

CIENCIAS NEUROJURIDICAS DESDE UNA PERSEPECTIVA NEOCONTEMPORANEA Y FUTURISTA

Alfredo Adán Ríos.¹

RESUMEN: El presente artículo se aboca conforme a una investigación teórica documental bajo una propuesta que pretende tener cimientos de rigurosidad ortodoxa científica realista debido a que no es una novela de ciencia ficción más bien es un marco realista de lo que acontece en el progreso neo contemporáneo a axiomas futuristas que se pueden apreciar como fenómenos retro futuristas en cuanto a la aplicabilidad de la ciencias de la “complejidad” como le llaman hoy en día para el progreso de las ciencias neurojuridicas a nivel internacional y nacional en cualquier entidad. Esto con la finalidad de ver los alcances ante un punto crítico ante sus infinitesimales axiomas que puede brindar los campos colaborativos de alta especialidad científica de los cuales son la neurofísica teórica cognitiva experimental en apoyo auxiliar a las neurociencias cognitiva computacional evolutiva y biofísicamente inspirada. Como primordial alcance está en recapitular los más grandes avances desde una perspectiva actual de los desarrollos que la comunidad científica quiere alcanzar para apoyar dichos campos teórico-aplicativos de los cuales puede sustentarse esta aportación documental y a una propuesta teórica de cómo estos avances pueden llegar a su punto crítico de evolución a su axioma ultimo de desarrollo. Las disciplinas por investigar son:

- Física teórica en base a la neurofísica de la cognición humana.
- Neurociencia cognitiva computacional

¹ Licenciado en Psicología por el Colegio Humanista de México Tlaxcala, Tlaxcala. Estudiante de 6to trimestre de 7 trimestres de la maestría en psicología jurídica y criminológica en la Universidad del Valle de México campus Chapultepec CDMX modalidad presencial, pero por la contingencia sanitaria por Covid-19 cambio a modalidad online. Estudiante de 2do cuatrimestre de 24 módulos de la maestría en evaluación y rehabilitación neuropsicológica en el instituto superior de estudios de occidente (ISEO) Tepic Nayarit, México modalidad online. Afiliado a la Asociación Latinoamericana de Psicología Jurídica y Forense. Ex psicólogo policial en el periodo de agosto del 2019 a mayo 2021 en la Dirección de Seguridad Pública Municipal de Tlaxcala, Tlaxcala, México. Correo electrónico: alfredoadanrios2015@outlook.com

- Ciencias cognitivas
- Neuroderecho y ciencia aplicada.

La prioridad de esta obra es que la comunidad científica que ejerce a niveles profesionales en el ámbito de las ciencias neurojurídicas esté abierto a nuevos retos como cambios aplicativos a esta ciencia de cambio y orden social. Por lo tanto, a la vez que la ciencia y la tecnología van evolucionando, así como la conciencia a la mente humana los cambios sin duda superan a las de la ciencia ficción ya que se trata de un marco de referencia de la realidad objetiva. Por último, se tiene la encomienda científica de solo realizar una aportación objetiva de los acontecimientos actuales y probabilidades que pueden surgir al transcurso del tiempo en materia de la ciencia neurojurídica a nivel mundial.

PALABRAS CLAVE: Neurojurídica/ Neurotecnología / Neurociencias / Neuroderecho/ Futuro/Evolución.

ABSTRACT: This article is conducted according to a documentary theoretical investigation under a proposal that claims to have foundations of realistic orthodox scientific rigor because it is not a science fiction novel rather it is a realistic framework of what happens in the neo-contemporary progress to axioms Futurists that can be seen as retro-futuristic phenomena in terms of the applicability of the sciences of "complexity" as they call it today for the progress of neuro-legal sciences at an international and national level in any entity. This in order to see the scope before a critical point in the face of its infinitesimal axioms that collaborative fields of high scientific specialty can provide, of which are the experimental cognitive theoretical neurophysics in auxiliary support to the evolutionary and biophysically inspired computational cognitive neurosciences. Its primary scope is to recapitulate the greatest advances from a current perspective of the developments that the scientific community wants to achieve to support said theoretical application fields from which this documentary contribution can be based and a theoretical proposal of how these advances can reach their point evolution critic to his ultimate axiom of development.

