

Trabajo final de máster

Máster en Razonamiento Probatorio

Título: UN MAPA ACTUAL SOBRE NEUROCIENCIA Y PRUEBA DE LOS ESTADOS MENTALES

Alumno/a: Santiago Martínez Morales

Tutor/a: Dr. Daniel González Lagier

Convocatoria (Abril/2020)

UN MAPA ACTUAL SOBRE NEUROCIENCIA Y PRUEBA DE LOS ESTADOS MENTALES¹

Santiago Martínez Morales²

I- INTRODUCCIÓN

Las líneas que siguen constituyen un estudio aproximativo y general sobre la prueba de los “Estados Mentales” (en adelante, “EM”) mediante el uso de técnicas neurocientíficas.

Basta una breve mirada al interior de los distintos sistemas jurídicos para advertir que en todos ellos se reconoce la existencia de EM (se alude a intenciones³, creencias, emociones, etc.⁴), y se establecen consecuencias derivadas de su presencia⁵ (véase, por ejemplo, lo dispuesto en el art. 310 del Código Penal uruguayo⁶ o incluso lo dispuesto en el artículo 1319 del Código Civil uruguayo⁷).

Sin embargo, es difícil encontrar estudios académicos o incluso empíricos orientados a evaluar las posibles implicancias de regular conductas con referencia a EM, así como estudios abocados al análisis de sus problemas en el ámbito del razonamiento probatorio.

Es recién a partir de los grandes avances en la literatura contemporánea sobre razonamiento probatorio, que se ha puesto énfasis en: a) concebir a la averiguación de la

¹ Este trabajo constituye una versión ligeramente ajustada del Trabajo Final de Master presentado y aprobado para la obtención del título de Magister en Razonamiento Probatorio por las Universidades de Girona, España y Génova, Italia. La tesis fue realizada bajo la dirección del Profesor Dr. Daniel González Lagier. Agradezco a Daniel Gonzalez Lagier, Carmen Vazquez, Laura Manrique, Jairo Arias, Alejandro Guevara, Laura Yoris, Rodrigo Almeida y Lucía Lorente por sus sustanciosos aportes, críticas y comentarios.

² Abogado (UDELAR). Aspirante a Profesor Adscripto de Filosofía y Teoría del Derecho (UDELAR). Magister en Razonamiento probatorio por la Universidad de Girona (España) y la Universidad de Génova (Italia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6986-9463?lang=en>. Email: martinezsantiago29@gmail.com.

³ Una propuesta conceptual para el abordaje de las intenciones puede verse en: GONZÁLEZ LAGIER, 2003, 2004 y 2006.

⁴ GONZÁLEZ LAGIER, 2013: 139.

⁵ GONZÁLEZ LAGIER, 2015: 3.

⁶ “Artículo 310. (Homicidio). El que, **con intención** de matar, diere muerte a alguna persona, será castigado con dos a doce años de penitenciaría”

⁷ “Artículo 1319. Todo hecho ilícito del hombre que causa a otro un daño, impone a aquel por cuyo dolo, culpa o negligencia ha sucedido, la obligación de repararlo. Cuando el hecho ilícito se ha cumplido con dolo, esto es, **con intención de dañar**, constituye un delito; cuando falta esa intención de dañar, el hecho ilícito constituye un cuasidelito. En uno y otro caso, el hecho ilícito puede ser negativo o positivo, según que el deber infringido consista en hacer o no hacer”.

verdad como un objetivo fundamental de la actividad probatoria en el proceso judicial (por todos, véase FERRER BELRTÁN, 2007: 29), lo que pone énfasis en la necesidad de acreditar los hechos invocados mediante la utilización de elementos de corroboración externa, y b) concebir la justificación jurídica como una especie de la justificación epistémica general.⁸

El compromiso con estos postulados ha conducido a modificar las bases epistemológicas de la cultura jurídica en materia probatoria y, consecuentemente, a cambiar el enfoque que se tenía sobre los distintos medios de prueba empleados⁹.

En este contexto es que los EM vienen a representar un desafío por las dificultades que traen asociadas, algunas vinculadas a cómo los concebimos desde una perspectiva filosófica, y otras directamente relacionadas con las consecuencias prácticas de su acreditación (o adscripción), *id est*, utilización de mecanismos fiables para su acreditación en el marco del proceso judicial (GASCÓN ABELLAN, 2010: 72).

Concretamente, GONZÁLEZ LAGIER ha señalado algunas de las particularidades que presentan los EM, destacando así:

“En primer lugar, nuestros estados mentales nos son accesibles a nosotros mismos, por introspección, de una manera directa, al margen de la evidencia empírica y de inferencias a partir de ella (es el rasgo de la conciencia). En segundo lugar, y relacionado con lo anterior, hay cierta diferencia cualitativa en cómo emergen a mi conciencia los dolores, deseos o preocupaciones, o en la manera en que experimentamos escuchar un concierto de Bach o el sabor de un trozo de chocolate. (...) En tercer lugar, muchos estados mentales (las creencias, las intenciones, ...) poseen un contenido, un significado, versan sobre otros hechos (es el rasgo de la “intencionalidad” o “contenido mental”). En cuarto lugar, los estados mentales se relacionan con nuestra conducta externa, pareciendo tener

⁸ Es importante clarificar que las consideraciones que se irán vertiendo en el presente trabajo apuntan a un lector comprometido con una **concepción racionalista del razonamiento probatorio**, esto es, una concepción que asume (mínimamente) los siguientes dos postulados: a) la búsqueda de la verdad *“como fin preferente de la prueba jurídica, que reconoce a la averiguación de la verdad respecto de los hechos del caso prioridad como fin de la actividad probatoria y de la regulación jurídica de la prueba”*, y b) una segunda tesis, conforme a la cual la justificación probatoria constituye un caso especial de la justificación epistémica general (por todos véase ACCATINO, 2019: 92).

⁹ BAYÓN, 2008: 15, DEI VECCHI, 2013: 235 y TARUFFO, 2010: 95.

eficacia causal sobre ella (es el fenómeno de la causación mental)."

(GONZÁLEZ LAGIER, 2015: 2).

Estos caracteres dificultan que los EM sean explicados únicamente a partir de comportamientos causales o mediante la referencia a procesos físico-químicos del cerebro (más allá de que no faltan teorías que intentan explicarlos desde esas ópticas), lo que nos obliga a buscar un esquema explicativo que resulte satisfactorio y que, al mismo tiempo, nos permita efectuar una aproximación racional a la prueba de los EM.

Algunos recursos para resolver esta problemática han sido brindados por la Neurociencia. Sin embargo, este campo de estudio también presenta algunas dificultades.

En ese sentido, autores como TARUFFO han puesto en duda que las técnicas neurocientíficas sean capaces de probar la existencia y contenido de los EM pues: *"...las técnicas neurocientíficas de investigación no dan informaciones directas sobre la consciencia y el conocimiento, no "fotografían" los procesos cognitivos del cerebro, sino que solamente proporcionan reconstrucciones hipotéticas"* (TARUFFO, 2013: 18).

Esta confusión se debería en parte -señala el autor-, a la creencia de que los EM se corresponden con determinados estados del cerebro (EC) que las técnicas neurocientíficas vendrían a acreditar. Afirma así que:

"...parece claro que esta perspectiva se basa en un error conceptual que consiste en hacer coincidir conductas que se consideran voluntarias con procesos cerebrales, o bien en la atribución de la voluntariedad a los procesos cerebrales. El hecho es que las intenciones no son procesos cerebrales, y del mismo modo la intencionalidad no se "coloca" en una zona del cerebro y no se reduce a un estado cerebral" (TARUFFO, 2013: 20).

Sin embargo, las cosas no son tan sencillas. GONZÁLEZ LAGIER ha señalado -en posición que compartimos- que la postura de TARUFFO presupone de algún modo el compromiso del autor con ciertas posturas filosóficas no ajenas a la crítica.

Así, mientras que para TARUFFO las técnicas neurocientíficas serían insuficientes para dar cuenta de la existencia de EM, dado que - (EM -> EC) & - (EC -> EM) , pues lo contrario nos obligaría a adoptar una teoría determinista (es decir, los EC determinarían los EM eliminando así la libertad de acción), para GONZÁLEZ LAGIER tal conclusión requiere de algunas matizaciones, en tanto *"...no parece que haya necesariamente una contradicción entre ser materialista y aceptar el libre albedrío"* (GONZÁLEZ LAGIER, 2015: 20).

Con esto queremos evidenciar un punto muy importante: hablar de EM presupone tomar partido -aunque sea implícitamente- por una determinada explicación filosófica de los mismos, lo que tendrá un impacto decisivo en: a) el diseño normativo con referencia a EM, y en b) la determinación de las posibilidades probatorias de la Neurociencia¹⁰. Únicamente el punto b) será objeto de las siguientes líneas.

En virtud de lo anterior, en este trabajo nos proponemos: (§2) revisar algunas consideraciones sobre los problemas filosóficos de los EM, en concreto, el denominado problema de la “conexión mente-cerebro”, con lo que fijaremos un punto de partida (§3) revisar algunos aspectos técnicos y deontológicos que presenta la Neurociencia, y (§4) finalmente formular algunas conclusiones preliminares.

II- ESTADOS MENTALES Y SUS PROBLEMAS FILOSÓFICOS: CONEXIÓN MENTE-CEREBRO

Uno de los problemas filosóficos más relevantes y de más larga data que presenta el estudio de los EM es el denominado “conexión mente-cerebro”.

Al analizar este problema uno puede adoptar una de estas tres posturas: 1) el problema es un pseudoproblema, 2) el problema es un auténtico problema aunque insoluble, o 3) el problema es un auténtico problema pero que tiene solución (URSUA, 1988: 190).

La primera de estas posturas, adoptada por el conductismo¹¹, la reflexología y el positivismo lógico, sostuvo que lo único que se puede estudiar científicamente es la conducta manifiesta, por lo que la existencia de la mente en todo caso comporta un pseudoproblema.

La segunda de estas posturas fue pregonada por HUME, SPENCER y E. DU BOIS REYMOND, y parte de la premisa de que no se conoce ni es posible conocer cómo es que surgen los fenómenos mentales a partir de actividades cerebrales, por lo que el problema deviene insoluble.

