

INVESTIGACIÓN NEUROCIENTÍFICA Y DERECHO PENAL

Samuel Rodríguez Ferrández

Profesor Contratado Doctor de Derecho Penal y Criminología
Universidad de Murcia

Sumario: 1. Introducción. 2. La culpabilidad jurídico-penal. 2.1. Introducción: el principio de culpabilidad. 2.2. El fundamento de la culpabilidad como reproche personal. 2.3. Acerca del contenido de la culpabilidad como categoría dogmática. 3. Avances de la investigación neurocientífica, libertad humana y culpabilidad jurídico-penal. 3.1. Hallazgos neurocientíficos y libertad humana. 3.2. La culpabilidad jurídico-penal a la luz de los hallazgos sobre el funcionamiento del cerebro: libertad humana y responsabilidad. 4. Conclusiones. Notas. Bibliografía.

1. INTRODUCCIÓN

En las líneas que siguen vamos a realizar una exposición panorámica de las dos vertientes de la culpabilidad jurídico-penal —primero como principio y después como categoría dogmática—, adoptando las posiciones teóricas que al respecto ha defendido Miró Llinares (2017). Posteriormente, acometeremos la parte central de este trabajo, focalizada en las investigaciones neurocientíficas que han reavivado las tradicionales discusiones teóricas sobre el fundamento de la culpabilidad, uno de cuyos puntos álgidos fue la publicación en 1963 de la obra de Engisch (2006). Finalmente, pondremos en conexión los hallazgos sobre el funcionamiento del cerebro humano con nuestra concepción dogmática de la culpabilidad a través de los conceptos de libertad y responsabilidad.

2. LA CULPABILIDAD JURÍDICO-PENAL¹

2.1. INTRODUCCIÓN: EL PRINCIPIO DE CULPABILIDAD

Cobo del Rosal y Vives Antón (1999: 535) definen el principio de culpabilidad como «el reproche personal que se dirige al autor por la realización de un hecho típicamente antijurídico», y consideran que su fundamento se encuentra en la libertad humana: «se es culpable de una infracción en tanto en cuanto quepa presuponer que pudo haberse evitado» (*Ibid.*: 543). No obstante, Feijoo Sánchez (1997: 48) ha advertido una evolución en la doctrina española «hacia una concepción de la culpabilidad más funcional y menos

antropológica, ontológica o metafísica». En efecto, Muñoz Conde (1981: 28) ya adelantó en su día que «realmente no hay una culpabilidad en sí, sino una culpabilidad en referencia a los demás», en el sentido de que «la culpabilidad no es un fenómeno individual, sino social»; al respecto, el mismo autor ha sostenido que «[la culpabilidad] no es una cualidad de la acción, sino una característica que se le atribuye para poder imputársela a alguien como su autor y hacerle responder por ella», de tal modo que «es la sociedad, o mejor la correlación de fuerzas sociales existente en un momento histórico determinado, la que define los límites de lo culpable y de lo inculpable, de la libertad y de la no libertad» (Muñoz Conde, 1985: 63). De algún modo, esta concepción es similar a la que sostienen algunos autores en el Derecho penal anglosajón, donde se considera que los actos culpables lo son porque expresan una preocupación insuficiente por los intereses de los demás (Alexander, 2011).

Sobre el contenido de la culpabilidad en íntima relación con el principio de culpabilidad hablaremos más abajo. Ahora nos interesa destacar las exigencias derivadas de la vigencia del principio de culpabilidad que debe cumplir el Derecho penal de un Estado social y democrático de Derecho. Pues bien, puede decirse que el principio de culpabilidad —no recogido expresamente en la CE 1978, pese a lo cual puede derivarse de los arts. 25 y 10 como «implícito» en el principio de legalidad, por un lado, y como «consecuencia necesaria» de la dignidad humana, por otro (Demetrio Crespo, 1999)—, desempeña una doble función limitadora. Por una parte, supone que solo se puede imponer una pena al autor que ha obrado culpablemente (*nullum crimen sine culpa*). Por otra, implica que la gravedad de la pena que se aplique al autor culpable ha de ser adecuada a la gravedad de su culpabilidad (Zugaldía Espinar, 2004). De ahí se derivan las implicaciones fundamentales del principio de culpabilidad: 1. el sujeto ha de ser imputable («principio de imputación personal») (Mir Puig, 2004); 2. de acuerdo con el artículo 5 del Código Penal de 1995, no hay pena sin dolo o imprudencia («principio de dolo o culpa») (Mir Puig, 2004); 3. en la medida en que ha de imponerse a un individuo imputable, solo es posible exigir la responsabilidad derivada del hecho culpable a las personas individuales y por hechos propios («principio de responsabilidad por el hecho» y «principio de personalidad de las penas») (Mir Puig, 2004); y 4. la pena será graduada en función de la existencia de una mayor o menor culpabilidad, dado que «la pena no debe sobrepasar la medida de culpabilidad», como implícitamente se deriva del artículo 4.3 CP (Cobo del Rosal y Vives Antón, 1999).

El principio de culpabilidad acoge los mismos fines de prevención y garantía que se atribuyen al Derecho penal en un Estado social y democrático de Derecho; puede afirmarse que tales fines constituyen su contenido y sus funciones. De hecho, como brillantemente señalara Rudolph (1991: 83-84), la amenaza de un mal que supone la conminación penal solo es «un medio apropiado para asegurar la vigencia fáctica y normativa de las normas penales de conducta» en el caso de que se dirijan «contra aquellas infracciones normativas que el autor individual habría podido *evitar*», ya que solo es posible «disuadir al infractor» si es *capaz* de cumplir dichas normas. Estos presupuestos, cuya presencia deberá constatar en el juicio de culpabilidad, son fundamentales para que la pena cumpla los efectos de prevención general y especial que deben exigírsele para que pueda ser aplicada a aquel sujeto que podría haber evitado su comportamiento, sin perder de vista, en todo caso, que

la pena aplicada debe ser proporcionada respecto «a la concreta medida de la culpabilidad» de tal sujeto (Sánchez Lázaro, 2016). Veámoslo.

2.2. EL FUNDAMENTO DE LA CULPABILIDAD COMO REPROCHE PERSONAL

Si hay un concepto penal especialmente sensible a las distintas concepciones éticas, culturales y filosóficas —y, por tanto, también a las diferentes formas de entender el sentido, la función y la legitimidad del Derecho—, ese es sin duda el de culpabilidad. No resulta sencillo tomar posición sobre un principio tan importante y, a la vez, tan discutido, hasta el punto de que, en contraste con lo que suele ocurrir en el caso de otras instituciones, lo que se discute sobre el mentado principio no es tanto su contenido —en lo esencial, generalmente acordado por la doctrina mayoritaria— cuanto su fundamento. Como ya señaló Torío López (1985: 286), las enormes dudas que la doctrina se plantea en relación con el fundamento y el sentido de la culpabilidad contrastan con el hecho de que es un principio no cuestionado en la práctica por un sistema dualista de sanciones como el nuestro, sistema que, junto a la pena aplicable al sujeto que realiza un hecho típico y antijurídico reprochable, contempla las medidas de seguridad que se aplican a los no culpables.

En efecto: independientemente del sistema de delito que se sostenga y de la posición de unos u otros elementos en una u otra categoría sistemática, existe la convicción generalizada en la doctrina de que en un Derecho penal democrático «no hay pena sin culpabilidad» (Torío López, 1985) y también de que —como se ha avanzado al final del anterior subepígrafe— «la pena no puede sobrepasar la medida de la culpabilidad». En la sistemática del delito, esta convicción se plasma en el común denominador presente en todas las doctrinas de acuerdo con el cual es exigible una relación de imputación personal entre el sujeto y su acción que conecte el injusto con el autor (Jakobs, 1997). Más allá de esta premisa compartida, los desacuerdos doctrinales respecto al principio de culpabilidad se extienden prácticamente a todas sus dimensiones: el alcance, la concreción y las implicaciones de aquella exigencia; las consecuencias que se extraen del principio de culpabilidad y, sobre todo, el fundamento de la regla según la cual para sancionar con una pena no basta la realización de un hecho típicamente antijurídico, sino que es necesario, además, que ese hecho pueda atribuirse personalmente a su autor.