- The relevant and important disciplines to be investigated are:
- Theoretical physics based on the neurophysics of human cognition.
- Computational cognitive neuroscience
- Cognitive sciences
- Neurolaw and applied science.

The priority of this work is that the scientific community that works at professional levels in the field of neurojuridical sciences is open to new challenges such as application changes to this science of change and social order.

Therefore, at the same time that science and technology evolve, as well as consciousness to the human mind, the changes undoubtedly exceed those of science fiction since it is a frame of reference of objective reality.

Finally, there is the scientific task of only making an objective contribution to current events and probabilities that may arise over time in the field of neuro-legal science worldwide.

KEYWORDS: Neurojuridics / Neurotechnology / Neurosciences / Neurolaw / Future / Evolution.

ÍNDICE: 1. Introducción. 2. Antecedentes. 3. La tecnología del cerebro y el derecho 4. Neurociencia y derechos humanos panorama general 5. Conclusiones. 6. Referencias Bibliográficas.

1. INTRODUCCIÓN

Los rápidos avances en neurociencia y neurotecnología abren un conjunto de posibilidades sin precedentes en el acceso, colecta, diseminación y manipulación de datos del cerebro humano. Estos desarrollos plantean importantes desafíos a los derechos humanos que deben abordarse para evitar consecuencias no deseadas. Este trabajo evalúa las implicaciones de los diferentes usos de las neurotecnologías en relación a los derechos humanos y sugiere que el marco actual de derechos humanos puede no ser suficiente para

responder a estos desafíos emergentes. Después de analizar la relación entre neurociencia y derechos humanos, identificamos cuatro nuevos derechos que pueden ser de gran relevancia en las próximas décadas: el derecho a la libertad cognitiva, el derecho a la privacidad mental, el derecho a la integridad mental y el derecho a la continuidad psicológica.

Una hipótesis que ha tenido gran acogida es aquella que contempla la eventual utilización probatoria de ciertas técnicas neurocientíficas. Entiéndase la neurociencia como la ciencia que se ocupa de estudiar la organización funcional del sistema nervioso central, es decir, del cerebro. Dicho sistema está compuesto, además, por la médula espinal y los nervios periféricos. El cerebro se compone del tronco, del encéfalo y de los hemisferios cerebrales. Así mismo, de la corteza cerebral, que es fundamental para acciones voluntarias como el lenguaje, el habla y otras funciones superiores como el pensamiento y la memoria. Dejando de lado estos términos técnicos, por el momento, es importante anotar que la comunidad científica coincide en afirmar:

Todavía queda mucho por descubrir y aprender y, fundamentalmente en aspectos tan importantes como la conciencia; por lo que el estudio de la corteza cerebral y las funciones en las que está implicada es uno de los campos de investigación más activos y excitantes dentro de las Neurociencias. (Asociación Británica de Neurociencias, 2003)

De acuerdo con Sanguinetti (2014), la neurociencia se ocupa de estudiar fenómenos como la percepción, la inteligencia, el lenguaje, las emociones, la conciencia, el yo, las decisiones, las preferencias morales, la estética y la educación.

Para los efectos de este trabajo nos interesa situarnos en lo relativo a la neurociencia cognitiva, que según Casafont (2014) se encarga de estudiar los mecanismos biológicos que se producen en nuestros procesos mentales y sus manifestaciones conductuales. A propósito de ello, también se señala que los

tres campos configurativos de nuestras vivencias son el pensamiento, el sentimiento y el comportamiento.