Finalmente, quienes adoptan la tercera postura, afirman que el problema de la conexión mente-cerebro se puede resolver, y para ello brindan respuestas desde dos ópticas distintas: 1) están quienes sostienen que es la MENTE lo que “percibe”, “desea”, “piensa”, etc. y, por otro lado, 2) quienes afirman que la percepción, el deseo y el pensamiento, entre otros, pertenecen al CEREBRO (URSUA, 1988: 190).

¹⁰ En igual sentido, véase GONZALEZ LAGIER, 2015:25 y PARDO&PATTERSON, 2016: 105 y ss.

¹¹ MOYA, 2005, 43.

De esta forma, mientras que para los primeros la mente es una entidad inmaterial en la que se producen estados y procesos mentales, para los otros, la mente no es algo independiente y aislado del cerebro, sino un conjunto de sus funciones y actividades (URSUA, 1988: 190).

Puede verse así cómo las reflexiones comprometidas con resolver el problema (postura 3)) han venido a consolidar dos grupos distintos de teorías, a saber: (1) teorías dualistas (englobadas bajo la premisa de que la mente posee una existencia independiente del cerebro) y (2) teorías monistas (amparadas en la premisa de que lo mental es una función corporal (neural))¹².

2.1) Sobre el dualismo de sustancias

El primer grupo de teorías (dualistas) contempla diversas variantes que van desde posturas que afirman que la mente y el cerebro son entidades independientes, hasta teorías como el paralelismo psicofísico (mente y cerebro son paralelos o sincrónicos), el epifenomenismo (el cerebro o lo físico afecta o causa la mente o lo mental), el animismo (la mente o lo mental, causa, afecta, anima o controla el cerebro), y el interaccionismo (el cerebro y la mente interactúan).

Las teorías dualistas han sido defendidas por autores como DESCARTES, POPPER y ECCLES y han colocado la discusión sobre los EM en torno a la idea de que “...la materia y la mente se encuentran separadas y son heterogéneas, pero actúan una sobre la otra” (BUNGE, 2002: 101).

En palabras de GONZÁLEZ LAGIER, estas teorías afirman que:

“...el pensamiento y el mundo físico son sustancias distintas, cada una de ellas con propiedades distintas (para Descartes, por ejemplo, la mente es consciente, se conoce directamente, es libre, indivisible e indestructible, mientras que el cuerpo posee extensión se conoce indirectamente, es determinado, infinitamente divisible y destructible).” (GONZÁLEZ LAGIER, 2015: 9).

Ahora bien, lo que estas teorías no logran explicar satisfactoriamente es de qué forma interactúan ambas entidades o sustancias. Es clarificador BUNGE cuando expresa:

“Poseemos una idea general y precisa de los estados y funciones (procesos) de cosas concretas, como son las neuronas y los sistemas

¹² Para una visión global de las distintas teorías que han abordado este problema, véase GONZÁLEZ LAGIER, 2015 y BUNGE, 2002: 26.

neuronaes. Pero estas ideas generales y precisas de estado y suceso, comunes a todas las ciencias, no se pueden transferir a la mente. (...) En particular no ha sido demostrado que el humor, la memoria y la ideación sean propiedades o cambios de propiedades de una sustancia mental (mente, alma o espíritu)” (BUNGE, 2002: 25) ¹³.

Aunque no es posible hacer una revisión exhaustiva de cada una de estas críticas en este lugar, asumamos por un momento que las mismas constituyen razón suficiente para abandonar -al menos por ahora- las posturas dualistas.

Nótese que en los últimos años los filósofos y científicos abocados a resolver este problema (mente-cerebro) han ido abandonando el esquema de explicación dualista para procurar encontrar una respuesta en las posturas monistas que pasamos a desarrollar brevemente a continuación.

2.2) Sobre el monismo

En el extremo opuesto al sostenido por las tesis dualistas, se encuentra el monismo psicofísico, alentado en la actualidad por los grandes avances y desarrollos realizados en áreas como la psicología fisiológica, la neurofisiología, la medicina psicosomática y la cibernética (URSUA, 1988: 198).

Conforme mencionábamos al comienzo, este grupo de teorías se erige en torno a la idea de que lo mental es una función corporal (neural).

Dentro de las teorías monistas, a su vez, encontramos diversas variantes (BUNGE, 2002: 26): (1) idealismo (comporta una visión que pretende reducir todo en forma ascendente a lo mental, lo que es incompatible con la ciencia que trabaja sobre hipótesis vinculadas a entidades concretas), (2) monismo neutral (“...tanto mente como materia son categorías derivadas de una única realidad subyacente que no se identifica exclusivamente con ninguna de ellas” (ALEMAÑ BERENGUER, 2019: 11), (3) el materialismo eliminativo (no existe lo mental, todo es material, es decir, físico), (4) el materialismo reductivo o fisicalista, (5) el monismo materialista emergentista (tanto (4) como (5) reconocen que los EM son estados del sistema nervioso central (“SNC”). Las diferencias entre ambas teorías recaen sobre el alcance y naturaleza del SNC y consecuentemente sobre la forma de explicar las funciones mentales como procesos del

¹³ Para una revisión exhaustiva de las distintas críticas efectuadas al dualismo psicofísico, véase BUNGE 2002: 37 y ss. En esta sección seguimos el listado de críticas presentadas por el autor.

SNC), y el (6) funcionalismo (alternativa metodológica que sostiene que las propiedades mentales son propiedades funcionales (MOYA, 2006: 78)).

Por las razones que ya hemos expresado anteriormente, no ingresaremos al análisis de todas estas alternativas metodológicas¹⁴. En su lugar, concentraremos las siguientes líneas en explicar dos de ellas: (2.2.1.) el monismo materialista emergentista, por ser ésta una concepción que se encuentra en pleno desarrollo y crecimiento (buscando superar las críticas efectuadas al dualismo y a las demás alternativas monistas)¹⁵, y (2.2.2.) el funcionalismo que es la teoría dominante en este campo de estudio actualmente^{16 17}.

2.2.1) Monismo materialista emergentista

El monismo materialista emergentista¹⁸ se caracteriza fundamentalmente - conforme a la propuesta de BUNGE- por sostener los siguientes tres postulados:

- 1) *“todos los estados, sucesos y procesos mentales son estados, sucesos o procesos en los cerebros de vertebrados superiores.*
- 2) *Estos estados, sucesos y procesos son emergentes con respecto a los de los componentes celulares del cerebro.*

¹⁴ Respecto al materialismo reductivo o fisicalista, BUNGE lo explica en los siguientes términos: *“Según el materialismo reductivo o fisicismo, el SNC es una entidad física que se diferencia de otros sistemas físicos solo por su complejidad (se ha llegado a sostener que el cerebro es una computadora). Según esto para explicar lo mental solo harían falta conceptos y teorías físicas, entendiendo “físico” en su sentido estricto o técnico. Utilizando la terminología filosófica diríamos que el materialismo reductivo requiere una reducción ontológica (esto es, una nivelación) y una reducción gnoseológica -que consistiría en la transformación de la psicología en una rama de la física. Rechazamos la ontología fisicista porque no se adecúa a la variedad cualitativa de la realidad y la epistemología asociada porque es excesivamente ingenua y quijotesca”* (BUNGE, 2002: 28).

¹⁵ En ese sentido, GONZÁLEZ LAGIER trata a esta concepción como un proyecto de investigación (GONZÁLEZ LAGIER, 2015: 16) y BUNGE sostiene que se trata de una concepción que aun no alcanza el rango de teoría, tratándose en todo caso de una suerte de *“hipótesis pragmática”* científica y filosófica que busca teorías científicas que la avalen (BUNGE, 2002: 43).

¹⁶ GONZÁLEZ LAGIER, 2015: 13 y MALONEY, 1999: 333. No obstante, conforme señala MALONEY el funcionalismo no está exento de críticas. Véase en tal sentido: MALONEY, 1999: 334.

¹⁷ Aunque no profundizaremos aquí sobre este aspecto, cabe señalar que algunos autores han cuestionado que el funcionalismo pueda ser categorizado como un tesis monista (compatible con el materialismo) y han aventurado argumentos para sostener que no resulta incompatible con tesis dualistas, por lo que bien podría ser catalogada como un tipo de estas. Para mayor abundamiento, véase: GONZÁLEZ, 2011. Para una introducción general del funcionalismo, véase: LEVIN, 2018: 1.

¹⁸ Otro autor que adhiere a una postura emergentista ha sido SEARLE en 1996 y 2004.

3) *Las relaciones denominadas psicofísicas (o psicósomáticas) son relaciones entre subsistemas diferentes del cerebro, o entre alguno de ellos y otros componentes del organismo*” (BUNGE, 2002: 42).

Lo que BUNGE intenta explicar mediante el concepto de “emergencia” es que las propiedades mentales del SNC no son propiedades de las células que lo componen sino que emergen, emanan, surgen como propiedades sistémicas: *“los estados mentales forman un subconjunto (muy claramente diferenciable) de los estados cerebrales (que, a su vez, son un subconjunto del espacio de estados del animal completo)”* (BUNGE, 2002: 43).

Esto es lo que hace que ciencias como la física y la química sean necesarias para explicar el funcionamiento del SNC pero, al mismo tiempo, resulten insuficientes por sí solas¹⁹.

Claro que si bien el materialismo emergentista es una gran alternativa para intentar explicar el funcionamiento del SNC y, consecuentemente, de los EM, lo cierto es que se encuentra aun en vías de desarrollo.

Los teóricos han puesto grandes esfuerzos en desarrollar teorías con las que cimentar el materialismo emergentista. En tal sentido, para desarrollar una tesis como esta, es preciso, señala BUNGE, que se elaboren teorías específicas de lo psiconeuronal.

Sin embargo, actualmente o bien a) no hay suficientes teorías explicativas, o b) no existe suficiente investigación escrita, o c) las teorías se encuentran muy alejadas de la experimentación (algunas teorías proponen, por ejemplo, concebir al cerebro como una computadora en lugar de como un biosistema) (BUNGE, 2002: 44).