Acudiendo a las primeras argumentaciones sobre la culpabilidad —y dejando claro que Binding (2009) fue el primer autor «en utilizar el concepto de culpabilidad dentro de un sistema penal cerrado» (Velásquez Velásquez, 1993)—, suele señalarse (Couso Salas, 2006) que, hasta las aportaciones de Frank y otros autores como Goldschmidt (2002) y Freudenthal (2006), la culpabilidad aparece en el modelo de von Liszt y Beling como la relación psicológica entre el sujeto y la acción; el reproche se relaciona, pues, con la libertad del sujeto, es decir, con su capacidad de comportarse conforme a la norma o contra ella (Torío López, 1985). Esta concepción, que centra la culpabilidad en el dolo y la imprudencia, se considera prácticamente abandonada en la actualidad, concretamente desde que se constató que el estado de necesidad exculpatorio no era explicable a través del concepto psicológico de culpabilidad, dado que quien actúa en estado de necesidad sabe lo que hace

y puede comportarse de otra forma en sentido psíquico (Frank, 2004). Esta aproximación fue reemplazada por una concepción normativa de la culpabilidad conforme a la cual la culpabilidad no radica en el juicio psicológico, sino en reproche realizado al sujeto que ha cometido el hecho antijurídico cuando era exigible que actuara de acuerdo con la norma (Roxin, 1992). Esta concepción normativa de la culpabilidad se ha mantenido intacta en lo que respecta a su componente valorativo, no psicológico, si bien ha sido superada por la concepción finalista que apartó de la culpabilidad la parte subjetiva del hecho —que pasó al tipo penal—, y mantuvo en ella solo las condiciones normativas que permiten atribuir el hecho al autor (Mir Puig, 2004).

En este punto, sin embargo, no nos interesa tanto la cuestión de los elementos de la culpabilidad (que identificaremos después) cuanto comprobar que en todas estas primeras concepciones la cuestión del fundamento material de la culpabilidad se derivaba de principios retributivos y giraba en torno a la idea de «poder actuar de otro modo». En efecto, bien porque incorporaba la voluntad del sujeto al contenido de la culpabilidad, bien porque esta quedaba cifrada en la censura normativa al sujeto infractor, el reproche de culpabilidad se basó hasta entonces en la idea de que la infracción de las normas jurídicas solo era personalmente imputable al autor del ilícito cuando este hubiera podido actuar de modo distinto a como lo hizo, es decir, cuando hubiera podido actuar conforme al deber. Por tanto, el fundamento de la culpabilidad se estructuraba en torno a la idea de que el sujeto pudo (o hubiera podido) actuar de modo distinto a como lo hizo, tesis que reenvía a un problema mucho más complejo: el del libre albedrío. Si el fundamento de la culpabilidad reside en la posibilidad de exigir al sujeto una conducta diferente a aquella en la que ha incurrido, el presupuesto del mismo es que el sujeto *debe poder* actuar libremente, dado que su conducta no está determinada; si así fuera, difícilmente podría justificarse la aplicación del castigo por realizar un comportamiento diferente al exigido.

El problema no es baladí, dado que, por mucho que haya avanzado —por ejemplo, en el ámbito de la genética (Peris Riera, 2003)—, la ciencia ha sido todavía incapaz de demostrar que un hombre concreto, en una situación concreta, pudo actuar de un modo distinto al que lo hizo. De hecho, las técnicas neurocientíficas, a las que nos referiremos más adelante, tan solo «describen la situación del sujeto *en el momento* en que se llevan a cabo dichos *test*, pero no proporcionan ninguna prueba *del pasado*»; como máximo, pueden aspirar a «proporcionar algún elemento “actual” que puede ser útil para la reconstrucción del pasado» (Taruffo, 2013: 17-18). En definitiva, «no es demostrable la posibilidad de actuar de otro modo en el momento de la infracción», ya que «la realidad no se puede repetir o simular bajo las mismas circunstancias en que sucedió el hecho, u otras similares, a fin de poder concretar las alternativas de actuación del sujeto que hubieran podido tener lugar en el pasado» (Weißer, 2013: 156).

Al respecto, Hassemer (2011: 11) afirma con contundencia: «No existe un conocimiento suficiente para justificar el juicio de que un ser humano pudo actuar de otro modo en la situación en la que cometió el hecho. Si se recuerda el concepto, bien fundamentado y radicalmente restrictivo, de la verdad procesal, y se añaden las distorsiones institucionales que se proyectan sobre la averiguación de la verdad en los procesos pe-

nales reales, hasta llegar a la práctica de los acuerdos entre acusación y defensa previos al juicio oral en cuanto forma de bloqueo sistemático de esa búsqueda de la verdad, se hace evidente que la posibilidad de la constatación de un poder actuar de otro modo situacional es una mentira vital de los penalistas; una mentira que ellos son los primeros en creer».

La discusión se ha limitado tradicionalmente, por tanto, a la cuestión de si la conducta del ser humano está determinada o si sigue las pautas del libre albedrío (Gimbernat Ordeig, 1990). En este punto, hay que reconocer que produce rechazo la idea de que se está castigando sobre la base de una indemostrable presuposición de libertad de la voluntad. Pese a ello, los defensores de la posición libre arbitrista clásica recuerdan que o se presupone que el hombre es libre —y se le castiga por las infracciones de las normas que libremente comete— o se presupone que no lo es —y entonces no tiene en absoluto sentido un sistema penal basado en la motivación o en la función de prevención general que impone normas para que los sujetos las observen y respeten así los valores que aquellas protegen—. Es decir, si no se presume el libre albedrío y este se niega categóricamente, las garantías propias del Estado de Derecho parecerían desprovistas de sentido; incluso la misma idea de Estado de Derecho sería absurda, dado que en una sociedad gobernada según la hipótesis determinista no tendría siquiera por qué haber Derecho —al menos, no un Derecho justo— o bastaría un mero Derecho impuesto.

Por ello, hay autores que consideran que el concepto de culpabilidad sigue siendo válido si se entiende que la sanción penal incluye un reproche ético-social para definir ese gran segundo momento de la teoría jurídica del delito: el juicio concreto de culpabilidad nucleado en torno a la cuestión de si era exigible que el sujeto se comportara conforme a la norma, en cuyo caso cabe imputarle la antijuridicidad de su conducta —si ha cometido el ilícito—.

Puede identificarse una cierta huida de la posición libre arbitrista clásica por parte de la mayoría de la doctrina penal ante la «crisis del libre albedrío»: si no se puede probar el libre albedrío, habrá que buscar otro fundamento para la culpabilidad o, incluso, sustituir la culpabilidad por otro elemento que permita el reproche (Vives Antón, 2003). En efecto, un importante sector doctrinal, fundamentalmente representado por Roxin y Jakobs, cuyas tesis han seguido en nuestro país autores como Gimbernat Ordeig (1990 y, más recientemente, 2013), Luzón Peña (2012) o Mir Puig (2015), cuestiona el concepto de culpabilidad por el hecho de que está fundado materialmente en el libre albedrío, y exploran nuevas concepciones sustitutivas de la culpabilidad, tales como la de la responsabilidad (Roxin, 2001). No se trata, en realidad, de sustituir la culpabilidad, sino de atribuirle otro fundamento.

Tiene sentido, por tanto, una normativización de la culpabilidad asentada en la idea de la responsabilidad personal o «subjetiva» que contemple la responsabilidad por la «causación culpable del hecho desvalorado» o antijurídico y la consecuente responsabilidad jurídica consistente en la imposición de consecuencias (penales y civiles) por ello (Molina Fernández, 2000), incluyendo la consideración de aquellos casos en los que el sujeto no reúne tales condiciones de responsabilidad. Pero tampoco puede negarse que la construcción

de dichas categorías normativas deberá realizarse sobre presupuestos fácticos vinculados a los fines de un Derecho penal de un Estado social y democrático de Derecho. Es decir, habrá que acudir a la realidad para saber, por ejemplo, que no puede imputarse la infracción de una norma al sujeto que no la conoce, o para determinar qué enfermedades mentales —y en qué grado— pueden dar lugar a la inimputabilidad.