Esta ciencia novel, que está aún en desarrollo y en etapa de estructuración científica, niega o contradice muchas tesis de la filosofía, la psicología y la ciencia jurídica, especialmente, en el campo del derecho penal. En palabras de Michele Taruffo, el problema que podríamos encontrar se refiere a la "determinación de su efectiva relevancia para la declaración de los hechos que son objeto de prueba y decisión en el juicio" (2013). González Lagier (2018) por su parte, considera que existen tres retos que la reducción de la normatividad a una especie de leyes de la naturaleza.

El profesor González Lagier (2015) manifiesta que el desarrollo espectacular que están teniendo las investigaciones sobre el funcionamiento del cerebro -la neurociencia- tiene importantes repercusiones para la adscripción de la responsabilidad moral y jurídica. Por un lado, estas investigaciones plantean el problema de si nuestras acciones cumplen los requisitos que la teoría clásica de la responsabilidad exige: libertad de acción (que nuestras acciones sean consecuencias de la combinación de nuestros deseos con las creencias acerca de cómo satisfacerlos) y libertad de voluntad (que esos deseos y creencias sean a su vez, al menos en cierto grado, libres y controlables por el agente). Por otro lado, parecen ofrecer nuevas técnicas para la prueba de los hechos o algunos de ellos, que generan esa responsabilidad (técnicas que genéricamente podríamos llamar "neuro-pruebas").

2. ANTECEDENTES

Se han analizado los quehaceres jurídicos a partir del campo de las neurociencias y de esto se ha obtenido un mundo de posibilidades. Un ejemplo de ello es lo referente a la autonomía de la voluntad, pilar y principio básico jurídico: los estudios realizados por un grupo de neurocientíficos apuntan a la no existencia del libre albedrío, cuya base es esa autonomía de la voluntad. Si esto fuera así se reformaría la forma de pensar el derecho penal y el civil.

Así mismo, se desarrollan temas como la capacidad, el área de la verdad y falsedad. Los resultados de este debate podrían estar relacionados con la idea de veracidad de las declaraciones de los testigos. En este sentido, incluso se ha llegado a hablar de una neurofilosofía y de una neuroética.

El año 2004 marcó un punto de partida importante para la vinculación de la neurociencia y el derecho con la aparición del texto *Neuroscience and the Law Brain, Mind, and the Scales of Justice*¹, libro que quizá dio lugar a una aproximación de lo que podría ser el neuroderecho en el common law. Este es el momento preciso para resaltar cómo el sistema jurídico anglosajón lleva ventajas al civil law, que aún se muestra escéptico frente al tema, quizás por temor a recorrer un plano poco explorado.

Para comprender la interacción entre ambas ciencias, se entenderá que el cerebro y en general el sistema nervioso central originan y condicionan la conducta humana, que es objeto de estudio para el derecho y, a su vez, está regulada por los sistemas jurídicos. Antes del desarrollo de esta ciencia era impensable, por ejemplo, cuestionar con fundamentos desde una perspectiva científica y no filosófica la idea de libre albedrío, asunto que ahora es bastante discutido e incluso ha llegado a replantear y a debatir por algunos juristas las tan cimentadas teorías del derecho penal. Haciendo un paréntesis que mucho y poco tiene que ver, hay estudiosos del derecho que hablan del fin de la noción de responsabilidad, porque se ha demostrado la inexistencia de la llamada "voluntad". Así, este sería el final o por lo menos el comienzo de una reestructuración del derecho penal, incluso del derecho en general (Taruffo, 2013). Tales son los postulados de los denominados neurofilósofos así como neurodetereministas.

Por esa razón, estos y los futuros descubrimientos de la neurociencia deberían modificar o nutrir las instituciones jurídicas que se conservan hoy día, más por la tradición que por cimientos científicos desarrollados a cabalidad. Dichos descubrimientos también podrían contribuir con aportes neurocientíficos al esclarecimiento de procesos judiciales, específicamente con la posible

utilización de técnicas neurocientíficas como medios de prueba dentro de la jurisdicción, situación que posibilitaría brindar mejores herramientas probatorias a los jueces, con el fin de poder llegar a un mejor grado de probabilidad en la confirmación o negación de las proposiciones hechos expuestos por las partes.