2.2.1) Funcionalismo

Por su parte, existe cierto consenso en la comunidad científica acerca de que el Funcionalismo constituye otra alternativa (o conjunto de alternativas) metodológicamente plausible para dar explicación al problema de la conexión mente-cerebro y la existencia de EM.

¹⁹ Este mismo argumento es el que permite sostener que la Neurociencia en cuanto permite explicar el funcionamiento del SNC a través del análisis de sus procesos físicos y químicos, aporta insumos o elementos necesarios aunque no suficientes para explicar los EM. Nótese que este curso de razonamiento, al mismo tiempo que reivindica el rol probatorio que cumpliría la neurociencia, también enerva la sobre-exigencia que se ha depositado en ella, pues algunos autores asumen que ésta sería la única y categórica prueba para acreditar los EM. Claro que esto no quita que la neurociencia deba desarrollarse y encontrar modos de lograr un nivel de fiabilidad aceptable para la comunidad científica y para el derecho: que sea necesaria para probar los EM, no quiere decir que esté en condiciones de hacerlo.

Se trata del conjunto de tesis que cuentan con el mayor nivel de difusión actualmente, y han sido construidas -en su articulación contemporánea- como una alternativa a los aportes del conductismo lógico y la teoría de la identidad de propiedades (MOYA, 2006: 78)²⁰.

Según MALONEY:

“The significance of functionalism for the study of the mind is profound, for it liberates cognitive science from concern with how the mind is embodied or composed. Given functionalism, it may be true that every individual mind is itself a physical structure. Nevertheless, by the lights of functionalism, physical structure is utterly irrelevant to the deep nature of the mind. Consequently, functionalism is foundational to those cognitive sciences that would abstract from details of physical implementation in order to discern principles common to all possible cognizers, thinkers who need not share any physical features immediately relevant to thought. Such a research strategy befriends Artificial Intelligence inasmuch as it attends to algorithms, programs, and computation rather than cortex, ganglia, and neurotransmitters. True, the study of human or mammalian cognition might focus on the physical properties of the brain. But if functionalism is true, the most general features of cognition must be independent of neurology” (MALONEY, 1999: 333).

En líneas generales, para el funcionalismo las propiedades mentales constituyen propiedades funcionales:

“...Una propiedad funcional F de un objeto es una propiedad que ese objeto posee exclusivamente en virtud de su aptitud para cumplir cierto papel causal en un determinado contexto. De todos aquellos objetos que tengan esta aptitud puede decirse que tienen la propiedad funcional F y pueden por ello clasificarse como Fs, aun cuando difieran ampliamente en sus propiedades físicas de primer orden.” (MOYA, 2006: 78)²¹.

²⁰ Aunque el funcionalismo posee sus raíces en algunos desarrollos realizados por Aristóteles y Hobbes, es recién hacia finales del siglo XX que logró estructurarse como una teoría verdaderamente articulada (LEVIN, 2018: 1).

²¹ Asimismo, MOYA expresa: *“Lo esencial para que un determinado sujeto tenga la creencia de que p no es que en su cerebro haya una configuración neuronal de un tipo determinado, sino que se halle en un estado que guarde las relaciones adecuadas con otros estados y procesos y cumpla el papel causal adecuado en la organización de dicho sujeto”* (MOYA, 2006: 79).

Lo particular de esta tesis es que pone el acento en la función de lo mental partiendo de la descripción de las relaciones que existen entre los *inputs* sensoriales (contexto), los *outputs* conductuales (la conducta desplegada) y otros EM (GONZÁLEZ LAGIER, 2015: 13 y VILLENA SALDAÑA, 2017: 130). De esta forma describe los EM como “...un estado mental de cierto tipo según el rol causal o la función que desempeñe dentro del sistema del cual forma parte. Esto quiere decir que los estados mentales no son causalmente neutrales y que tienen como naturaleza —diríase incluso que como “esencia”— un rol causal específico, una función definida.” (VILLENA SALDAÑA, 2017: 130).

En función de ello, para las tesis funcionalistas si bien todo EM guarda relación con un determinado estado físico, ello no implica que podamos hablar de un vínculo de correspondencia entre estados físicos y EM (GONZÁLEZ LAGIER, 2015: 13)²², pues dar cuenta de EM supone realizar un análisis funcional que involucra los estímulos recibidos, el comportamiento realizado y la interacción de otros EM²³.

Ahora bien, las tesis funcionalistas reconocen al menos tres variantes que vale la pena describir brevemente: (A) el funcionalismo computacional, (B) el psicofuncionalismo, y (C) el funcionalismo analítico²⁴.

(A) El Funcionalismo computacional o *machine functionalism* tiene su origen en los desarrollos efectuados por PUTNAM a partir de 1960²⁵.

En “*Minds and Machines*”²⁶ PUTNAM pretende sortear las dificultades presentadas por el conductismo, haciendo caudal de las entonces nuevas teorías computacionales de la mente.

²² “El funcionalismo puede verse, además, como una concepción reductivista, en el sentido de que asume la posibilidad de una descripción de las propiedades mentales que no haga referencia a otras propiedades mentales, pero a diferencia del conductismo y del materialismo de la identidad no reduce los estados mentales a estados cerebrales, sino a propiedades funcionales” (GONZÁLEZ LAGIER, 2015: 13).

²³ Para una visión global de las principales críticas que se han realizado al Funcionalismo véase: LEVIN, 2018 y MALONEY, 1999: 333 y 334.

²⁴ Estas tres vertientes funcionalistas son las más recibidas por los expertos en el área y han tenido gran impacto en el desarrollo de una concepción funcionalista macro. No obstante, corresponde advertir que existen múltiples variantes dentro del funcionalismo que no abordaremos en este trabajo por razones de brevedad, aun cuando algunas de ellas revisten cierta importancia para un abordaje completo de esta temática, tal y como es el caso de la teoría desarrollada por Wilfrid SELLARS, o las concepciones conocidas como “*role functionalism*” y “*realizer functionalism*”. Véase: LEVIN, 2018: 6.

²⁵ Con el paso del tiempo el mismo autor fue poniendo en duda ciertos postulados de su tesis. Para una evolución de su pensamiento, véase SHAGRIR, 2005 y SAFÉLIX VIDARTE, 1991.

²⁶ PUTNAM, 1960.

De ese modo, para PUTNAM cualquier entidad con una mente puede ser representada con el modelo de la máquina de Turing, cuyo funcionamiento podría encontrarse completamente determinado por un conjunto de instrucciones (programa), de modo que si la máquina se encuentra en el estado E1 y recibe el *input* I1, mudará al estado E2 produciendo el *output* O1 (LEVIN, 2018: 4).

A su vez, la máquina de Turing podría describirse desde dos puntos de vista distintos, aunque complementarios, a saber: (1) desde una visión comportamental o conductual que tome en cuenta el comportamiento de la máquina a partir de descripciones físicas o mecánicas, abrevando de nociones físicas y químicas (visión del ingeniero), o, (2) desde una visión más abstracta (análoga a la descripción de los procesos mentales humanos) que pretenda describir las leyes lógicas que gobiernan la máquina y que determinan el pasaje de un estado E1 a otros estados E2, E3, En (la visión psicológica) (PUTNAM, 1960: 25).

En función de ello, PUTNAM establece, por un lado, (A) una analogía²⁷ entre los estados lógicos de la máquina de Turing y los EM de los seres humanos, y, por otro, (B) una analogía entre los estados físicos, mecánicos o estructurales de la máquina y los estados físicos de los seres humanos (PUTNAM, 1960: 26).

Concluye así en la posibilidad de interpretar los EM como análogos a la tabla de estados (E) de la máquina que se describe (LEVIN, 2018: 4).

(B) El Psico-funcionalismo, por su parte, se caracteriza por adoptar la metodología de la psicología cognitiva, y hace hincapié en la caracterización de los EM y los procesos mentales como entidades que se definen por el rol que cumplen en la producción del comportamiento.

Siguiendo a LEVIN, esta teoría pone énfasis en destacar que, en contraste con la insistencia del conductismo acerca de que las leyes de la psicología apelan solo a las disposiciones conductuales, la psicología cognitiva argumenta que las mejores teorías empíricas del comportamiento consideran a los EM como el resultado de un complejo de estados y procesos mentales, introducidos e individualizados en términos de los roles que desempeñan en la producción del comportamiento (LEVIN, 2018: 8).

Dice así LEVIN:

²⁷ A la luz de los desarrollos posteriores de PUTNAM, no sorprende el hecho de que el autor haya decidido hablar -en 1960- de “analogía” en lugar de “identidad”. Véase: SAFÉLIX VIDARTE, 1991.

“For example (...), a psychologist may begin to construct a theory of memory by postulating the existence of “memory trace” decay, a process whose occurrence or absence is responsible for effects such as memory loss and retention, and which is affected by stress or emotion in certain distinctive ways. On a theory of this sort, what makes some neural process an instance of memory trace decay is a matter of how it functions, or the role it plays, in a cognitive system; its neural or chemical properties are relevant only insofar as they enable that process to do what trace decay is hypothesized to do. And similarly for all mental states and processes invoked by cognitive psychological theories” (LEVIN, 2018: 8).

(C) El último tipo de funcionalismo al que haremos referencia aquí es el denominado **funcionalismo analítico** que hace hincapié en la idea de eliminar el lenguaje intencional (términos teóricos/términos psicológicos) a la hora de describir la conducta de ciertos organismos.

El punto clave para esta variante del funcionalismo estriba en evidenciar que si es posible el uso del lenguaje psicológico ordinario, ello se debe a que siempre asumimos una teoría psicológica del sentido común (SANFÉLIX VIDARTE, 1991: 132).

A partir de ello, lo que nos habilitaría a atribuir predicados psicológicos al observar una conducta, sería el uso subyacente de una determinada teoría psicológica conforme a la cual esos predicados *“...contarían como términos teóricos y, consiguientemente, tendrían un significado definido implícita y funcionalmente por esta teoría”* (SANFÉLIX VIDARTE, 1991: 132).