2.3. ACERCA DEL CONTENIDO DE LA CULPABILIDAD COMO CATEGORÍA DOGMÁTICA

Como se ha dicho, el fundamento de la culpabilidad marca la estructura de la norma y su sistemática, y esta el contenido de la categoría dogmática de la culpabilidad dentro de la teoría del delito. Concretamente, puede afirmarse que la culpabilidad como categoría dogmática viene predeterminada por la posición que se mantenga en el plano previo de la antijuridicidad. Así, si concibiéramos la antijuridicidad como la lesión o la puesta en peligro objetiva de un bien jurídico, es claro que el dolo y la culpa no podrían ser considerados elementos del tipo de injusto, sino formas de la culpabilidad. Por el contrario, si se concibe la antijuridicidad como incluyente del desvalor de acción y de los elementos subjetivos, es decir, el dolo y la imprudencia —postura aquí defendida—, hay que entender que dolo e imprudencia son elementos del tipo y que tan solo forman parte de la culpabilidad los siguientes elementos:

- La imputabilidad o capacidad de culpabilidad. Si la culpabilidad es un reproche personal que se basa en que el autor podría haber hecho lo que el Derecho esperaba de él y no hizo, hay que demostrar que el sujeto entendía la norma y que podría haber actuado conforme a esa comprensión.

- El conocimiento de la significación antijurídica de la conducta. El Estado puede exigir un comportamiento cuando este se conozca, y puede reprochar el incumplimiento de la norma solo si el sujeto la conocía previamente.

- Finalmente, la exigibilidad forma parte de la culpabilidad, pues si no se le puede exigir al sujeto determinado comportamiento, tampoco se le puede imputar el contrario.

En consecuencia, el juicio de culpabilidad queda constituido por la imputabilidad o capacidad de culpabilidad, por el conocimiento de la antijuridicidad y por la exigibilidad, con sus correspondientes dimensiones negativas. Y el núcleo del contenido de la culpabilidad está formado por la infracción de las obligaciones dimanantes de la norma de deber. La existencia de un deber se halla vinculada a su exigibilidad, pues para que algo pueda ser exigido a un sujeto en particular, es necesario, en primer lugar, que pueda exigirse lo mismo a cualquiera que se halle en idénticas circunstancias, y, en segundo lugar, que el sujeto sea capaz de llevarlo a cabo. En otros términos: el autor de un hecho típicamente antijurídico infringe la norma de deber y es culpable cuando pudo actuar de modo distinto a como lo hizo.

3. AVANCES DE LA INVESTIGACIÓN NEUROCIÉNTIFICA, LIBERTAD Y CULPABILIDAD JURÍDICO-PENAL

3.1. HALLAZGOS NEUROCIÉNTIFICOS Y LIBERTAD HUMANA

A partir de este momento nos centraremos en los importantísimos hallazgos que las neurociencias han presentado en los últimos años, hallazgos logrados a través de una gran variedad de nuevas técnicas y métodos de experimentación —tanto morfológicos como funcionales— cuya relevancia ha motivado la normalización del uso de expresiones tales como «revolución neurocientífica» (Rubia Vila, 2009). A su rebufo han surgido posiciones intelectuales defensoras de un «determinismo neurológico» (Gil Martínez, 2013) o «neuro-determinismo» como subespecie del tradicional determinismo científico (Ramos Vázquez, 2013*a*). Si bien es cierto que las tesis deterministas sobre la libertad humana han visto cómo las neurociencias han aportado «un mayor soporte empírico» para el debate (Feijoo Sánchez, 2012*b*) frente a las posiciones libre arbitristas, nosotros preferimos las posiciones doctrinales intermedias o moderadas, como la de Joaquín Fuster, eminente profesor emérito de Psiquiatría y Ciencias del Comportamiento de la Universidad de California. Fuster rechaza el determinismo y el libertarismo extremos y, desde el «compatibilismo» filosófico o «humanista» al que parece adscribirse (Demetrio Crespo, 2013), sostiene que los propios avances de la Neurociencia cognitiva o del conocimiento muestran que «el determinismo y el reduccionismo radicales han dejado de ser los faros que guiaban nuestro discurso» y que en la actualidad «nuestro conocimiento del cerebro humano está abierto a alojar la libertad» entendida como la «capacidad para actuar como agentes causales libres, bien que con limitaciones físicas y éticas» (Fuster, 2014: 21-22 y 24-25). Así, en una de sus principales aportaciones científicas, escrita originalmente en inglés (Fuster, 2013), el médico y filósofo catalán trata de dar cuenta de «cómo la interacción funcional entre el cerebro y el entorno surge la libertad y cuál es la posición de la corteza prefrontal en dicha interacción» (Fuster, 2014: 28).

La entidad del material empírico que han aportado (y seguirán aportando) las neurociencias es tan notable que resulta inevitable y obligado tomar en consideración sus hallazgos. No en vano, hemos reconocido anteriormente que, conforme a nuestra concepción normativizada del fundamento de la culpabilidad jurídico-penal —basada en la idea de responsabilidad personal o subjetiva ante la infracción de expectativas normativas—, en el proceso de valoración y análisis jurídico de la culpabilidad es necesario acudir a la realidad. Es decir, es preciso analizar los elementos empíricos demostrables a través del método científico para identificar aquellos casos en los que el sujeto tiene afectadas —o directamente no posee— las condiciones de responsabilidad personal o subjetiva exigibles para el reproche ético-social de su conducta antijurídica y la consiguiente imposición de una pena (que, en su caso, sería atenuada en cuanto a su gravedad o incluso reemplazada por una medida de seguridad).

Conocer «los efectos del trastorno cerebral en la libertad y responsabilidad personales» es del máximo interés «no solo para el científico cerebral sino también, y de forma más categórica, para el juez» a fin de «saber qué pasó en el cerebro del individuo que infringió la

ley tan descaradamente, y hasta qué punto fue personalmente responsable de su transgresión» (Fuster, 2014: 301). O, dicho de otro modo, «las neurociencias, mediante la aportación de imágenes neuronales, permitirán a los jueces “visualizar” mejor el funcionamiento anormal del cerebro de algunos sujetos» (Feijoo Sánchez, 2012b: 138). En definitiva, como apunta Feijoo Sánchez (2012a: 16), «un mejor conocimiento de determinados procesos neurológicos puede permitir ampliar el alcance de los conflictos que no tienen que ser resueltos con una pena porque el autor no puede ser hecho responsable de su injusto», lo cual puede ser especialmente útil, en su caso, para llevar a cabo «un replanteamiento de los umbrales o ámbitos de la inimputabilidad». En otras palabras, «un mejor conocimiento del funcionamiento del cerebro y mejores instrumentos para saber lo que sucede en el cerebro de una persona tendrán como consecuencia una ampliación del alcance del art. 20 CP» (Feijoo Sánchez, 2012b: 138).

Comencemos por reseñar que, a raíz de los grandes avances de las neurociencias, ha surgido incluso una nueva rama o disciplina en el seno de las ciencias jurídicas llamada «neuroderecho» —precedida por el surgimiento de la denominada «neuroética» en el ámbito de la filosofía (Cortina Orts, 2013), que se encargó por un tiempo del análisis de las cuestiones legales, junto a las éticas y sociales, suscitadas por las investigaciones sobre el cerebro humano (García Deltell, 2013)—. La acuñación del término data de la publicación en 1991 de un trabajo en la revista científica *Neuropsychology* en el que, con el título «Neuropsicólogos y neuroabogados», Taylor, Harp y Elliott (1991: 293-305) abordaban «las relaciones entre medicina, neuropsicología, rehabilitación y Derecho». No obstante, Narváez Mora (2014) señala que el libro colectivo *Neuroscience and the Law* (Garland, 2004) marcó «un punto de inflexión», dado que a partir de su publicación «la creación y aplicación de pautas jurídicas pueden guiarse por descubrimientos neurocientíficos punteros».

El neuroderecho puede ser definido como «aquella rama del Derecho que debe estar conectada con la neurobiología y psicología moderna y que permite tener claramente en cuenta los fundamentos biológicos de la conducta del ser humano, en las múltiples dimensiones que atañen a las regulaciones normativas y que no son sino la regulación de la conducta humana sobre bases científicas» (González de la Garza, 2013: 68). Se propone como una «labor fundamental» de esta nueva disciplina «el estudio de los casos prácticos neuroéticos en la jurisprudencia» y, en particular, en el ámbito del Derecho penal (García Deltell, 2013: 923). Y, como vamos a ver, es inevitable que en el debate científico que se dirima en el marco del «neuroderecho» ocupe un lugar central la cuestión de «la libertad y el determinismo», en la medida en que «los sistemas normativos solo tienen sentido si el interlocutor es capaz de comprender tanto las normas como las consecuencias que estas implican» (García Deltell, 2013: 923).