Son varios los campos en los que el derecho necesita de la neurociencia; por ejemplo, en temas cruciales como la determinación de la capacidad, la imputabilidad, la imparcialidad del juez, la voluntad, la responsabilidad jurídica, la veracidad de un testigo o la determinación de si hubo error como vicio del consentimiento. Nada de esto podría ser tratado por el derecho tan profundamente sin una explicación neurocientífica, que explore cómo funcionan estos aspectos en el cerebro y, por lo tanto, en la conducta. Todo ello, repetimos, implica una transformación de la cultura jurídica.

En el afán de interconectar estas ciencias, se fundó el Instituto de Neurociencias y Derecho (iNeDe). Este tiene una visión canalizadora y consensuada entre juristas y neurocientíficos, ya que analizan el modo y el ámbito en que los estudios sobre el funcionamiento del sistema nervioso pueden ser utilizados en el sistema legal, de manera válida y eficazmente.

A este punto de la investigación se hace más difícil negar el vínculo y grado de interacción que existe entre neurociencia y derecho, puesto que esta discusión es interdisciplinaria y trasciende fronteras. Es así como el debate queda planteado y no puede ser ignorado por la comunidad jurista internacional.

3. LA TECNOLOGÍA DEL CEREBRO Y EL DERECHO

La neurociencia y el derecho se cruzan en muchos niveles y en varias cuestiones diferentes. Esto no es sorprendente. Mientras que la neurociencia estudia los procesos cerebrales que subyacen al comportamiento humano, los sistemas legales se ocupan por antonomasia de la regulación del comportamiento humano. Por lo tanto, es razonable afirmar que ambas disciplinas están destinadas a ser “aliadas naturales” (Goodenough, Tucker, 2010). La idea subyacente al nuevo campo llamado “neuroderecho” (neurolaw)

es precisamente que un mejor conocimiento del cerebro llevará a un mejor diseño de las leyes y a procedimientos legales más justos. Los ejemplos de aplicaciones de la neurotecnología potencialmente pertinentes desde el punto de vista jurídico son numerosos. Las técnicas de imágenes cerebrales, por ejemplo, podrían contribuir a decisiones en el marco de procedimientos penales que estén basadas en evidencia, tanto en la investigación y la evaluación de la responsabilidad penal, como en el castigo, la rehabilitación de los delincuentes y la evaluación de su riesgo de reincidencia. Las herramientas que ofrece la neurociencia podrían desempeñar también un papel en los procedimientos de derecho civil, por ejemplo, en la evaluación de la capacidad de un individuo para celebrar un contrato, o de la severidad del dolor en las demandas de indemnización de daños.

Nuevas y más fiables tecnologías de detección de mentiras basadas en el conocimiento del funcionamiento del cerebro podrían ayudar a evaluar la fiabilidad de testigos. La supresión de memorias de criminales violentos reincidentes y de las víctimas de delitos especialmente traumáticos (por ejemplo, el abuso sexual), son otra posibilidad que abre nuestro nuevo conocimiento del cerebro (Goodenough ,Tucker. 2010).

