R. HEEDS, *A New Legal Treatment for Psychopaths? Perplexities for Legal Thinkers*, en «International Journal of Law and Psychiatry», 54, 2017, pp. 46-60.

- BOTTALICO S., *Neuroscienze e genetica comportamentale nel processo penale italiano*, en «Rassegna italiana di criminologia», 2013.
- BURNS J., RUSSELL H.S., *Right orbitofrontal tumor with pedophilia symptom and constructional apraxia sign*, en «Archives of neurology», 60, n. 3, 2003.
- CANCIO MELIÁ M., *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*, dirigido por Demetrio Crespo E. y coordinado por Maroto Calatayud M., Edisofer, Madrid, 2013.
- CASPI A. et al., *Role of Genotype in the Cycle of Violence in Maltreated Children*, en «Science», 297, n. 5582, 2002.
- DAMASIO A.R., *Descartes' Error: Emotion, Reason and the Human Brain*, Putnam, New York, 1994.
- DEMETRIO CRESPO E., MAROTO CALATAYUD M. (eds.), *Neurociencias y derecho penal: nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad*, Edisofer, Madrid, 2013.
- FARRINGTON D.P., BARNES G.C., LAMBERT S., *The Concentration of Offending in Families*, en «Legal and Criminological Psychology», 1, n. 1, 1996.
- FERESIN E., *Lighter sentence for murderer with 'bad genes'*, en «Nature», 2009.
- FEIJOO SÁNCHEZ B., *Derecho Penal y Neurociencias. ¿Una relación tormentosa?*, en «InDret», n. 2, 2011.
- FEIJOO SÁNCHEZ B. (ed.), *Derecho penal de la culpabilidad y neurociencias*, Civitas, Madrid, 2012.
- FERGUSON C.J., *Genetic Contributions to Antisocial Personality and Behavior: A Meta-Analytic Review From an Evolutionary Perspective*, en «The Journal of Social Psychology», 150, n. 2, 2010.
- GARCÍA-MOLINA A., *Phineas Gage y el enigma del córtex prefrontal*, en «Neurología», 27, n. 6, 2012.
- GAZZANIGA M.S., *The Law and Neuroscience*, en «Neuron», 60, n. 3, 2008.
- GIMBERNAT ORDEIG E., *Concepto y método de la ciencia del derecho penal*, Ed. Tecnos, Madrid, 1999.
- GLENN A.L., RAINE A., *Psychopathy. An introduction to biological findings and their implications*, New York University Press, New York, 2014.
- GONZÁLEZ-TAPIA M.I., *Derecho Penal de la peligrosidad y Neuropredicción: hacia un 'Derecho Penal Individualizado'*, en *Estudios jurídico penales y criminológicos en homenaje al Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Lorenzo Morillas Cueva*, coordinado por Benítez Ortúzar I.F., Morillas Fernández D.L., Sáinz-Cantero Caparrós J.E., Suárez López J.M., vol. 1, Dykinson, Madrid, 2018.
- GONZÁLEZ-TAPIA M.I., *Peligrosidad de la conducta y del autor en el Derecho*