Tras el precedente de la investigación de Kornhuber y Deecke llevada a cabo a mediados de la década de los sesenta del siglo pasado (Ramos Vázquez, 2013b), el origen del interés por estas cuestiones se localiza en los experimentos realizados posteriormente por Benjamin Libet a mediados de la década de los setenta y ochenta (Libet, 1985; Libet, Gleason, Wright y Pearl, 1983; Libet, Wright y Gleason, 1983) en los que se probó «que la parte de la corteza que ejecuta una acción se activa unos 200 milisegundos *antes* que la intención

consciente de realizar esa acción» (Fuster, 2014: 213). Tales experimentos fueron repetidos posteriormente por otros investigadores «con variaciones aprovechando mejores condiciones para la experimentación y los procedimientos de medición por otros neurobiólogos y neurocientíficos» (recogidos en Frisch, 2012: 27-28). Tras la realización de estos experimentos pudo concluirse que «el cerebro “se pone en marcha” para realizar una determinada acción antes de que seamos conscientes de haber tomado la decisión correspondiente, de lo que suele inferirse (1) que nuestra decisión consciente no tiene efecto causal en la acción realizada y (2) que la sensación o impresión de actuar libremente y a consecuencia de nuestra decisión consciente es un efecto causal de la propia actividad cerebral» (González Lagier, 2013: 26-27).

Llegados a este punto, resulta interesante hacer referencia a las «observaciones gramaticales sobre los experimentos pioneros» de Benjamin Libet compendiadas por el penalista brasileño Porciúncula Neto (2014: 217-218). Por un lado, Porciúncula considera que Libet es «partidario de una especie de criptocartesianismo», debido a que concibe como una acción voluntaria precisamente lo contrario («una acción involuntaria») —el autor se basa aquí en la interpretación de Bennett y Hacker (2003) sobre el pensamiento de Libet—, ya que «un movimiento corporal que es *causado* por un deseo no es una acción voluntaria» (Porciúncula Neto, 2014: 218). Por otro lado, denuncia que Libet incurre en «una falacia mereológica» —la mereología «es la parte de la lógica que estudia las relaciones entre las partes y el todo» (Ramos Vázquez, 2013a: 141)— cuando sugiere que «nuestro cerebro decide realizar una acción antes de que tengamos conciencia» de la misma: de este modo, está atribuyendo «a una parte del hombre (en este caso el cerebro) algo que le corresponde como a un todo», ya que «solo podemos asignar predicados psicológicos al hombre; solo nosotros decidimos, pensamos, creemos, etc.» (Porciúncula Neto, 2014: 218).

El penalista brasileño hace extensiva esta doble crítica a autores que sostienen «posiciones bastante próximas a las Libet», como los neurocientíficos alemanes Roth o Singer. Precisamente contra los planteamientos de estos investigadores, junto a los de Prinz, se han dirigido las más contundentes y afiladas críticas desde la doctrina penalista alemana y española. Y es que estos hallazgos experimentales, y otros posteriores en el mismo sentido, han llevado a algunos neurocientíficos como los citados a extraer conclusiones directamente aplicables a la dogmática jurídico-penal, atacando «la sostenibilidad del Derecho Penal», en la medida en que identifica «la culpabilidad por el hecho» como «presupuesto necesario de la pena» (Feijoo Sánchez, 2012a: 14).

Ante ello (y remitiéndonos a la exposición, riquísima en aportaciones, que ha realizado Ramos Vázquez (2013b) respecto a este debate filosófico), la doctrina penalista se ha visto obligada expresar su opinión sobre las eventuales repercusiones de tales hallazgos para la culpabilidad jurídico-penal, y resulta posible identificar una mayoría escéptica y muy crítica respecto a los mismos. En efecto, la práctica unanimidad de la doctrina penalista alemana y española se ha soliviantado por los planteamientos en cierto modo provocadores (Feijoo Sánchez, 2012a) del psicólogo Wolfgang Prinz, el neurobiólogo Gerhard Roth, y el neuropsicólogo Wolf Singer —planteamientos que en nuestro medio comparten autores como Francisco Rubia (2013: 185-190)—, para quienes aceptar que «el ser humano es más

o menos libre cuando toma decisiones» y que «dispone de la capacidad de tomar otra decisión distinta a la que ha adoptado» resulta incompatible con los conocimientos aportados por la neurociencia (Frisch, 2012: 29). Sintéticamente, para estos autores «no hacemos lo que queremos, sino que queremos lo que hacemos»². Más específicamente, consideran que «en la medida en la que no existe escisión entre mente y cerebro y que nuestra actuación consciente representa una ínfima parte de nuestra actividad cerebral, todos estamos determinados en nuestros comportamientos por procesos que no podemos controlar y de los que, por tanto, no se nos debería hacer responsables en la medida en que no hacemos lo que decidimos, sino que decidimos lo que vamos a hacer de todas maneras (bien sea elogiabile o delictivo)» (Feijoo Sánchez, 2012c: 224). Así pues, y siempre según los autores arriba citados, «los procesos inconscientes determinan aquello de lo que somos conscientes» y «los actos voluntarios son una consecuencia de procesos inconscientes a los que la conciencia tiene un acceso limitado y que son conducidos emocionalmente por nuestro sistema límbico (ganglios basales, amígdala, etc.)» (Feijoo Sánchez, 2012c: 224).

Son muchas las objeciones que se han esgrimido frente estos razonamientos, pero también contra la propia metodología de los experimentos «tipo Libet» que han servido de base para formularlos. En mi opinión, una de los reproches más convincentes es —o, como veremos, era— que tales experimentos «solo abarcan un escaso ámbito de decisiones que no es representativo para muchas de las decisiones relevantes para el Derecho penal», pues todos ellos «van referidos a sucesos breves, decisiones que se adoptan en un corto espacio de tiempo sin gran reflexión» (Frisch, 2012: 50), consistentes en «movimientos corporales básicos como mover un dedo o una mano» (Feijoo Sánchez, 2012b: 93) y «en situaciones en que resulta indiferente qué movimiento realizar, por lo que lo único que parecen demostrar es que las conductas simples que no requieren una deliberación basada en un balance de razones son, en cierto sentido, “mecánicas” o automáticas, lo que en realidad no es sorprendente» (González Lagier, 2013: 28). Así pues, se considera que estas investigaciones no reproducen «la complejidad valorativa y moral de las decisiones que es preciso adoptar en la vida social» (Feijoo Sánchez, 2012b: 93) y, en especial, no contemplan el análisis de la capacidad de un ser humano para desviarse (de) o acatar el «deber derivado de una norma» (Frisch, 2012: 50). En definitiva, se afirma que estos experimentos «descartan la deliberación, por lo que no estudian acciones potencialmente libres» (Soler Gil, 2009), ya que «para hablar de libertad, es necesario que existan razones con las que el sujeto pueda deliberar, porque la voluntad se configura en el curso de las deliberaciones»; esto es, «las razones que tenemos para actuar influyen en nuestras actuaciones, y eso es lo que hace posible asegurar que la experiencia de la libertad es racional» (Molina Galicia, 2013: 56).

No obstante los científicos advierten que, en la actualidad, asumiendo que «ante una situación potencialmente delictiva un sujeto puede tomar la dirección punible, mientras otro la puede soslayar» (Delgado García, 2013: 9-10), las investigaciones más recientes parecen estar en condiciones de superar las carencias de los experimentos «tipo Libet». La razón es que han incorporado recientemente «el estudio experimental de la toma de decisiones tanto desde el punto de vista de las estructuras cerebrales participantes en dichos procesos electivos como de los mecanismos neuronales que hacen posible la elección en circunstancias personales, ambientales y sociales más o menos definidas», presentándolas a

efectos experimentales como «ambiguas o de difícil solución» (Delgado García, 2013). A pesar de ello, reconocen que, aun ya exista una «abundante literatura científica» al respecto, «se sabe algo de los centros neuronales» relacionados con los «procesos electivos de toma de decisiones» (que ya han localizado e identificado), pero todavía «muy poco de los mecanismos neuronales que intervienen en los mismos» (Delgado García, 2013: 9).

En cualquier caso, a pesar de las críticas, es innegable que, como apunta Fuster (2014: 213), la prueba ofrecida por Libet en su momento, aunque «conjetural», es «sólida y goza de aceptación general, pese a las objeciones de los dualistas a la insinuación —no planteada por Libet, en todo caso³— de la no existencia de libre albedrío consciente». En realidad, se puede decir que lo que ha ocurrido es que «se han sacado conclusiones precipitadas de experimentos como los de Libet, mediante discursos que se ha comprobado que tenían saltos lógicos carentes de apoyo científico» (Feijoo Sánchez, 2012c: 228) y que han considerado que el determinismo se imponía indudablemente sobre el libre arbitrio, cuando el propio precursor de este tipo de experimentos ha negado expresamente tal extremo⁴.