Aharoni y otros (2013) han señalado un posible uso de la neurotecnología en el campo legal que podría tener un gran impacto. En su estudio, los investigadores siguieron a un grupo de 96 prisioneros varones luego de su liberación. Usando fMRI, los cerebros de los prisioneros fueron escaneados durante la realización de tareas computacionales en las que tenían que tomar decisiones rápidas e inhibir reacciones impulsivas. Los investigadores siguieron luego a los ex-convictos durante 4 años para ver cómo se comportaban. Los resultados del estudio indican que aquellos individuos que muestran una baja actividad en una región del cerebro asociada con la toma de decisiones y la acción, la corteza cingulada anterior, tienen una mayor probabilidad de volver a cometer delitos dentro de los cuatro años siguientes a su liberación (Aharoni et al., 2013). Según el estudio, el riesgo de reincidencia es más del doble en los

individuos que muestran una baja actividad en esa región del cerebro que en los individuos con alta actividad en esa región. Sus resultados sugieren un “potencial biomarcador neurocognitivo para el comportamiento antisocial persistente”. En otras palabras, los escáneres cerebrales pueden ayudar teóricamente a determinar si ciertos convictos tienen un mayor riesgo de reincidencia tras ser liberados.

Esta posibilidad evoca la historia de ciencia ficción de Philip Dick de 1956 “The Minority Report”, que fue adaptada a una película de 2002. La trama trata de una unidad especial de la policía (“División Precrimen”) que es capaz de identificar y detener a asesinos antes de que cometan sus crímenes. El sistema parecía funcionar perfectamente hasta que un oficial de esa misma unidad es acusado, por error, de un futuro crimen (Dick, 2002). Este escenario distópico, que podría resultar de los nuevos conocimientos sobre el cerebro, plantea importantes cuestiones éticas y de derechos humanos ¿Cuán seguro es que los escáneres cerebrales solo permitirán identificar a los delincuentes de alto riesgo? ¿Pueden los datos generados por la neurotecnología, que tienen una naturaleza probabilística, aplicarse directamente para predecir el comportamiento criminal de un individuo en particular? ¿Pueden estas conclusiones preliminares, que se basaron en una cohorte muy específica, ser generalizadas a otros grupos? En cualquier caso, está claro que se necesitan muchos más estudios para asegurar la fiabilidad de la técnica antes de autorizar su uso por los tribunales, ciertamente no como sustituto de los métodos actuales de evaluación de la peligrosidad, pero tal vez como una herramienta adicional y complementaria.

Otras tecnologías cerebrales que pueden ser relevantes para el sistema legal son los detectores de mentiras, los decodificadores mentales y las huellas cerebrales. Los detectores de mentiras son dispositivos capaces de registrar y medir las respuestas cerebrales asociadas a la recuperación de los recuerdos, con el propósito de determinar los valores de verdad de las declaraciones relativas a esos recuerdos. Los detectores de mentiras tradicionales, como el polígrafo, miden algunos marcadores corporales como la presión sanguínea, la

frecuencia cardíaca y las reacciones musculares. A pesar de su baja fiabilidad, son utilizados regularmente por algunas agencias gubernamentales para investigar a sus empleados. Sin embargo, muy raramente son aceptados como prueba en los tribunales de EE.UU. Las nuevas generaciones de detectores de mentiras, que están basados en EEG y fMRI, se consideran mucho más fiables que el polígrafo, ya que detectan la mentira en su origen: el cerebro. En los Estados Unidos, al menos dos compañías No Lie MRI y Cephos Corp están actualmente ofreciendo servicios de detección de mentiras por medio de fMRI (Greely, 2009). Un estudio publicado en 2005 por un grupo de investigación vinculado a Cephos, afirmó que la detección de mentiras basada en fMRI tiene una fiabilidad de alrededor del 90%. El estudio predijo que el procedimiento se mejorará aún más y estará listo para ser utilizado en los tribunales en un futuro no muy lejano (Kozel et al., 2005). Estudios más recientes han confirmado la mayor fiabilidad de detectores de mentiras basados fMRI en comparación con la poligrafía (Langleben 2016). Por su parte, los decodificadores mentales son capaces de decodificar estados mentales y transformarlos en outputs observables como texto, señales verbales o imágenes gráficas. Por ejemplo, Herff y otros (2015) y Mirkovic y otros (2015) han demostrado, en forma separada, la eficacia de un decodificador capaz de reconstruir el habla a partir de ondas cerebrales. Esos dispositivos tienen un gran potencial de aplicación clínica en tanto podrían beneficiar a varias clases de pacientes neurológicos, especialmente aquellos que sufren de síndrome de enclaustramiento y parálisis. Tales pacientes, que podrían haber perdido su capacidad de comunicarse verbalmente, serían capaces de interactuar con el mundo exterior produciendo habla solo por medio de la actividad cerebral. Fuera del contexto clínico, tales decodificadores se están probando para mejorar la comunicación móvil a través de conversores de pensamiento a texto. No todos los decodificadores mentales están diseñados para mejorar la autonomía de los usuarios. Algunos dispositivos están actualmente siendo probados para monitorear los estados cerebrales con el propósito de guiar el comportamiento del individuo. Por ejemplo, la NASA y Jaguar están desarrollando conjuntamente una tecnología llamada Mind Sense,