SANFÉLIX VIDARTE pone un ejemplo muy ilustrativo a este respecto:

“...lo que según los funcionalistas analíticos nos permitiría atribuir a alguien que corre delante de un león estados psicológicos tales como los de ser conscient~s de la presencia del león, sentir miedo y tener el deseo de salvarse, es una teoría psicológica de sentido común según la cual el ser conscientes de la presencia de un león, tener miedo y el deseo de sobrevivir son causas suficientemente explicativas de la conducta de correr delante de un león. Podríamos hacer explícita esa teoría formulando una serie de obviedades como la anteriormente citada, obviedades que, no obstante, nos permiten captar el significado de los términos psicológicos por su relación con otros estados psicológicos y con el conjunto de estímulos que los provocan y respuestas a que dan lugar.

Una vez hecha explícita esa teoría podríamos transcribirla según la manera recomendada por Ramsey, de manera que desaparecieran de ella todos los términos teóricos, en este caso todos los términos psicológicos” (SANFÉLIX VIDARTE, 1991: 132).

III- SOBRE LOS APORTES DE LA NEUROCIENCIA

Lo que venimos de ver permite comprender la importancia que reviste adoptar una postura filosófica a la hora de aproximarnos al conocimiento de los EM. Mas que una alternativa metodológica, comporta una exigencia si se quiere abordar esta problemática con seriedad.

Claramente, no da igual que adoptemos una postura dualista que una monista, e incluso, no conduce a iguales resultados una tesis monista materialista eliminacionista que una tesis monista materialista emergentista o una tesis funcionalista.

Las críticas que se han dirigido contra el dualismo -a las que hemos referido brevemente arriba- dan buena cuenta de que para estas posturas, no sería posible acudir a la neurociencia -ni ahora ni en el futuro²⁸- para probar los EM, en la medida que las técnicas neurocientíficas operan sobre el cerebro, sobre sus procesos físicos y químicos, y para estas teorías la mente se compone de una sustancia distinta a la del cerebro.

Salvo que las teorías dualistas logren explicar qué sustancia es esa de la que se compone la mente y cómo podemos acceder a ella, jamás tendremos un mecanismo fiable al que echar mano para resolver este problema en el ámbito de razonamiento probatorio.

Por el contrario, si se adopta una postura monista materialista emergentista, o una tesis funcionalista, entonces sí será posible en el futuro acudir a la neurociencia **para acreditar la existencia de los EM, al menos en parte**, en la medida que las técnicas neurocientíficas permiten explorar y conocer los procesos físicos y químicos del cerebro (estados cerebrales), del cual emergen los EM, ora como un subsistema diferenciado, ora como propiedades funcionales.

En otras palabras, los estados cerebrales de los que podría dar cuenta la neurociencia, constituyen un componente necesario aunque no suficiente de los EM.

En este escenario, cabe una precisión: la potencialidad explicativa de la neurociencia sobre los EM se encuentra aún en fase de desarrollo, lo que nos lleva a matizar la importancia que, hoy por hoy, podemos conferirle, sin que ello implique

²⁸ Por lo que no tendría sentido asumirla como un programa de investigación.

invalidar el aporte probatorio que ésta tiene para ofrecer en el ámbito comportamental para los efectos de la atribución de responsabilidad jurídica.

Algunos autores proponen descartar sin más las técnicas neurocientíficas como mecanismos fiables para conocer los EM, argumentando que la neurociencia no es capaz de probar los EM o que adolece de problemas vinculados a la averiguación histórica de los EM (tal y como parece ser el caso de TARUFFO²⁹).

Si bien es cierto lo que afirma el autor, creemos que estos argumentos solo podrán sostenerse si las conclusiones se extraen en base al estado actual de la neurociencia y con ciertos recaudos, pues aun no contamos con el conocimiento suficiente para comprender qué vínculo poseen los estados cerebrales con los EM. No faltan estudios que buscan probar lo contrario, esto es, que las técnicas neurocientíficas sí serían capaces de probar los EM³⁰.

Todo parece indicar que, al final del día, el problema de la neurociencia respecto de la prueba de los EM habrá de resolverse en el ámbito de la fiabilidad técnica.

Por su parte, si miramos a la neurociencia como un campo de estudio en permanente cambio y con grandes proyecciones, es probable que en los próximos años sea capaz de brindar información fiable para la prueba de los EM, en vistas de que trabaja sobre los procesos y sucesos físicos y químicos del cerebro (de lo cual constituye un medio de prueba directo³¹), y éstos poseen un vínculo estrecho con los EM.

Por lo tanto, como dice el famoso refrán: “*ni muy muy, ni tan tan*”. Ni cabe descartar de forma general e irrestricta a la neurociencia a la hora de conferirle valor probatorio, ni cabe asignarle la responsabilidad de ser el único y categórico medio de

²⁹ TARUFFO afirma lo siguiente: “*Parece evidente, en efecto, que las técnicas neurocientíficas de investigación no dan informaciones directas sobre la consciencia y el conocimiento, no “fotografian” los procesos cognitivos del cerebro, sino que solamente proporcionan reconstrucciones hipotéticas*” (TARUFFO&NIEVA FENOLL, 2013: 18).

³⁰ Véase TAKAHASHI et al., 2009.

³¹ Pruebas directas son aquellas que versan sobre el hecho central que se pretende acreditar (el EM en cuestión) y pruebas indirectas o indiciarias por el contrario, son las que versan sobre hechos secundarios (estados cerebrales en este caso). Esta clasificación tiene sentido en el marco de este significado, pues como afirma GASCÓN ABELLAN, todos los medios de prueba, aun los directos, requieren de un razonamiento inferencial que permita descartar ciertos aspectos como problemas de memoria, errores de percepción, etc.: “*desde el punto de vista del procedimiento probatorio no hay diferencias sustanciales entre las llamadas pruebas directas y las indirectas...*” (GASCÓN ABELLAN, 2010: 82 y 83).

prueba con el que podríamos contar para probar EM. La neurociencia se encuentra a medio camino entre ambos objetivos³².

Una buena alternativa a explorar podría ser considerar lo que propone NARVÁEZ MORA como una sugerencia que tome en cuenta la aportación de la neurociencia en punto a que brinda información relevante acerca de los estados cerebrales como condiciones “necesarias” y “suficientes” de determinados comportamientos (NARVÁEZ MORA, 2012: 218).

Quizás, si tomamos a las técnicas neurocientíficas como mecanismos para determinar cuándo un estado cerebral es condición necesaria o suficiente de un determinado comportamiento, entonces *estaremos mas cerca* de poder determinar si algún EM guarda correlato con el comportamiento realizado y, por ende, la vinculación con el estado cerebral detectado por la técnica neurocientífica³³. Ello, reiteramos, en el entendido que los EM constituyen un subconjunto independiente pero emergente del SNC, o incluso, para el caso en que sostengamos que los EM comportan propiedades funcionales.

El punto central y el verdadero desafío para la neurociencia, radica en poder trazar un vínculo fiable (no hipotético) entre los estados cerebrales y los EM, o en crear mecanismos que permitan observar el papel funcional de dichos EM.

Hasta el momento y desde que la neurociencia comenzó a utilizar la neuroimagen, se ha logrado entablar un vínculo entre la presencia de zonas cerebrales localizadas afectadas o lesionadas y el desarrollo de ciertos comportamientos, lo cual reviste gran utilidad para el derecho, y en especial, para el razonamiento probatorio (NARVÁEZ MORA, 2012 y YAFFE en PARDO&PATTERSON, 2016).

Refiere a ello NARVÁEZ MORA en los siguientes términos:

“En concreto, parece ser que el deterioro (por lesión o desequilibrio) de una específica zona de la corteza prefrontal hace que se pierda capacidad

³² En igual sentido, YAFFE ha expresado: “*It is easy to over-claim in this arena: the significance of such work in neuroscience for our understanding and assessment of criminal responsibility is easy to exaggerate. However, it is also easy to under-claim: it is easy to simply dismiss brain-reading as faddish and such a dismissal is particularly comfortable for those who fear the ways in which technical material can be manipulated to intimidate, or who just do not want to bother to master it. As in most debates where the extreme positions are easy to occupy, the truth lies somewhere in between. There is a lot that brain-reading cannot do, but there is also a lot that it can.*” (PARDO&PATTERSON, 2016: 156).

³³ Ello, sin que implique afirmar que lo neuronal causa la conducta y lo mental opera como un justificativo de lo neuronal (GONZÁLEZ LAGIER en TARUFFO&NIEVA FENOLL, 2013: 40.)

para planificar el futuro, para seguir las reglas sociales que previamente se han usado, y para decidir sobre cursos de acción ventajosos para la supervivencia” (NARVÁEZ MORA, 2012: 204).

La utilidad de las técnicas neurocientíficas, por el momento, estriba entonces en su aptitud para brindar información cierta sobre la presencia de lesiones o alteraciones en el cerebro, o sobre los procesos físicos y químicos que allí se desarrollan, y la consiguiente afectación del comportamiento de determinados sujetos.

En la práctica, estas técnicas han demostrado utilidad en casos como adicciones, conductas compulsivas, y en general, sobre la forma en que habitualmente contemplamos expectativas (NARVÁEZ MORA, 2012: 204).

Aun así, cabe considerar lo expresado por GARLAND al advertir que: *“While such data may benefit us by helping to explain how and even why we act in certain ways, we should be sensitive to the concomitant risk that we will misuse such knowledge or rely too much on deterministic explanations” (GARLAND, 2004: 7).*

3.1) PROBLEMAS DE VALIDEZ Y FIABILIDAD TÉCNICA

Como es evidente, las posibilidades probatorias de la neurociencia dependerán, en última instancia, de los mecanismos que ésta utilice para acreditar los estados cerebrales, y su correspondiente confiabilidad para dar cuenta de los EM.

Dependerá además de la solidez empírica que posean los métodos utilizados para acreditar esos estados cerebrales, lo implicará evaluar si la técnica neurocientífica del caso cuenta con un respaldo razonable de la comunidad científica o si se trata de una cuestión aun debatida (ALCAÍNO, 2014: 581, DUCE, 2013: 83 y VÁZQUEZ, 2015: 236 y ss.)³⁴.