Como advierte Feijoo Sánchez, es destacable que, sea por estas u otras objeciones (Frisch, 2012; González Lagier, 2013; Pérez Manzano, 2012), parece que algunos de estos neurocientíficos «están asumiendo que es posible desarrollar una teoría de la culpabilidad jurídico-penal compatible con las últimas aportaciones científicas» (Feijoo Sánchez, 2012c: 228). Así, desde posiciones compatibilistas entre neurociencias y ciencias sociales como la que reconoce expresamente sostener el propio Feijoo Sánchez (2012c) siguiendo a otro autor compatibilista como Fuster (2014), podemos aceptar que, desde el conocimiento científico más actual del cerebro humano y aplicando el «ciclo percepción/acción (PA)»⁵, al ubicar la libertad en la corteza cerebral, y no ya en entidades míticas como «la conciencia y el libre albedrío deliberado», en realidad se está «dotando al individuo de más libertad, no de menos», en tanto «la corteza “sabe” más de lo que creemos que sabe, y puede “imaginar” más de lo que creemos que imagina», ya que «almacena un inmenso caudal de información perceptual pasada, mientras en su seno la corteza prefrontal puede recombinar esa información para generar una riqueza inagotable de potenciales cognitivos de acción»⁶. Así, para este autor, «la libertad individual consiste en la capacidad para recombinar cognitivos perceptuales y ejecutivos en la corteza del ser humano sano» (Fuster, 2014: 48).

Hay quien afirma, como Nieva Fenoll (2013: 182-183), que «sí existe la libertad, pero no es como creíamos», en el sentido de que «nuestras decisiones pueden ser fruto de nuestra morfología cerebral y de las necesidades adaptativas del cerebro según las vivencias personales que van pasando por nuestra vida», pero «esos impulsos no son ni omnicomprendidos ni unívocos, en el sentido de que la respuesta a un estímulo tiene diversas posibilidades igualmente elegibles, y además es posible que nuestro cerebro carezca de respuesta ante algunas situaciones». De este modo, para el autor «la libertad consistiría en el simple uso de nuestro cerebro, no reprimido por los impulsos mayoritarios, o al menos no sancionado por ser diferente del resto». No obstante, me parece más plausible la conclusión de Ramos Vázquez (2013b: 211), para quien «la libertad no está *abí fuera*, en ese mundo físico calculable y predecible, ni *dentro* de nosotros mismos, como si fuese una facultad metafísica, sino que está (más bien, *se da*) en nuestros juegos de lenguaje y en nuestra forma de vida:

la libertad está presupuesta y es a su vez fundamento de nuestras prácticas (de nuestra vida, en suma)».

3.2. LA CULPABILIDAD JURÍDICO-PENAL A LA LUZ DE LOS HALLAZGOS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DEL CEREBRO: LIBERTAD HUMANA Y RESPONSABILIDAD

Como concluye Feijoo Sánchez (2011: 21), pese a que los avances de las neurociencias «nos alejan más de una hipótesis indeterminista, en la medida en que nos muestran nuestros cerebros como “mecanismos determinados”, la idea de responsabilidad no tiene que verse necesariamente modificada porque es de naturaleza adscriptiva de acuerdo con reglas que tienen que ver con la configuración valorativa o normativa de la sociedad, es decir, conforme a criterios estrictamente normativos de imputación», de tal modo que puede decirse que muchos neurocientíficos «no han tenido en cuenta que la responsabilidad no es un hecho natural, sino un fenómeno social».

Una de las excepciones destacables es Fuster (2014: 276), quien reconoce que la responsabilidad es inseparable de la libertad y que ambas tienen «grados»: para él, «somos libres en la medida en que el cerebro, más concretamente la corteza cerebral, tiene la opción de realizar una acción u otra», si bien «no somos del todo libres en la medida en que las opciones son limitadas, y, por tanto, en la medida en que el cerebro tiene límites», pero también, y en lo que nos interesa ahora, «en la medida en que la sociedad en la que vivimos impone sus propios límites». Y es que no hay que perder de vista que, como apunta Molina Galicia (2013: 57), «la responsabilidad se concibe como una interacción entre personas, como un contrato social, que refleja la norma que sale de uno o más agentes que interactúan dentro de un contexto social». De este modo, «quien transgrede las prohibiciones» consensuadas socialmente «tendrá, en principio, la responsabilidad legal derivada de la transgresión» (Weißer, 2013: 156). Ello es así porque «ser responsable equivale a dar cuentas ante uno mismo y ante los demás por cada decisión tomada», ya que «“somos dueños” de cada decisión y de la responsabilidad que la acompaña, y esta propiedad es proporcional a la libertad que tenemos para tomar esta decisión» (Fuster, 2014: 294).

El reconocimiento de lo que acaba de señalarse demuestra, en definitiva, que «las investigaciones de los neurocientíficos que pretenden modificar las concepciones sociales sobre la imputación de la culpabilidad y la imposición de penas se encuentran todavía en una fase demasiado inicial como para revolucionar completamente nuestro sistema social» (Feijoo Sánchez, 2012b: 94), lo que hace que permanezca plenamente vigente un Derecho penal propio de un Estado social y democrático de Derecho orientado a la prevención general de comportamientos delictivos sobre la base de la responsabilidad personal o subjetiva por el hecho. Y ello porque «si se admite el concepto de culpabilidad [...] se basa en una atribución normativa de responsabilidad por las acciones ilícitas que deriva de un consenso social, esa concepción también es defendible desde la perspectiva neurocientífica» (Weißer, 2013: 165). No puede ser de otro modo.

En definitiva, en nuestra condición de penalistas no podemos perder de vista que «nos encontramos en una fase inicial de un campo», el de la investigación neurocientífica, «al que le queda mucho terreno por explorar»; por ejemplo, ofrecer «una explicación global del funcionamiento del cerebro» (Feijoo Sánchez, 2012b: 102), que es la que pretende lograr un ambicioso equipo de investigadores encabezado por Rafael Yuste⁷, profesor de Ciencias Biológicas y Neurociencia en la Universidad de Columbia (New York). Yuste ideó el «megaproyecto» BRAIN («Brain Research Through Advancing Innovative Neurotechnologies»)⁸, que obtuvo una importantísima financiación del Gobierno de los Estados Unidos bajo la presidencia de Barack Obama y cuyo objetivo es obtener una fotografía dinámica del funcionamiento de nuestro cerebro para entender mejor cómo pensamos, cómo aprendemos y cómo recordamos (Alivisatos *et al.*, 2013). Es indudable que se cierne sobre nosotros «el futuro del cerebro» (Rose, 2005), que se erigirá en «el verdadero eje alrededor del que gire el universo y los modos técnicos de aproximarse o percibir la realidad» (Ruiz Martínez-Cañavate, 2015: 1251).

Con respecto a esta cuestión, estamos en sintonía con la postura abierta o «permeable» de autores como Feijoo Sánchez (2012b: 103), para quien «el Derecho penal no puede quedar completamente al margen de estas evoluciones», pero debe mantenerse respetuosamente a la expectativa de sus resultados, actitud que cabría esperar también de las neurociencias «cuando se trata de configurar las bases de cualquier sistema social de imputación», que es nuestra tarea. En esa línea, es evidente que, como apunta Pérez Manzano (2011: 6), «los datos de las investigaciones neurocientíficas pueden ser útiles para la racionalización del Derecho penal al contribuir a definir el espectro posible de efectos/fines de la pena», no obstante lo cual «la selección concreta de cuál o cuáles de entre ellos deben fundamentar en general el Derecho penal, o específicamente la pena, no puede realizarse solo a partir de los datos —neurocientíficos o no— relativos al funcionamiento o eficacia de la pena y del Derecho penal; se trata de una decisión valorativa que depende del propio modelo constitucional de configuración social», que es el Estado social y democrático de Derecho.