- Penal actual: implicaciones político-criminales y dogmáticas*, en «Revista de Derecho, Empresa y Sociedad» 13, 2018.
- GONZÁLEZ-TAPIA M.I., OBSUTH I., HEEDS R., *A New Legal Treatment for Psychopaths? Perplexities for Legal Thinkers*, en «International Journal of Law and Psychiatry», 54, 2017.
- GONZÁLEZ-TAPIA M.I., OBSUTH I., *'Bad Genes' & Criminal Responsibility*, en «International Journal of Law and Psychiatry», 39, 2015.
- GONZÁLEZ-TAPIA M.I., *Neuroderecho: implicaciones para el Derecho Penal, en Locura y Crimen: Psiquiatría y Ley*, editado por A. Medina et al., e-Book: Fundación Española de Psiquiatría y Salud Mental, 2018.
- GONZÁLEZ-TAPIA M.I., *Perfil Neuropsicológico del Delincuente violento: Implicaciones Político-Criminales*, en E. DEMETRIO CRESPO (Dir.) y M. DE LA CUERDA MARTÍN, F. GARCÍA DE LA TORRE GARCÍA (Coords.), *Derecho Penal y comportamiento humano. Avances desde la neurociencia y la inteligencia artificial*, Tirant lo Blanch, 2022, pp. 255 y ss.
- GOODENOUGH O.R., TUCKER M., *Law and Cognitive Neuroscience*, en «Annual Review of Law and Social Science», 6, n.º 1, 2010.
- GREENE J., COHEN J., *For the Law, Neuroscience Changes Nothing and Everything*, en «Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences», 359, n. 1451, 2004.
- HARE R.D., *Manual for the revised psychopathy checklist*, Multi-Health Systems, Toronto, 2003.
- JENSEN P. et al., *Crime in Huntington's Disease: A Study of Registered Offences among Patients, Relatives, and Controls*, en «Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry», 65, n. 4, 1998.
- JOHANSON M. et al., *A Systematic Literature Review of Neuroimaging of Psychopathic Traits*, en «Frontiers in Psychiatry», n. 1, 2020.
- LIBET B. et al., *Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential): the unconscious initiation of a freely voluntary act*, en «Brain», 106, n. 3, 1983.
- LISZT F. v., *La idea de fin en el derecho penal*, Ediciones Olejnik, Santiago de Chile, 2020.
- LYON D.R., WELSH A., *The psychology of criminal and violent behaviour*, Oxford University Press, Don Mills, Ontario, 2017.
- MEYER-LINDENBERG A. et al., *Neural Mechanisms of Genetic Risk for Impulsivity and Violence in Humans*, en «Proceedings of the National Academy of Sciences», 103, n. 16, 2006.
- MOFFITT T.E., *Adolescence-Limited and Life-Course-Persistent Antisocial Behavior: A Developmental Taxonomy*, en «Psychological Review», 100, n. 4, 1993.

- MORSE S.J., *Psychopathy and Criminal Responsibility*, en «Neuroethics», n. 1, 2008.
- MORSE S.J., *Brain Overclaim Syndrome and Criminal Responsibility: A Diagnostic Note*, retrieved from https://Repository.Upenn.Edu/Neuroethics_pubs/28, 2006.
- MORSE S.J., *Genetics and Criminal Responsibility*, en «Trends in Cognitive Sciences», University of Pennsylvania Law School, Public Law Research Paper N. 11-34, 2011.
- MORSE S.J., *NeuroEthics NeuroLaw*, en «Faculty Scholarship at Penn Law», 1726.
- MOYA ALBIOL L. (ed.), *Neurocriminología*, Ediciones Pirámide, Madrid, 2020.
- QUINTERO OLIVARES G., *Aspectos generales*, en *Derecho Penal Constitucional*, dirigido por Quintero Olivares G., coordinado por Jaria i Manzano J., Tirant, Valencia, 2015.
- RAINE A., *The anatomy of violence: the biological roots of crime*, First edition, Pantheon Books, New York.
- RAINE A., YANG Y., *Neural foundations of moral reasoning and antisocial behavior*, en «Social Cognitive and Affective Neuroscience», 1, n. 3, 2006.
- ROXIN C., *Derecho penal: Parte General. Tomo I*, trad. Luzón Peña D.M., Díaz y García Conlledo M., de Vicente Remesal J., vol. I, Thomson Reuters-Civitas, Madrid, 2008.
- ROXIN C., *Política criminal y sistema del Derecho penal*, traducción e introducción de F. Muñoz Conde, Bosch, Barcelona, 1972.
- SCARPAZZA C. et al., *Translational Application of a Neuro-Scientific Multi-Modal Approach Into Forensic Psychiatric Evaluation: Why and How?*, en «Frontiers in Psychiatry», 12, 2021.
- SECCIÓN INDICAL ESTATAL DE CCOO EN INSTITUCIONES PENITENCIARIAS, *Informe Salud Mental en prisiones*, <www2.fsc.ccoo.es> (u.v. 28/07/2017).
- SKEEM J. et al., *Two Subtypes of Psychopathic Violent Offenders That Parallel Primary and Secondary Variants*, en «Journal of Abnormal Psychology», 116, n. 2, 2007.
- VITACCO M.J. et al., *The Limited Relevance of Neuroimaging in Insanity Evaluations*, en «Neuroethics», 13, n. 3, 2020.
- ZEKI S., GOODENOUGH O.R., SAPOLSKY R.M., *The Frontal Cortex and the Criminal Justice System*, en «Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences 359», n. 1451, 2004.