que medirá las ondas cerebrales para monitorear la concentración del conductor de un auto (Biondi & Skrypchuk, 2017). Si la actividad cerebral indica una mala concentración, entonces el volante o los pedales podrían vibrar para concientizar al conductor del peligro. Esta tecnología puede contribuir a reducir el número de accidentes causados por conductores estresados o distraídos. Sin embargo, también abre teóricamente la posibilidad de que terceros utilicen decodificadores cerebrales para espiar los estados mentales de las personas.

Implicaciones similares surgen en relación a los decodificadores de huellas cerebrales (brain printers). Estos son dispositivos prototípicos que se están probando actualmente como métodos de autenticación basados en el cerebro. Por ejemplo, investigadores de la Universidad de Binghamton en el estado de Nueva York han ideado una forma de verificar la identidad basada en cómo el cerebro responde a ciertas palabras. Los investigadores observaron las señales cerebrales de 45 voluntarios mientras leían una lista de 75 acrónimos, como FBI y DVD, y registraron la reacción de cada cerebro a cada grupo de letras, centrándose en la parte del cerebro asociada con la lectura y el reconocimiento de palabras. Resulta que los cerebros de los participantes reaccionaron de forma diferente a cada acrónimo, de modo que un sistema computacional fue capaz de identificar a cada voluntario con una precisión del 94% (Armstrong 2015). Esta tecnología, que podría sustituir a corto plazo a las contraseñas y las huellas dactilares como instrumento de autenticación para las cuentas personales, plantea novedosos problemas de privacidad y seguridad.

A medida que la neurotecnología avanza y abre nuevas oportunidades para el control y el seguimiento de la función cognitiva, existe incertidumbre sobre cómo la ley debe actuar frente a tales avances. En particular, sigue siendo discutible si las nuevas tendencias en neurotecnología requieren una revisión o incluso una sustitución de los conceptos jurídicos existentes en diversos niveles, entre ellos el derecho civil (en especial, el derecho de daños), el derecho comercial y la filosofía jurídica. Aunque cada vez se presta más atención en la literatura a las aplicaciones de la neurotecnología emergente en el contexto del

derecho penal o al creciente uso de pruebas neurocientíficas en los tribunales, poco énfasis se ha puesto en las implicaciones de los avances de la neurociencia y la neurotecnología respecto de los derechos humanos. Este componente descuidado del discurso del neuroderecho es de particular relevancia, ya que la naturaleza universal del marco de los derechos humanos podría proporcionar un sólido fundamento para este emergente “derecho de la mente”.

4. NEUROCIENCIA Y DERECHOS HUMANOS PANORAMA GENERAL

Aunque la neurotecnología tiene potencial para impactar de modo especial en ciertos derechos humanos tales como la privacidad, la libertad de pensamiento, la integridad mental, el derecho a no ser discriminado, el derecho a un juicio justo o el derecho a no auto incriminarse, el derecho internacional de los derechos humanos no hace ninguna referencia explícita a la neurociencia. A diferencia de otros desarrollos biomédicos que ya han sido objeto de esfuerzos normativos a nivel nacional e internacional, la neurotecnología sigue siendo en gran medida una incógnita para el derecho internacional de los derechos humanos. No obstante, las implicaciones de la neurociencia y la neurotecnología respecto de características inherentes de los seres humanos instan a una respuesta rápida y flexible del derecho en este ámbito.