Por lo pronto, hay quien vaticina (Ruiz Martínez-Cañavate, 2015: 1264-1265) que «los hallazgos en el campo neurocientífico afectarán» al «modo de percibir la imputabilidad», en la medida en que «respaldarían que la tendencia psíquica a reaccionar con una sanción justa proporcionada sería producto de viejos mecanismos filogenéticos que acontecen en el cerebro —“the neural basis of economics decisión-making in the ultimatum game”— y que estos mecanismos serían eficientes para la estabilidad social —*neurobiology of punishment*—». De este modo, se afirma que «se abre un interesante ámbito de relación futura entre la *neurobiología del castigo* y la ciencia del Derecho penal» con una «recíproca influencia» que podría concretarse, sin ir más lejos, «en la redefinición de medios», por ejemplo «el tránsito de la pena a la medida preventivo-especial y, dentro de esta, al protagonismo del tratamiento terapéutico neurológico, como forma sustitutiva de la sanción penal pura». Eso está por ver. Y en todo caso, será preciso adoptar las correspondientes cautelas cuando se trate de intervenciones para la «mejora» de la condición mental humana (*enhancement*) (Pérez Manzano, 2011; Merkel, 2013; Romeo Casabona, 2013). Pero no es descabellado pensar en esos términos y no tenemos por qué renunciar a hacerlo.

4. CONCLUSIONES

1. Hemos convenido que, tras observar su evolución teórica y las discusiones a las que ha dado lugar a ese nivel su fundamento, el concepto de culpabilidad jurídico-penal debe ser normativizado a partir de la idea de la responsabilidad personal o subjetiva, teniendo en cuenta aquellos casos en los que el sujeto no reúne los requisitos para ser considerado responsable, y, a su vez, sobre presupuestos fácticos relacionados con los fines de prevención y garantía del Derecho penal de un Estado social y democrático de Derecho. Ello, por tanto, nos obliga a recurrir a la realidad para saber, por ejemplo, que no puede imputarse la infracción de una norma al sujeto que no la conoce o para determinar qué enfermedades mentales —y en qué grado— pueden dar lugar a la imputabilidad jurídico-penal.

2. Considerando la necesidad de acudir al plano de lo empírico, ha sido preciso exponer que vivimos en una época en la que se han pretendido poner en cuestión los fundamentos mismos de la culpabilidad jurídico-penal sobre la base de las investigaciones neurocientíficas (esencialmente, las que tienen que ver con los experimentos «tipo Libet») que han reavivado tradicionales discusiones teóricas en las que, sin duda, las posiciones compatibilistas o intermedias son, a mi juicio, las más racionales y realistas.

3. Finalmente, hemos reafirmado nuestra concepción de que, junto a una visión compatibilista de las aportaciones que se puedan realizar desde las neurociencias, el fundamento de la culpabilidad jurídico-penal ha de combinar los conceptos de libertad y responsabilidad desde el punto de vista normativo a través de la valoración jurídica, sin dejar de atender los resultados que las presentes y futuras investigaciones neurocientíficas nos puedan ofrecer para poder analizar su posible repercusión en el ámbito de la culpabilidad e imputabilidad jurídico-penal.

NOTAS

1. Recojo en el presente epígrafe las consideraciones que comparto con mi maestro, expuestas con mayor detalle en Miró Llinares (2009: 75-77 y 200-210).

2. Así lo afirma Prinz: «Wir tun nicht, was wir wollen, sondern wir wollen, was wir tun». Disponible en: <<http://www.zeit.de/zeit-wissen/2011/06/Entscheidungsfreiheit>>.

3. En efecto, en un trabajo posterior publicado en 1999, Libet deja constancia de que en sus experimentos se habían obtenido datos suficientes para poder afirmar la existencia de libertad de voluntad, consistente en una muy corta fracción de tiempo entre el momento en que el sujeto toma de consciencia de la decisión y aquel en el que se produce el envío de la señal neuronal para ejecutar el movimiento, tiempo suficiente para decidir ejecutar la decisión o descartarla/vetarla. Así lo explica el propio Libet: «Potentially available to the conscious function is the possibility of stopping or vetoing the final progress of the volitional process, so that no actual muscle action ensues. Conscious-will could thus affect the outcome of the volitional process even though the latter was initiated by unconscious cerebral processes. Conscious-will might block or veto the process, so that no act occurs» (Libet, 1999: 51-52).

4. Así lo expresó Libet (1999: 56): «My conclusion about free will, one genuinely free in the non-determined sense, is then that its existence is at least as good, if not a better, scientific option than is its denial by determinist theory. Given the speculative nature of both determinist and non-determinist theories,

why not adopt the view that we do have free will (until some real contradictory evidence may appear, if it ever does). Such a view would at least allow us to proceed in a way that accepts and accommodates our own deep feeling that we do have free will».

5. El «Ciclo percepción/acción (PA)» se define como el «procesamiento cibernético circular de información en la adaptación del organismo a su entorno durante una conducta secuencial con objetivo. En él, ciertos cambios ambientales suscitan estímulos que son analizados por estructuras sensoriales, las cuales inducen al sistema nervioso a producir respuestas reactivas ante estos cambios, lo que genera nuevos cambios exteriores, y así sucesivamente. El flujo de procesamiento de este ciclo adaptativo se corresponde con un flujo de *feedback* anticíclico que va de estructuras motoras a sensoriales, a fin de acelerar el proceso de ajuste y preparar dichas estructuras sensoriales para el cambio esperado, autoinducido. En el ser humano, el ciclo PA conlleva que las cortezas perceptual (posterior) y ejecutiva (frontal) se engranen sucesivamente a través del entorno. Un diálogo es un ejemplo vívido de dos PA en acción, donde un interlocutor es el «entorno» del otro» (Fuster, 2014: 350).

6. Un «cognito», concepto formulado por el propio autor con anterioridad (Fuster, 2003), es un «recuerdo o elemento de conocimiento en forma de red de ensamblajes neuronales corticales asociados que representan los componentes de este recuerdo o elemento de conocimiento. Así pues, los cognitos son redes que varían mucho en cuanto al tamaño, están repartidos por extensiones muy variables de la corteza de asociación, comparten nódulos componentes (rasgos constituyentes) y exhiben un encaje generalizado de cognitos pequeños en otros mayores» (Fuster, 2014: 351).

7. Autor que ya ha apuntado las posibles consecuencias de sus investigaciones para la responsabilidad penal en una entrevista concedida al diario *El Mundo* en el año 2014. En concreto, ante la pregunta «Pero si todas nuestras acciones se deben a disparos de neuronas, ¿cómo afrontamos el problema de atribuir responsabilidad a una persona por cometer un crimen?», su respuesta fue la siguiente: «No sabemos todavía cómo contestar a esa pregunta, pero estoy convencido de que la Neurociencia va a cambiar nuestra manera de percibir la responsabilidad criminal, porque transformará la definición de lo que consideramos normal y anormal o patológico en el cerebro, y por tanto de la responsabilidad de un individuo por sus comportamientos» (<http://www.elmundo.es/ciencia/2014/03/22/532cbff722601d4a188b4583.html>).

8. Disponible en: <<https://www.braininitiative.nih.gov/>>.

BIBLIOGRAFÍA

- ALEXANDER, Larry (2011): «Culpability» en J. Deigh y D. Dolinko (eds.), *The Oxford Handbook of Philosophy of Criminal Law*, Nueva York: Oxford University Press, 218-238 [en línea] <<http://dx.doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195314854.003.0009>>.
- ALIVISATOS, A. Paul, Miyoung CHUN, George M. CHURCH, Karl DEISSEROTH, John P. DONOGHUE, Ralph J. GREENSPAN y Rafael YUSTE (2013): «The Brain Activity Map», *Science*, 339, 1284-1285 [en línea] <<http://dx.doi.org/10.1126/science.1236939>>.
- BENNETT, Max R. y Peter M. S. HACKER (2003): *Philosophical foundations of Neuroscience*, Oxford: Blackwell Publishing.
- BINDING, Karl (2009): *La culpabilidad en Derecho penal*, trad. de M. Cancio Meliá. Montevideo-Buenos Aires: BdeF.
- COBO Del ROSAL, Manuel y Tomás S. VIVES ANTÓN (1999): *Derecho penal. Parte general*, Valencia: Tirant lo Blanch.
- CORTINA ORTOS, Adela (2013): «Neuroética: ¿Ética fundamental o ética aplicada?», en F. J. López Frías et al. (eds.), *Bioética, Neuroética, Libertad y Justicia* (pp. 802-830). Granada: Comares, 802-830 [en línea] <<http://www.uv.es/gibuv/BIOETICA2012.pdf>>.