En este contexto es que los objetivos que persigue cada técnica neurocientífica se revelan como un buen punto de medición, pues si tratamos de probar EM con una prueba neurocientífica como la Resonancia Magnética Funcional (fMRI), entonces la conclusión -para gran parte de la comunidad científica- será que tal medio de prueba no cuenta como un mecanismo fiable para probarlos. Y ello sencillamente porque los EM no se identifican con los estados y procesos cerebrales que es lo único que el fMRI podría acreditar.

³⁴ Por su especificidad y su alto contenido técnico, la neurociencia en cuanto medio de prueba, ingresará al proceso judicial a través del sistema de peritajes, lo que implica advertir que le serán aplicables todos aquellos problemas asociados a la prueba pericial.

De igual modo sucede con la Tomografía por Emisión de Positrones (PET)³⁵ cuya utilidad para los tratamientos en enfermedades oncológicas, cardiológicas y neurológicas (las aplicaciones oncológicas constituyen el 90% de su uso actual) han resultado altamente positivos (ALONSO, 2006: 1). Sin embargo, la utilización de esta técnica con otros fines no ha sido aun validada por la comunidad científica.

En los últimos años se han realizado diversos estudios (en países como Estados Unidos y UK) con el objetivo de analizar la fiabilidad probatoria de varias técnicas neurocientíficas, y entre ellos, los sistemas de detección de mentiras, decodificación de los procesos mentales e impresión de procesos cerebrales.

Sin embargo, todos ellos han sido considerados poco fiables por la comunidad científica.

Los *sistemas de detección de mentiras* revisten distintas formas, y van desde la creación de (A) dispositivos capaces de grabar y medir las respuestas del cerebro asociadas con ciertos recuerdos, con el objetivo de determinar las condiciones de verdad de las aserciones realizadas respecto de esos recuerdos, hasta (B) mecanismos como el polígrafo, que funcionan mediante la medición de marcadores corporales como la presión sanguínea, el ritmo cardíaco y las reacciones musculares (IENCA & ANDORNO, 2017: 6).

El polígrafo no ha sido aceptado por la comunidad científica como un mecanismo fiable para probar EM, ni ha sido admitido por el sistema judicial estadounidense, pese al uso que realizan algunas agencias estatales norteamericanas (IENCA & ANDORNO, 2017: 6).

Las alternativas para la “detección de mentiras” que recurren al uso de técnicas fMRI, reportan de bajos a nulos³⁶ niveles de fiabilidad de conformidad con los estudios empíricos realizados (MANZANERO, 2018: 95)³⁷.

³⁵ Su función finca en detectar rayos gamma emitidos por ciertas zonas del cerebro, a través de la colocación en el torrente sanguíneo de material radioactivo. Estas sustancias que circulan por la sangre, se van depositando en aquellos lugares del cerebro que la requieren, con lo cual se obtiene información funcional.

³⁶ Estas conclusiones no son compartidas de forma unánime. Algunos estudios -curiosamente emanados de científicos vinculados a Cephos, empresa dedicada a producir estos dispositivos- han señalado que las técnicas de detección de mentiras que utilizan el fMRI son fiables en un 90% (KOZEL et al., 2005). Véase asimismo SCHAUER, 2012: 18 y 19.

³⁷ Sostiene el autor citado: “Podemos afirmar que no existe un detector de mentiras válido. Y la principal crítica que les podemos hacer a los descritos hasta aquí es que en general lo que realmente miden todas estas técnicas no es exactitud o mentira en sí, sino una amplísima gama de variables relacionadas con ansiedad, arousal o estrés. Así pues, no sirven de mucha ayuda los procedimientos más o menos tecnológicos desarrollados hasta el momento”.

En tal sentido MANZANERO señala que:

“...el avance en las técnicas de medición de actividad cerebral ha dado lugar a una serie de investigaciones sobre la mentira. Como parece “obvio” el “área de la mentira” no ha sido encontrada porque probablemente no exista. Mentir es una actividad compleja, al igual que lo es recordar, e implica a múltiples estructuras cerebrales. La actividad cerebral dependerá del tipo de mentira de que se trate tanto como del tipo de respuesta que emita el sujeto. (...) La controversia respecto a la utilidad de esta técnica está servida (...) Quizá no sea más que una moderna frenología, en esencia no muy diferente (más que en la tecnología aplicada) de las teorías propuestas por Gall a principios del siglo XIX” (MANZANERO, 2018: 94)

Por su parte, los sistemas de *decodificación mental* funcionan mediante la decodificación de EM y la traducción de éstos en lenguajes de texto, signos verbales e imágenes. Algunos de estos sistemas han probado ser útiles para traducir las ondas cerebrales en lenguaje escrito.

No obstante, si bien estos sistemas parecen ser potencialmente funcionales para aquellas personas limitadas en su capacidad de habla, aun no han demostrado tener un nivel de fiabilidad tal como para poder ser utilizados por el sistema judicial (IENCA & ANDORNO, 2017: 7 y POLDRACK, 2011: 695).

Similares consideraciones merecen los *sistemas de impresión cerebral*. Se encuentran en fase de desarrollo y funcionarían como una especie de sistema de autenticación de identidad con base en los procesos cerebrales. Investigadores americanos e ingleses se encuentran explorando la posibilidad de verificar la identidad de personas mediante el análisis de las reacciones cerebrales a ciertos estímulos externos (IENCA & ANDORNO, 2017: 7).

En línea con lo anterior, cabe señalar que en Estados Unidos también se han realizado estudios para detectar niveles de fiabilidad de los sistemas NIE (*Neuroscientific imaging evidence*) que son utilizados principalmente en dicho país por la justicia penal³⁸.

En efecto, a diferencia de lo que sucede, por ejemplo, en Uruguay (y en la mayor parte de los países latinoamericanos), en Estados Unidos las NIE han sido utilizadas en

³⁸ JUN&YOO, 2018:1.

el marco del sistema judicial³⁹, aun cuando se ha buscado limitar su uso, dado que (1) el sistema judicial no las considera aun mecanismos fiables para operar como medios de prueba⁴⁰ y (2) el sistema ha sido muy cauto en el manejo de estas técnicas atento a la influencia que pueden tener sobre las emociones del jurado (SALERNO&BOTTOMS, 2009 y SCHAUER, 2012: 35).

Los límites normativos (institucionales) impuestos a las NIE guardan relación justamente con su falta de fiabilidad técnica para la acreditación de EM, extremo que no es menor, pues, como ha destacado SCHAUER, muchas veces el uso de conocimiento experto conduce a sobrevalorar lo que las pruebas técnicas tienen para ofrecer.

Tal situación fue reconocida por la Suprema Corte de Estados Unidos principalmente en los casos *Daubert*⁴² y *Frye*⁴³, donde decidió establecer ciertas pautas para el uso de medios de prueba técnicos exigiendo que el conocimiento experto cumpla con los estándares científicos correspondientes (SCHAUER, 2012: 39).

Las NIE presentan diversas variantes según utilicen sistemas de “*Cognitive subtraction*” o sistemas “*Data-driven*” o “*Brian-manipulation*” (JUN&YOO, 2018: 7).

Es interesante observar que durante algunos años el sistema predominante fue el denominado *Cognitive subtraction* (JUN&YOO, 2018: 2). Sin embargo, estudios recientes han demostrado que este tipo de sistemas presentan ciertos problemas vinculados a la asociación que existe entre la causa y los efectos de los procesos cognitivos, y a la cantidad de variables que se presentan entre unos y otros que tornan dificultoso el obtener resultados inequívocos.

En tal sentido, JUN&YOO han expresado que:

³⁹ Entre 2005 y 2012 se dictaron alrededor de 1500 fallos con referencia a las NIE. Véase en tal sentido PRESIDENTIAL COMMISSION FOR THE STUDY OF BIOETHICAL ISSUES, 2015: 92: “*Despite these scientific hurdles, the use of neurological evidence in the criminal courtroom is on the rise. Even the gravest of legal decisions—including the question of capital punishment—already have hinged upon neuroscience.*” ³¹⁹ *Over 1500 judicial opinions issued during 2005–2012 discuss the use of neuroscience by criminal defendants*”.

⁴⁰ En todo caso se han utilizado con una finalidad extra-probatoria para disminuir, en algunos casos concretos, la pena estipulada: “...*the best example we can offer is mitigation evidence presented by the defense during the sentencing phase of death penalty trials. For example, the defense might offer disturbing details of a defendant’s history of child abuse in an attempt to steer jurors away from the death penalty. Such evidence is often aimed at stirring jurors’ emotions and certainly has the potential to be as emotionally charged as gruesome crime scene photographs or victim impact statements presented by the prosecution*” (SALERNO&BOTTOMS, 2009: 274).

⁴¹ Esta afirmación requiere de algunas matizaciones en tanto algunos estados de Estados Unidos (Nuevo México) aun admiten el uso de técnicas neurocientíficas (SCHAUER, 2012: 89).

⁴² *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc.*, 509 U.S. 579 (1993).

⁴³ *FRYE v. UNITED STATES*. 293 F. 1013 (D.C.. Cir 1923).

“It is thus important to understand the problems involved in cognitive subtraction. The first limitation is related to the issue of causality. In a normal experimental setting, brain area B is the cause and cognitive process M is the effect. This indicates that cognitive subtraction is a method for manipulating the effect and observing the cause. Generally, discerning the cause from the effect is difficult, particularly in cases involving a complex structure. Second, establishment of a reliable conclusion regarding $B \rightarrow M$ via cognitive subtraction is a very demanding process, because the human brain is complex and much information is required to prove that $B \rightarrow M$.” (JUN&YOO, 2018: 4).

Ello ha llevado a un serio cuestionamiento de esta técnica por parte de la comunidad científica⁴⁴, al tiempo que se ha fomentado el desarrollo de técnicas alternativas con las que dar respuesta a las necesidades del sistema judicial, como ser los sistemas “*Data-driven*” y “*Brain-manipulation*”. Sin embargo, ambos sistemas se encuentran aun en fase experimental.

Lo anterior parece evidenciar que la fiabilidad técnica de las técnicas neurocientíficas debe ser analizada caso a caso (técnica por técnica), sin perjuicio de lo cual, podemos afirmar con carácter general que hasta el momento no contamos con ninguna técnica neurocientífica que sea capaz de probar EM y que posea una fiabilidad técnica tal, como para ser avalada por la comunidad científica⁴⁵.