La capacidad de adaptación que las normas de derechos humanos han mostrado para responder a los desafíos planteados por la genética puede ayudar a anticipar cómo podría evolucionar esta rama del derecho en los próximos años en respuesta a las nuevas cuestiones planteadas por la neurociencia. Desde fines de la década de 1990, la comunidad internacional ha hecho importantes esfuerzos para abordar una gran variedad de cuestiones que resultan del creciente acceso a los datos genéticos humanos. En 1997, la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos (UDHGHR) fue adoptada para evitar que la información genética se reúna y se utilice de maneras que son incompatibles con el respeto a los derechos humanos y para proteger al genoma humano de manipulaciones inapropiadas que pueden dañar a las generaciones futuras. Los principios contenidos en este instrumento fueron

luego desarrollados en 2003 por la Declaración Internacional sobre Datos Genéticos Humanos (IDHGD), que establece normas más específicas para la recolección de muestras biológicas humanas y datos genéticos. Es interesante observar que la interacción entre la genética y los derechos humanos dio lugar a derechos totalmente nuevos, como el “derecho a no conocer la propia información genética”, que está formalmente reconocido por la UDHGHR y IDHGD, así como por otros organismos internacionales y regulaciones nacionales. Además del reconocimiento de nuevos derechos, los “viejos” derechos como el derecho a la privacidad y el derecho a no ser objeto de discriminación se adaptaron específicamente a los novedosos desafíos que plantea la genética. Esta estrecha conexión entre las ciencias de la vida y los derechos humanos se reforzó aún más con la Declaración Universal sobre Bioética y los Derechos Humanos de 2005, que aborda de manera exhaustiva el vínculo entre ambos campos (Andorno, 2013). Este último documento establece principios que son aplicables no solo a la genética, sino a otras cuestiones biomédicas y de las ciencias de la vida.

En este trabajo afirmamos que, de manera similar a la trayectoria histórica de la “revolución genética”, la actual “neurorrevolución” remodelará algunas de nuestras nociones éticas y legales. En particular, argumentamos que la creciente eficiencia y disponibilidad de los neurodispositivos requerirá en los próximos años del surgimiento de nuevos derechos, o al menos del desarrollo de los derechos tradicionales, para abordar los desafíos específicos que plantean la neurociencia y la neurotecnología. Este argumento está de acuerdo con la observación sobre cómo los derechos humanos han surgido y se han desarrollado históricamente en las sociedades modernas. Los derechos humanos de hecho siempre han surgido como respuestas específicas a las recurrentes amenazas a intereses humanos fundamentales (Nickel, 1987), a la dignidad humana (Habermas, 2010), o a lo que requiere una “vida mínimamente buena” (Fagan, 2005). Como intentamos mostrar en este trabajo, la búsqueda individual del control sobre la propia dimensión neurocognitiva, así como la aparición de amenazas potenciales a bienes o intereses humanos básicos que

plantea el uso indebido o la aplicación inadecuada de dispositivos neurotecnológicos, pueden requerir una reconceptualización de algunos derechos humanos tradicionales o incluso la creación de nuevos derechos neuroespecíficos.

Va más allá del alcance de este artículo discutir las diferentes teorías sobre los fundamentos de los derechos humanos o tomar una posición al respecto. A los efectos de nuestra investigación, elegimos adoptar una amplia concepción práctica de los derechos humanos, como la propuesta por Beitz (2011), que argumenta que los derechos son “requisitos cuyo objeto es proteger intereses individuales urgentes contra peligros previsibles (‘amenazas estándar’) a los que son vulnerables en circunstancias típicas de la vida en el orden mundial moderno compuesto de Estados”. En términos generales, se puede decir que el alcance de los derechos humanos es garantizar los requisitos negativos y positivos necesarios para llevar una vida mínimamente buena (Fagan. 2015).