- COUSO SALAS, Jaime (2006): *Fundamentos del Derecho penal de culpabilidad: historia, teoría y metodología*, Valencia: Tirant lo Blanch.
- DELGADO GARCÍA, José María (2013): «Hacia una neurofisiología de la libertad», en E. Demetrio Crespo (dir.), *Neurociencias y Derecho Penal. Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad*. Buenos Aires-Madrid: BdeF-Edisofer, 3-15.
- DEMETRIO CRESPO, Eduardo (1999): *Prevención general e individualización judicial de la pena*, Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.
- (2011): «Libertad de voluntad, investigación sobre el cerebro y responsabilidad penal. Aproximación a los fundamentos del moderno debate sobre Neurociencias y Derecho penal», *Indret. Revista para el análisis del Derecho*, 2, 1-39. [en línea] <<http://www.indret.com/pdf/807.pdf>>.
- (2013): «“Compatibilismo humanista”: una propuesta de conciliación entre Neurociencias y Derecho Penal», e E. Demetrio Crespo (dir.), *Neurociencias y Derecho Penal. Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad*, Buenos Aires-Madrid: BdeF-Edisofer, 17-42.
- ENGISCH, Karl (2006): *La teoría de la libertad de la voluntad en la actual doctrina filosófica del Derecho penal*, trad. de José Luis Guzmán Dálbora, Montevideo-Buenos Aires: BdeF.
- FEIJOO SÁNCHEZ, Bernardo J. (1997): *El injusto penal y su prevención ante el nuevo Código penal de 1995*, Madrid: Colex.
- (2011): «Derecho Penal y Neurociencias: ¿una relación tormentosa?», *Indret. Revista para el análisis del Derecho*, 2, 1-58 [en línea] <<http://www.indret.com/pdf/806.pdf>>.
- (2012a): «Presentación», en M. Cancio Meliá, B. J. Feijoo Sánchez, W. Frisch y G. Jakobs, *Derecho penal de la culpabilidad y neurociencias*, Madrid: Civitas, 13-17.
- (2012b): «Derecho Penal y Neurociencias: ¿una relación tormentosa?», en M. Cancio Meliá, B. J. Feijoo Sánchez, W. Frisch y G. Jakobs, *Derecho penal de la culpabilidad y neurociencias*, Madrid: Civitas, 71-168.
- (2012c): «Derecho Penal de la culpabilidad y Neurociencias», en M. Cancio Meliá, B. J. Feijoo Sánchez, W. Frisch y G. Jakobs, *Derecho penal de la culpabilidad y neurociencias*, Madrid, España: Civitas, 215-260.
- FRANK, Reinhard (2004): *Sobre la estructura del concepto de culpabilidad*, trad. de G. E. Aboso y T. Löw, Montevideo. Buenos Aires: BdeF.
- FREUDENTHAL, Berthold (2006): *Culpabilidad y reproche en el Derecho penal*, trad. de J. L. Guzmán Dálbora, Montevideo-Buenos Aires: BdeF.
- FRISCH, Wolfgang (2012): «Sobre el futuro del Derecho Penal de la culpabilidad», en M. Cancio Meliá, B. J. Feijoo Sánchez, W. Frisch y G. Jakobs, *Derecho penal de la culpabilidad y neurociencias*. Madrid: Civitas, 19-70.
- Fuster, Joaquín M. (2003): *Cortex and Mind: unifying cognition*, Nueva York: Oxford University Press.
- (2013): *The Neuroscience of Freedom and Creativity*; Nueva York: Cambridge University Press.
- (2014): *Cerebro y libertad. Los cimientos cerebrales de nuestra capacidad para elegir*, trad. de Joan Soler Chic, Barcelona: Ariel.
- GARCÍA DELTELL, José J. (2013): «El neuroderecho y el impacto de las neurociencias como nuevo paradigma para la Filosofía del Derecho», en F. J. López Frías *et al.* (eds.), *Bioética, Neuroética, Libertad y Justicia* (pp. 919-931). Granada: Comares, 919-931 [en línea] <<http://www.uv.es/gibuv/BIOETICA2012.pdf>>.
- GARLAND, Brent (ed.) (2004): *Neuroscience and the Law. Brain, Mind, and the Scales of Justice*, Nueva York: Cambridge University Press.
- GIL MARTÍNEZ, J. (2013): «El espacio de la libertad en el seno del determinismo neurológico», en F. J. López Frías *et al.* (eds.), *Bioética, Neuroética, Libertad y Justicia*, Granada: Comares, 894-906. [en línea] <<http://www.uv.es/gibuv/BIOETICA2012.pdf>>.
- GIMBERNAT ORDEIG, Enrique (1990): *Estudios de Derecho penal*, Madrid: Tecnos.

- (2013): «A vueltas con la imputación objetiva, la participación delictiva, la omisión impropia y el Derecho penal de la culpabilidad», *Anuario de Derecho Penal y Ciencias Penales*, LXVI, 81-131.
- GOLDSCHMIDT, James (2002). *La concepción normativa de la culpabilidad*, trad. de M. de Goldschmidt y R. C. Núñez, Montevideo-Buenos Aires: BdeF.
- GONZÁLEZ DE LA GARZA, Luis M. (2013): «¿Qué es el Neuroderecho y para qué sirve?» *El notario del siglo XXI: Revista del Colegio Notarial de Madrid*, 47, 68-71 [en línea] <<http://www.elnotario.es/opinion/opinion/167-que-es-el-neuroderecho-y-para-que-sirve-0-5220446963999836>>.
- GONZÁLEZ LAGIER, Daniel (2013): «¿La tercera humillación? (Sobre Neurociencia, Filosofía y libre albedrío)», en M. Taruffo y J. Nieva Fenoll (dirs.), *Neurociencia y proceso judicial*, Madrid: Marcial Pons, 25-42.
- GRACIA MARTÍN, Luis (2016): «La serie “infracción-culpabilidad-sanción” desencadenada por individuos libres como síntesis jurídica indisoluble derivada de la idea y del concepto *a priori* del Derecho», *Revista Electrónica de Ciencia Penal y Criminología*, 18, 1-131 [en línea] <<http://criminet.ugr.es/recpc/18/recpc18-18.pdf>>.
- HASSEMER, Winfried (2011): «Neurociencias y culpabilidad en Derecho penal», *Indret. Revista para el análisis del Derecho*, 2, 1-15 [en línea] <<http://www.indret.com/pdf/821.pdf>>.
- JAKOBS, Günther (2019): *Derecho penal. Parte general. Fundamentos y teoría de la imputación*, trad. de J. Cuello Contreras y J. L. Serrano González de Murillo, Madrid: Marcial Pons.
- LIBET, Benjamin W. (1985): «Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action» *Behavioral and Brain Sciences*, 8, 529-566 [en línea] <<https://doi.org/10.1017/S0140525X00044903>>.
- (1999): «Do we have free will?», *Journal of Consciousness Studies*, 6 (8-9), 47-57 [en línea] <[https://doi.org/10.1016/S0262-4079\(06\)61107-X](https://doi.org/10.1016/S0262-4079(06)61107-X)>.
- LIBET, Benjamin W., Curtis A. GLEASON, Elwood W. WRIGHT y Dennis K. PEARL (1983): «Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (Readiness-Potential)», *Brain*, 106, 623-642 [en línea] <<https://doi.org/10.1093/brain/106.3.623>>.
- LIBET, Benjamin W., Elwood W. WRIGHT y Curtis A. GLEASON (1983): «Preparation or intention-to-act, in relation to pre-event potentials recorded at the vertex», *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 56, 367-372 [en línea] <[http://dx.doi.org/10.1016/0013-4694\(83\)90262-6](http://dx.doi.org/10.1016/0013-4694(83)90262-6)>.
- LÓPEZ MARTÍN, Sara (2014): *Modulación emocional de las alteraciones cognitivas del trastorno por déficit de atención con hiperactividad: datos neutrales y conductuales* (tesis doctoral inédita). Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- LUZÓN PEÑA, Diego M. (2012): «Libertad, culpabilidad y Neurociencias», *Indret. Revista para el análisis del Derecho*, 3, 1-59 [en línea] <<http://www.indret.com/pdf/904a.pdf>>.
- MERKEL, R. (2013): «Nuevas intervenciones en el cerebro. Mejora de la condición mental humana y límites del Derecho Penal», en E. Demetrio Crespo (dir.), *Neurociencias y Derecho Penal. Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad*, Buenos Aires-Madrid: BdeF-Edisofer, 71-103.
- MIR PUIG, Santiago (2004 y 2015): *Derecho penal. Parte general*, Barcelona: Reppertor.
- MIRÓ LLINARES, Fernando (2017): *Proyecto docente e investigador* Elche: Universidad Miguel Hernández.
- MOLINA FERNÁNDEZ, Fernando (2000): «Presupuestos de la responsabilidad jurídica. Análisis de la relación entre libertad y responsabilidad», *Anuario de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Madrid*, 4, 57-138 [en línea] <<https://www.uam.es/otros/afduam/pdf/4/presupuestos%20de%20la%20responsabilidad%20juridica.pdf>>.
- MOLINA GALICIA, René (2013): «Neurociencia, Neuroética, Derecho y proceso», en M. Taruffo y J. Nieva Fenoll (dirs.), *Neurociencia y proceso judicial*, Madrid: Marcial Pons, 43-82.
- MORALES GARCÍA, Óscar (2013): «Neurobiología, genética e imputabilidad en la Jurisprudencia penal española y el contexto internacional» *Diario La Ley*, 8.219, 1-5.