Asiste razón entonces a RICHMOND, REES y EDWARDS cuando expresan que: “*The brain imaging technology available today does not have a sufficient resolution to allow differentiating between subtly different brain activity patterns, or their corresponding mental states*” (RICHMOND, REES & EDWARDS, 2012: 32).

3.2) PROBLEMAS DEONTOLÓGICOS: LEGITIMIDAD DE LAS PRUEBAS NEUROCIÉNTIFICAS VS. DERECHOS HUMANOS

⁴⁴ Ver también FRISTON et al., 1996: 97.

⁴⁵ Lo cual no implica *per se* que dicha técnica no pueda ser utilizada por el sistema legal. Sostiene SCHAUER con acierto que “*The questions of whether a given methodology is sufficiently accurate or reliable for courtroom use, and whether that accuracy and reliability has been established by sufficiently valid methods, are questions demanding not only good scientific analysis, but also irreducibly evaluative and normative answers. Providing those answers accordingly requires going beyond the science into the law, the ethics, and the psychology of legal decision making. These are realms in which scientists have an essential role to play, but the ultimately normative and non-scientific nature of the questions means that neither science nor scientists can provide conclusive answers or be justifiably treated as society’s or the law’s final or exclusive decision-makers*” (SCHAUER, 2012: 9).

El uso de técnicas neurocientíficas presenta diversos problemas no únicamente de índole filosófico y técnico, sino también normativo.

En ese sentido, la neurociencia y el derecho se conectan de diversas formas y en distintos niveles, confluyendo en un punto que se ha dado en llamar “*Neurolaw*” (TAYLOR, HARP & ELLIOTT, 1991)⁴⁶, un espacio de interacción que tiene como objetivo el mejor conocimiento del cerebro de cara a la consolidación de un mejor diseño normativo e institucional (IENCA & ANDORNO, 2017: 5).

Uno de esos puntos de interacción entre ambas áreas es el que concierne al impacto y compatibilidad del uso de técnicas neurocientíficas y el respeto a los derechos humanos.

Este punto de intersección ha sido abordado de dos maneras distintas: 1) como un espacio sujeto a diseño institucional que deberá seguir ciertos lineamientos, es decir, un espacio en construcción (BROWNSWORD en RICHMOND & REES & EDWARDS, 2012: 223), o 2) como un espacio de confrontación y choque entre el uso de las técnicas neurocientíficas y el respeto a los derechos humanos (ambas visiones no son incompatibles).

El segundo modo de abordar el *Neurolaw*, da cuenta de que la neurociencia guarda la potencialidad de impactar seriamente en el goce de algunos derechos humanos.

Los principales derechos en juego que se han señalado son: (A) el derecho a la privacidad, (B) el derecho a la libertad de pensamiento, (C) el derecho a la integridad mental, y (D) el derecho a no-auto-incriminarse (IENCA & ANDORNO, 2017: 8, PETOFT, 2015: 57, HILDT & FRANKE, 2013: 233 y ss. y FARAHANY, 2012).

Esta lista de derechos no es taxativa. Solamente constituye una enumeración tentativa con la que puede comenzar a trabajarse a fin de encontrar soluciones satisfactorias que permitan incorporar las técnicas neurocientíficas en nuestro uso⁴⁷, sin que ello implique vulnerar derechos.

En la actualidad no contamos con normativa específica a este respecto (como sí sucede, por ejemplo, con otras áreas en desarrollo como la biomedicina que ya cuenta con normativa nacional e internacional⁴⁸).

⁴⁶ *Neuroderecho* o *Neuroley* en español.

⁴⁷ Uso en el contexto judicial o incluso fuera del ámbito judicial. Algunos autores hablan de uso “preformal” para hacer alusión a este último escenario.

⁴⁸ Por ejemplo en España, la Ley 14/2007 de investigación en biomédica.

En virtud de ello, algunos académicos han sugerido tomar las nociones de *libertad cognitiva* y *autodeterminación mental* como parámetros (derechos o principios) a partir de los cuales erigir las bases normativas del *Neurolaw*⁴⁹.

La razón de ello, finca en que, para muchos, el sistema legal, tal y como está diseñado, no sería apto para dar cuenta de ciertas particularidades de lo mental, y por consiguiente, sería incapaz de conferirles regulación con la normativa que ya poseemos.

La idea base de estas afirmaciones es que los principios legales que regulan derechos relativos a cuestiones corporales no pueden ser aplicados o traspolados sin más a las cuestiones mentales.

En ese sentido, BUBLITZ afirma:

“While legal orders have detailed rules over permissible conduct with bodies, there are hardly any criteria for permissible ways of interfering with brains and minds. Legal principles pertaining to the body cannot simply be transferred to the mind (or the brain): We do know, for instance, what constitutes illegitimate injury to other bodies; whereas, it is quite unclear what constitutes illegitimate mental harm – don’t we hurt each other all the time? Legal norms relating to mental injuries are often scattered and incoherent, and, at any rate, cannot be equal to those relating to bodily injury. Also, consider manipulative interferences. While persons seek to influence and manipulate each other in almost every aspect of social life, from family matters to public affairs, there seems to be a qualitative difference between these ordinary influences and e.g. covertly administering psychoactive substances. Traditional legal categories such as lying and deception are insufficient to capture the latter kind of manipulations on the level of synapses and neurotransmitters (Bublitz and Merkel 2012). Therefore, and without presupposing an ontological mind-brain dualism (at least, of a stronger kind), legal protection of the mind cannot be identical to the protection of the body, but requires distinct and yet-to-be-worked-out criteria” (HILDT & FRANKE, 2013: 241).

Por su lado, la invocación de la *libertad cognitiva* como punto de partida para construir un sistema respetuoso de los derechos y, al mismo tiempo, compatible con el uso de técnicas neurocientíficas, tiene arraigo en la concepción de aquella como un

⁴⁹ En similar sentido: IENCA & ANDORNO, 2017: 11.

derecho necesario para garantizar las restantes libertades, en la medida que constituye su sustrato (IENCA & ANDORNO, 2017: 10)⁵⁰.

Tal nivel de conexión, al decir de autores como IENCA & ANDORNO (2017: 10) y SENTENTIA (2006: 226/227), es lo que justifica que la *libertad cognitiva* se asemeje a la *libertad de pensamiento*, derecho que esencialmente sustenta otros derechos de libertad como: la libertad de elección, la libertad de expresión, la libertad de prensa y la libertad religiosa.

Ahora bien, las nociones de *libertad cognitiva* y *autodeterminación mental*, constituirían a criterio de BUBLITZ, el soporte del siguiente postulado normativo general: “*It is, or rather, should be the central legal principle guiding the regulation of neurotechnologies, guaranteeing the right to alter one’s mental states with the help of neurotools as well as to refuse to do so*” (BUBLITZ en HILDT & FRANKE, 2013: 234)

De este postulado emanarían a su vez los siguientes dos derechos: (A) el derecho de las personas a utilizar las técnicas neurocientíficas emergentes, y (B) el derecho a la protección de las personas ante el uso coactivo y no consentido de esas técnicas.

Y a partir de los anterior, el sistema normativo se irá desgajando hasta conformar un entramado normativo (un sistema normativo) lo suficientemente completo y adecuado para dar con una regulación razonable de la neurociencia.

Ahora bien, antes sosteníamos que una forma de mirar la interacción entre la neurociencia y el derecho, podría ser mediante la consideración de los posibles conflictos normativos respecto de ciertos derechos. Pues bien, dediquemos las siguientes líneas a revisar -brevemente- qué derechos son esos y cómo es que podrían verse afectados.

(A) Derecho a la privacidad

El derecho a la privacidad ha sido regulado en instrumentos internacionales como la Declaración Universal de Derechos Humanos,⁵¹ que en su artículo 12 establece: “*Nadie será objeto de injerencias arbitrarias en su vida privada, su familia, su domicilio o su correspondencia, ni de ataques a su honra o a su reputación. Toda persona tiene derecho a la protección de la ley contra tales injerencias o ataques*”.

De allí se ha extraído, al igual que sucede con las normas del sistema normativo interno de cada estado, el derecho a la privacidad en sus diversas manifestaciones.

⁵⁰ Gran parte de las investigaciones en este sentido, han conducido a los autores a la búsqueda del fundamento de los principios propuestos para cimentar la noción de libertad cognitiva. Véase en tal sentido HILDT & FRANKE, 2013: 234

⁵¹ En Europa también cuentan con cuerpos normativos como La Convención Europea de Derechos Humanos, artículo 8, y la Directiva Europea sobre Protección de Datos, entre otros.

Las técnicas neurocientíficas suponen la posibilidad de acceder y, en algunos casos ejercitar control sobre la actividad cerebral de las personas.

Dicha información, a su vez, deberá ser almacenada y contenida para facilitar su uso para fines de gran utilidad como un mejor monitoreo de las actividades cognitivas, la predicción de comportamientos y la mejora de la actividad neuronal (IENCA & ANDORNO, 2017: 12).

Sin embargo, el acceso a dicha información tanto por quien utiliza la técnica neurocientífica como por terceras partes (quien almacene la información, quien la manipule, etc.), supone un verdadero riesgo para la privacidad de las personas, en la medida que no existen normas aun que regulen el modo en que dicha información debe ser extraída, manipulada, almacenada, etc.

En países donde se discute fervientemente esta problemática (claramente Uruguay no es uno de ellos), esta situación ha suscitado serios cuestionamientos éticos acerca del propósito y las condiciones con que/en que puede extraerse y utilizarse información cerebral, sobre qué tipo de información cerebral es la que puede legítimamente obtenerse, quienes podrán acceder a dicha información (los científicos, peritos, el Estado?), así como el límite al consentimiento que las personas puedan prestar en relación con ello (IENCA & ANDORNO, 2017: 12).

Cabe señalar que estas consideraciones no guardan relación estrictamente con meras posibilidades de la neurociencia, sino que tienen relación -en parte- con situaciones que hoy en día estamos viviendo, por lo que el conflicto que presenta la compatibilización de la neurociencia con la protección de este derecho, es un conflicto actual, no futuro⁵².