- MORILLAS FERNÁNDEZ, David L. (2013): «Imputabilidad y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad», *Revista Internacional de Doctrina y Jurisprudencia*, 3, 1-40 [en línea] <https://w3.ual.es/revistas/RevistaInternacionaldeDoctrinayJurisprudencia/pdfs/2013-07/articulos_imputabilidad.pdf>.
- MUÑOZ CONDE, Francisco (1981). Introducción. En C. Roxin, *Culpabilidad y prevención en Derecho penal* (traducido y prologado por Francisco Muñoz Conde). Madrid, España: Reus.
- (1985). *Derecho penal y control social*. Jerez: Fundación Universitaria de Jerez.
- NARVÁEZ MORA, Maribel (2014): «Neuroderecho: el sentido de la acción no está en el cerebro», *Revista de Teoría del Derecho de la Universidad de Palermo*, 2, 125-148 [en línea] <http://www.palermo.edu/derecho/pdf/teoria-del-derecho/n2/TeoriaDerecho_Ano1_N2_06.pdf>.
- NIEVA FENOLL, Jordi (2013): «Proceso judicial y Neurociencia: una revisión conceptual del Derecho Procesal», en M. Taruffo y J. Nieva Fenoll (dirs.), *Neurociencia y proceso judicial*, Madrid: Marcial Pons, 169-185.
- PARDO, Michael S. y Dennis PATTERSON (2011): «Fundamentos filosóficos del Derecho y Neurociencia», *Indret. Revista para el análisis del Derecho*, 2, 1-52 [en línea] <<http://www.indret.com/pdf/819.pdf>>.
- PÉREZ MANZANO, Mercedes (2011): «Fundamento y fines del Derecho penal. Una revisión a la luz de las aportaciones de la Neurociencia», *Indret. Revista para el análisis del Derecho*, 2, 1-40 [en línea] <<http://www.indret.com/pdf/818.pdf>>.
- (2012): «El tiempo de la consciencia y la libertad de decisión: bases para una reflexión sobre Neurociencia y responsabilidad penal», *Doxa. Cuadernos de Filosofía del Derecho*, 35, 471-498 [en línea] <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/47444/1/Doxa_35_20.pdf>.
- PERIS RIERA, Jaime M. (2003): «Condicionantes genéticos y responsabilidad penal: ¿hacia un renacimiento de los planteamientos deterministas fundamentadores de la culpabilidad?», en J. L. Díez Ripollés, C. M^a. Romeo Casabona, L. Gracia Martín y F. Higuera Guimerá (eds.), *La ciencia del Derecho penal ante el nuevo siglo. Libro homenaje al Profesor Doctor Don José Cerezo Mir*, Madrid: Tecnos, 93-108.
- PORCIÚNCULA NETO, José C. (2014): *Lo «objetivo» y lo «subjetivo» en el tipo penal. Hacia la «exteriorización de lo interno»*, Barcelona: Atelier.
- RAMOS VÁZQUEZ, José A. (2013a): «La pregunta por la libertad de acción (y una respuesta desde la filosofía del lenguaje)», en E. Demetrio Crespo (dir.), *Neurociencias y Derecho Penal. Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad*, Buenos Aires-Madrid: BdeF-Edisofer, 137-160.
- (2013b): *Ciencia, libertad y Derecho penal (Aporías del determinismo y defensa de la libertad de acción como base del sistema penal)*, Valencia: Tirant lo Blanch.
- ROMEO CASABONA, Carlos M^a. (2013): «Consideraciones jurídicas sobre los procedimientos experimentales de mejora (“enhancement”) en Neurociencias», en E. Demetrio Crespo (dir.), *Neurociencias y Derecho Penal. Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad*, Buenos Aires-Madrid: BdeF-Edisofer, 161-183.
- ROSE, Steven R. (2005): *The Future of the Brain: The Promise and Perils of Tomorrow's Neuroscience*, Nueva York: Oxford University Press.
- ROXIN, Claus (2001): *Derecho penal. Parte general. Tomo I. Fundamentos. La estructura de la teoría del delito*, trad. y notas de D. M. Luzón Peña, M. Díaz y García Conlledo y J. de Vicente Remesal, Madrid: Civitas.
- (1992). *Política criminal y estructura del delito. Elementos del delito en base a la política criminal*, trad. de J. J. Bustos Ramírez y H. Hormazábal Malarée, Barcelona: Bosch.
- RUBIA VILA, Francisco J. (2009): *El fantasma de la libertad. Datos de la revolución neurocientífica*, Barcelona: Crítica.
- (2013): «Neurociencia y libertad», en E. Demetrio Crespo (dir.), *Neurociencias y Derecho Penal. Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad*, Buenos Aires-Madrid: BdeF-Edisofer, 185-190.

- RUDOLPHI, Hans-Joachim (1991): «El fin del Derecho penal del Estado y las formas de imputación jurídico-penal», en B. Schünemann (comp.), *El sistema moderno del Derecho penal: cuestiones fundamentales*, trad. y notas de J. M. Silva Sánchez, Madrid: Tecnos, 81-93.
- RUIZ MARTÍNEZ-CAÑAVATE, Manuel (2015): «Neurociencia, Derecho y Derechos Humanos» *Revista de Derecho UNED*, 17, 1249-1277 [en línea] <<http://dx.doi.org/10.5944/rduned.17.2015.16288>>.
- SÁNCHEZ LÁZARO, Fernando G. (2016): *Una teoría principialista de la pena*. Madrid: Marcial Pons.
- SOLER GIL, F. J. (2009): «Relevancia de los experimentos de Benjamin Libet y de John-Dylan Haynes para el debate en torno a la libertad humana en los procesos de decisión», *Thémata. Revista de Filosofía*, 41, 540-547.
- TARUFFO, Michele (2013): «Proceso y Neurociencia. Aspectos generales», en M. Taruffo y J. Nieva Fenoll (dirs.), *Neurociencia y proceso judicial*, Madrid: Marcial Pons, 15-24.
- TAYLOR, Sherrod, Anderson HARP y Tyron ELLIOTT (1991): «Neuropsychologists and neuro-lawyers». *Neuropsychology*, 4, 293-305 [en línea] <<http://dx.doi.org/10.1037/0894-4105.5.4.293>>.
- TORÍO LÓPEZ, Ángel (1985): «El concepto individual de culpabilidad», *Anuario de Derecho Penal y Ciencias Penales*, XXXVIII, 285-302.
- VELÁSQUEZ VELÁSQUEZ, Fernando (1993): «La culpabilidad y el principio de culpabilidad», *Revista de Derecho y Ciencias Políticas*, 50, 283-310 [en línea] <http://perso.unifr.ch/derechopenal/assets/files/articulos/a_20080527_33.pdf>.
- VIVES ANTÓN, Tomás S. (2003): «El principio de culpabilidad», en J. L. Díez Ripollés, C. Ma. Romeo Casabona, L. Gracia Martín y F. Higuera Guimerá (eds.), *La ciencia del Derecho penal ante el nuevo siglo. Libro homenaje al Profesor Doctor Don José Cerezo Mir*, Madrid: Tecnos, 211-234.
- WEIßER, Bettina (2013): «¿Refutan las ideas de la Neurociencia el concepto de culpabilidad del § 20 del Código Penal?», en M. Taruffo y J. Nieva Fenoll (dirs.), *Neurociencia y proceso judicial*, Madrid: Marcial Pons, 145-168.
- ZUGALDÍA ESPINAR, José M. (2004): «Límites al poder punitivo del Estado (VII). El principio de culpabilidad», en J. M. Zugaldía Espinar (dir.), *Derecho penal. Parte general*, Valencia: Tirant lo Blanch, 311-320.

Fecha de recepción: 30 de noviembre de 2017

Fecha de aceptación: 26 de abril de 2018