(B) Derecho a la libertad de pensamiento

Es curioso advertir que el derecho a la libertad de pensamiento si bien ha recibido un tratamiento teórico⁵³, no ha sido abordado de igual modo desde la práctica judicial.

Sostiene BUBLITZ en tal sentido, que no existen casos judiciales en los que se encuentren definiciones acerca del significado, el ámbito de aplicación y los límites del derecho a la libertad de pensamiento (BUBLITZ en HILDT & FRANKE, 2013: 245⁵⁴).

⁵² *"It is true that functional brain imaging cannot really 'read' thoughts, but can only highlight differences between brain activations during different cognitive tasks, and to infer from such differences certain conclusions about an individual's thoughts. However, the fact remains that, even if in an indirect manner, these new tools are increasingly able to determine with a high degree of accuracy certain brain data that belong to the private sphere and deserve to be protected from public scrutiny"* (IENCA & ANDORNO, 2017: 13).

⁵³ Aunque no suficiente a criterio de PETTIT & SMITH, 1996.

⁵⁴ *"There are no court cases defining meaning, scope and limits of this fundamental freedom"*

Quizá esta diferencia entre la atención que le han conferido los teóricos y el uso realizado por los operadores del derecho en general, se deba a que hasta el momento no contemplábamos la posibilidad de acceder al pensamiento de las personas o a sus procesos cerebrales, con lo cual ha venido a constituir un verdadero punto de discusión y reflexión el avance que significa la neurociencia.

En líneas generales, este derecho se ha entendido como un ámbito de protección al fuero interno de las personas, en donde se producen sus opiniones y pensamientos (en contraste con el fuero externo de las personas que contempla la manifestación de esas opiniones y pensamientos y se encuentra protegido por la libertad de expresión y opinión) (HILDT & FRANKE, 2013: 245).

Parece claro entonces que los avances neurocientíficos incidirán en el efectivo goce de este derecho, en la medida que las técnicas utilizadas logren incursionar en la mente de las personas donde se producen las opiniones y pensamientos.

A efectos de contemplar una posible regulación de este derecho compatible con la neurociencia, BUBLITZ ha sugerido lo siguiente:

“In light of its absolute (unrestrictable) nature, freedom of thought has to be construed narrowly, but, I suggest, not void of any practical application. The right has to guarantee basic capacities required for performing mental acts such as thinking, rational reflection or revision of arguments and has to protect against manipulations. Therefore, it has to encompass the brain processes that underlie thinking and decision-making, including their modulation to both detrimental and beneficial effects. However, while negative interferences with other persons’ thinking processes may violate their free thinking, it does not follow that banning tools to enhance one’s own thinking does likewise. After all, this might imply that persons with ordinary cognitive capacities cannot think freely, a misguided contention. So, freedom of thought seems to be interfered with only if capacities fall below a threshold” (HILDT & FRANKE, 2013: 245)

(C) Derecho a la integridad mental

Se ha discutido mucho acerca del contenido y significado de este derecho y no existe consenso aun entre los autores sobre su alcance y las posibles implicancias que podría tener para la neurociencia.

A efectos de comprender las implicancias de este derecho, es relevante notar que los científicos, en general, han considerado la posibilidad de que el uso de técnicas

neurocientíficas alcance, mediante la manipulación del cerebro de las personas, a provocar grandes impactos en la composición neuronal de las personas, pudiendo con ello causar cambios de comportamiento o daños irreversibles (IENCA & ANDORNO, 2017: 17).

IENCA & HASELAGER (2016: 1) han referido al “*hackeo malicioso del cerebro*”, pretendiendo aludir al peligro que representa para la integridad cerebral y mental de las personas el verse expuestos a comportamientos “neuro-criminales”, que podrían influir directamente en la programación neuronal de las personas, de una forma similar a como se hackean computadoras para fines delictivos⁵⁵.

El derecho a la integridad mental y la correspondiente necesidad de contar con mecanismos para garantizar su goce, suponen respetar -de plano- la composición material del cerebro, procurando el resguardo y protección ante cualquier tipo de intervención realizada por terceras personas.

Un derecho derivado de este, es el denominado “derecho a la continuidad psicológica”, que supone evitar los riesgos que podría generar la inadecuada utilización de técnicas neurocientíficas provocando irrupciones en la forma en que las personas perciben su propia identidad (auto-percepción).

(D) Derecho a no auto incriminarse

El derecho a no auto incriminarse ya cuenta con consagración legal en los diversos ordenamientos jurídicos así como tratamiento jurisprudencial, por lo que remitimos a ellos en cuanto fuere aplicable para su comprensión conceptual.

Sin embargo, no ha sido contemplado aun en vinculación con las posibilidades de la neurociencia.

Si consideramos la posibilidad de investigar sobre los EM de las personas, el acceso a sus pensamientos y recuerdos guarda la potencialidad de ser utilizado con fines de incriminar a los sujetos en franca vulneración de este derecho.

Como es innegable, este derecho deberá ser contemplado por un cuerpo normativo que propenda a establecer reglas claras a la hora de incursionar en el cerebro con fines de averiguación de EM o procesos cognitivos.

En especial, se deberá establecer: 1) el propósito y las condiciones en las que podrá extraerse y utilizarse información cerebral, 2) el tipo de información cerebral que

⁵⁵ “*The term brain-hacking refers to the emerging possibility of coopting brain-computer interfaces (BCI) and other neural engineering devices with the purpose of accessing or manipulating neural information from the brain of users*”.

pueda legítimamente obtenerse, 3) quienes podrán acceder a dicha información, y 4) los límites al consentimiento que las personas puedan prestar en relación con ello (IENCA & ANDORNO, 2017: 12).

Estas líneas constituyen tan solo una aproximación al estudio del denominado *Neurolaw*, que ya cuenta con mucha literatura destinada a analizar las posibles implicancias legales asociadas al uso de la neurociencia, más allá de que aun se encuentra en plena fase de desarrollo, pues su evolución va asociada al avance de las técnicas neurocientíficas.

IV- ALGUNAS CONCLUSIONES PRELIMINARES

A lo largo del presente trabajo hemos intentado exponer los principales problemas que enfrentan los EM y los resortes probatorios asociados al aporte que podría significar la Neurociencia para el razonamiento probatorio.

Como señala GASCÓN ABELLÁN, la particularidad que presentan los hechos psicológicos deriva de la dificultad adicional que presenta su corroboración y no de otras circunstancias (GASCÓN ABELLAN, 2010: 75). Su prueba es mas difícil, no imposible.

En este derrotero, hemos intentado profundizar en las tres aristas mas relevantes desde las que cabe realizar la aproximación al estudio de los EM y la Neurociencia: La Filosofía, la Ciencia⁵⁶, el Derecho.

Claramente este trabajo no abarca un estudio pormenorizado de todos los problemas vinculados a los EM y la neurociencia. Tal objetivo sería de imposible cumplimiento.

Sin embargo, los estudios que hemos realizado hasta el momento, nos permiten extraer las siguientes conclusiones provisorias:

- Para abordar seriamente el tradicional problema de la conexión mente-cerebro, es preciso asumir que nos enfrentamos a un auténtico problema y que dicho problema tiene solución.
- De entre la pluralidad de teorías y tesis que se han elaborado para responder a ese problema, solo dos concepciones poseen la suficiente elaboración y desarrollo metodológico como para brindar una explicación -provisoria- satisfactoria de los EM, a saber, el monismo materialista emergentista y el funcionalismo. No obstante, es importante tener en cuenta que la primera se encuentra en pleno

⁵⁶ En cuanto campo de estudio que se nutre del análisis empírico bajo el orden y los objetivos establecidos por un determinado programa de investigación (LAKATOS, 1980: 88)

desarrollo y la segunda no está exenta de críticas, por lo que aun queda mucho camino por recorrer.

- Con todo, el funcionalismo es la tesis mas aceptada actualmente, en la medida que contiene un programa compatible con los desarrollos de la Inteligencia Artificial.
- La neurociencia aun no es capaz de probar EM. Su potencialidad probatoria en ese sentido se encuentra en pleno desarrollo y es probable que próximamente contemos con dispositivos capaces de identificar emociones, intenciones y pensamientos.
- No obstante lo anterior, algunas técnicas neurocientíficas sí poseen altos grados de fiabilidad técnica para acreditar procesos y sucesos cerebrales, lo cual reviste especial utilidad para el tratamiento de ciertas patologías y para el análisis de factores comportamentales.
- Quizá, el análisis de esos factores comportamentales, sumado al aporte que la neurociencia puede darnos para predecirlos y comprenderlos, pueda constituir un buen punto de arranque para continuar profundizando, de cara a lograr una mejor aproximación al conocimiento de los EM.
- Indudablemente la implementación de técnicas neurocientíficas traerá consigo la necesidad de rever la normativa a efectos de asegurar la protección de los derechos humanos, y esto se logrará especialmente con el establecimiento de normativa que regule el modo, oportunidad y condiciones en que dichas técnicas neurocientíficas podrán ser utilizadas.
- Asimismo, el surgimiento de la neurociencia traerá consigo el surgimiento de nuevos derechos.

BIBLIOGRAFÍA

ACCATINO, D. [2019] “*Teoría de la prueba: ¿somos todos “racionalistas” ahora?*”, Revus [Online], 39 | 2019. URL : <http://journals.openedition.org/revus/5559>; DOI : 10.4000/revus.5559.

ALCAÍNO, E. (2014) “*La confiabilidad como estándar para evaluar la calidad de los reconocimientos de imputados*”. Polít. crim. Vol. 9, No 18 (diciembre 2014), Art. 9, pp. 564-613

ALEMAÑ BERENGUER, R. A. [2019], “*El monismo neutral y la superación de la dualidad mente-materia*”, en Naturaleza y Libertad, Número 11, 2019, ISSN: 2254-9668.

ALONSO, O. [2006] “*Impacto clínico de la tomografía de emisión por positrones (PET) en pacientes oncológicos y su potencial aplicación en el contexto sanitario y académico*”

nacional”, Revista Médica del Uruguay, 22(3), 169-178.

BAYÓN MOHINO, Juan Carlos [2008], “*Epistemología, moral y prueba de los hechos: hacia un enfoque no benthamiano*”, en *Análisi e Diritto* (2008), 15-34.

BUNGE, Mario, [2002] *El problema mente-cerebro. Un enfoque psicobiológico*, Ed. Tecnos.

DEI VECCHI, D. (2013) “*Tres discusiones acerca de la relación entre prueba y verdad*”, *Discusiones*, Nro. 13, 2/2013, pp. 233-264.

DUCE, M. [2013] *La prueba pericial*, Ed. Didot, Buenos Aires.

FARAHANY N. A., [2012] “*Incriminating Thoughts*”, 64 *Stanford Law Review*, 351-408.

FERRER BELTRÁN, J. [2007] *La valoración racional de la prueba*, Marcial Pons, Madrid, 2007.

- [2006] *Motivación y racionalidad de la prueba*, Grijley, Lima.

FRISTON K.J., PRICE C.J., FLETCHER P., MOORE C., FRACKOWIAK R.S.J, DOLAN R.J. [1996] *The trouble with cognitive subtraction*, *NeuroImage*, Volume 4, Issue 2, 1996, p. 97-104, ISSN 1053-8119, <https://doi.org/10.1006/nimg.1996.0033>.

GARLAND, B. [2004] *Neuroscience and the Law*, Dana Press, New York.

GASCÓN, M. [2010], *Los hechos en el Derecho. Bases argumentales de la prueba*, Marcial Pons, Madrid.

GONZÁLEZ LAGIER, D. [2003] “*Buenas razones, malas intenciones (sobre la atribución de intenciones)*”, *Doxa: Cuadernos de filosofía del derecho*, ISSN 0214-8676, N° 26, 2003, págs. 635-685

- [2013] *Quaestio facti. Ensayos sobre prueba, causalidad y acción*, Ed. Fontanamara, México, 2013.
- [2009] “*Los presupuestos de la responsabilidad por nuestras emociones*”, *Doxa: Cuadernos de filosofía del derecho*, ISSN 0214-8676, N° 32, 2009, págs. 439-458
- [2006] “*La prueba de la intención y la explicación de la acción*”, *Isegoría: Revista de filosofía moral y política*, ISSN 1130-2097, N° 35, 2006 (Ejemplar dedicado a: La aplicación de la norma jurídica), págs. 173-192
- [2004] “*La prueba de la intención y el principio de racionalidad mínima*”, *Jueces para la democracia*, ISSN 1133-0627, N° 50, 2004, págs. 41-51
- [2015] “*Sobre los presupuestos filosóficos de las pruebas neurocientíficas (A propósito de “Proceso y neurociencia. Aspectos generales” de M. Taruffo)*”, Comunicación presentada en “Un jurista pluridisciplinar: al voltant del pensament de Michele Taruffo”, *Universitat de Girona*, 23-24 enero 2015, disponible en <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/46908>.

GONZÁLEZ, R. [2011] “*MÁQUINAS SIN ENGRANAJES Y CUERPOS SIN MENTES: ¿CUÁN DUALISTA ES EL FUNCIONALISMO DE MÁQUINA DE TURING?*”, *Revista de filosofía*, 67, 183-200. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-43602011000100012>.

HILDT, E. & FRANKE, A. G., [2013] *Cognitive Enhancement: An Interdisciplinary Perspective*, Springer, UK, DOI. 10.1007/978-94-007-6253-4.

IENCA, M. & ANDORNO, R., [2017], “Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology”, *Life Sciences, Society and Policy* (2017) 13:5 DOI 10.1186/s40504-017-0050-1.

IENCA, M., & HASELAGER, P. [2017] “Hacking the brain: brain–computer interfacing technology and the ethics of neurosecurity”, *Ethics and Information Technology*, 18(2), 117–129. doi:10.1007/s10676-016-9398-9.

HUTCHINS, Robert M. and Slesinger, Donald, "Some Observations on the Law of Evidence -- State of Mind in Issue" (1929). Faculty Scholarship Series. 4751.

JUN, J. y YOO, S. [2018], “Three research strategies of Neuroscience and the future of legal imaging evidence”, DOI: <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00120>, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29545740>.

KOZEL, F. A., JOHNSON, K. A., MU, Q., GRENEKO, E. L., LAKEN, S. J., & GEORGE, M. S. [2005] “Detecting Deception Using Functional Magnetic Resonance Imaging”, *Biological Psychiatry*, 58(8), 605–613. doi:10.1016/j.biopsych.2005.07.040.

LAKATOS, I. [1980] *The methodology of scientific research programmes*, Philosophical Papers Volume I, Cambridge University Press, New York, USA.

LEVIN, J., [2018] "Functionalism", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2018 Edition), Edward N. Zalta (ed.).

MALONEY, J. C. [1999] “Functionalism”, en WILSON, R. A. & KEIL, F. C., *The MIT encyclopedia of the cognitive sciences*, The MIT Press, Cambridge, EE. UU.

MOYA, C. [2006] *Filosofía de la mente*, PUV, Valencia (2ª Ed.).

MOYA, C. [2005] “La naturalización de la responsabilidad moral”, en T. GRIMALDOS y J. PACHO (eds.), *La naturalización de la filosofía: problemas y límites*, pág. 59.

NARVÁEZ MORA, M. [2012] “El impacto de la neurociencia en el Derecho: El caso de la responsabilidad subjetiva”, en *Revista Telemática de Filosofía del Derecho*, núm. 15, 2012.

PARDO, M. S. y PATTERSON, D. [2016] *Philosophical Foundations of Law and Neuroscience*, Oxford University Press, New York.

PETTIT, P. & SMITH, M. [1996] “Freedom in Belief and Desire”, *The Journal of Philosophy*, Vol. 93, No. 9 (Sep., 1996), pp. 429-449.

PETOFT, A. [2015] “Neurolaw: a brief introduction”, *Iranian Journal of Neurology* 2015; 14(1): 53-58.

POLDRACK, R. A. [2011] “Inferring Mental States from Neuroimaging Data: From Reverse Inference to Large-Scale Decoding”, *Neuron* 72, December 8, 2011, DOI: 10.1016/j.neuron.2011.11.001.

PRESIDENTIAL COMMISSION FOR THE STUDY OF BIOETHICAL ISSUES [2015] *Gray Matters: Topics at the Intersection of Neuroscience, Ethics, and Society*, Vol. 2. Washington, DC: Bioethics.gov. Available online at: https://bioethicsarchive.georgetown.edu/pcsbi/sites/default/files/GrayMatter_V2_508.pdf (Accessed March 1, 2020).

PUTNAM, H. [1960], “*Minds and Machines*”, en HOOK, S. (ed.), *Dimensions of Minds*, New York University Press, New York, USA.

RICHMOND, S., REES, G. & EDWARDS, S. [2012], *I Know What You're Thinking. Brain imaging and mental privacy*, Oxford University Press, UK.

SALERNO, J. M., & BOTTOMS, B. L. [2009] “*Emotional evidence and jurors' judgments: the promise of neuroscience for informing psychology and law*”, *Behavioral Sciences & the Law*, 27(2), 273–296. doi:10.1002/bsl.861.

SANFÉLIX VIDARTE, V. [1991], “*Panorama actual de la Filosofía Analítica de la mente: funcionalismo y experiencia*”, en *Filosofía analítica hoy: Encuentro de tradiciones* (TORREVEJANO, M. Coord.), Universidad de Santiago de Compostela, Servicio de publicaciones e intercambio científico. ISBN 84-7191722-X.

SEARLE, J. [1996], *El redescubrimiento de la mente*, Ed. Crítica, Barcelona (trad. de Luis M. Valdés Villanueva).

- [2004] *Mind. A brief introduction*, Oxford University Press, New York.

SENTENTIA, W. [2006] “*Neuroethical Considerations: Cognitive Liberty and Converging Technologies for Improving Human Cognition*”, *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1013(1), 221–228. doi:10.1196/annals.1305.014

SHAGRIR, O. [2005], “*The Rise and Fall of Computational Functionalism. Hilary Putnam*”, doi:10.1017/cbo9780511614187.009

SCHAUER, F., [2012] “*Lie-Detection, Neuroscience, and the Law of Evidence*” (August 31, 2012). Virginia Public Law and Legal Theory Research Paper No. 2012-49. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2139508>.

TAKAHASHI, H., KATO, M., MATSUURA, M., MOBBS, D., SUHARA, T., AND OKUBO, Y. [2009], “*When your gain is my pain and your pain is my gain: neural correlates of envy and schadenfreude*”, *Science* 323, 937–939.

TARUFFO, M. [2002], *La prueba de los hechos*, Trotta, Madrid (trad. de Jordi FERRER BELTRÁN).

- [2010], *Simplemente la verdad*, Marcial Pons, Madrid.

- [2003], *Algunas consideraciones sobre la relación entre prueba y verdad*, en GONZÁLEZ LAGIER, D. Y FERRER BELTRÁN, J., *Prueba, conocimiento y verdad*, Revista *Discusiones*, Año III, núm. 3.

TARUFFO, M. y NIEVA, J. [2013], *Neurociencia y proceso judicial*, Ed. Marcial Pons, 2013.

TAYLOR, J. S., HARP, J. A., & ELLIOTT, T. [1991] “*Neuropsychologists and neurolawyers*” *Neuropsychology*, 5(4), 293–305. doi:10.1037/0894-4105.5.4.293.

URSUA LEZAUN, N. [1988], *El problema mente-cerebro desde un enfoque evolucionista-emergentista. Una explicación conjetural*, en *Revista internacional de los estudios vascos = Eusko ikaskuntzen nazioarteko aldizkaria = Revue internationale des études basques = International journal on Basque studies*, RIEV, ISSN 0212-7016, Vol. 33, N°. 2, 1988, págs. 187-222.

VÁZQUEZ, C. [2015], *De la prueba científica a la prueba pericial*, Marcial Pons, Madrid.

VILLENAL SALDANA, D. [2017] “*¿Qué es el funcionalismo?*”, *Letras* [online], 2017, vol.88, n.127, pp.129-155. ISSN 2071-5072.