Una objeción común contra el reconocimiento de nuevos derechos es que lleva a la llamada “inflación de derechos”, que es la objetable tendencia a etiquetar como “derecho humano” todo lo que es moralmente deseable. La proliferación injustificada de nuevos derechos es en efecto problemática porque difunde un escepticismo sobre todos los derechos humanos, como si fueran simplemente expresiones de deseo o afirmaciones puramente retóricas. La inflación de derechos debe evitarse porque diluye la idea central de los derechos humanos y distrae de su objetivo central, que es proteger un conjunto de intereses humanos verdaderamente fundamentales y no todo lo que sería deseable o ventajoso en un mundo ideal.

Una forma generalmente aceptada de evitar la inflación de derechos es imponer pruebas justificativas para nuevos derechos humanos específicos. Por ejemplo, según Nickel (2014), podría exigirse que un derecho humano propuesto no solo se refiera a algún bien jurídico muy importante, sino también que responda a una amenaza común y grave a ese bien; que las cargas que imponga a los destinatarios sean justificadas y no mayores de lo necesario; y que sean

factibles de implementar en la mayoría de los países (Nickel.2014). El académico de derecho internacional Philip Alston (1984) ha sugerido una lista de criterios que debe cumplir un supuesto nuevo derecho para poder ser considerado como un verdadero derecho humano según el derecho internacional. En su opinión, el nuevo derecho humano propuesto debe “reflejar un valor social de importancia fundamental”; “ser coherente con el cuerpo existente del derecho internacional de derechos humanos, pero no meramente repetitivo de los derechos existentes”; “ser capaz de lograr un grado muy alto de consenso internacional”, y “ser suficientemente preciso como para dar lugar a derechos y obligaciones identificables”.

Por las razones que exponemos a continuación, creemos que los nuevos derechos que se defienden en este trabajo el derecho a la libertad cognitiva, el derecho a la privacidad mental, el derecho a la integridad mental y el derecho a la continuidad psicológica cumplen con estos requisitos y por lo tanto no corren el riesgo de contribuir a la inflación de derechos humanos.

Esta propuesta de derechos humanos neuroespecíficos es consistente con la defensa de Glen Boire de un “derecho de la mente” que “tiene en cuenta los últimos conocimientos sobre el cerebro” y “que sitúa a estos dentro de la tradición de nuestro país de apoyar al individuo, a la autodeterminación y al gobierno limitado” (Boire.2003). Como la tecnología del cerebro está reformando rápidamente la infoesfera y las infraestructuras digitales en nuestras sociedades, hay una necesidad urgente de determinar proactivamente si nuestros actuales marcos éticos y legales están listos para enfrentar este escenario emergente.

Vale la pena señalar aquí que muchos de los temas tratados en este trabajo no son exclusivos de la neurotecnología de vanguardia, sino que tienen precedentes en intervenciones más tradicionales. Por ejemplo, las violaciones de la privacidad mental surgieron antes de la invención de las tecnologías de neuroimagen y las tecnologías de neuromonitoreo, a través de técnicas más rudimentarias como el interrogatorio y las pruebas de polígrafo. Estas intervenciones, sin embargo, no se dirigen directamente al procesamiento

neuronal, sino solo indirectamente a través de procesos sustitutos como el habla, el comportamiento y los marcadores fisiológicos (por ejemplo, el pulso y la conductividad de la piel). Además, el grado de precisión y resolución de dichas técnicas es notablemente bajo (Iacono, 2008), por lo que a menudo es insuficiente para apoyar inferencias epistemológicamente justificadas sobre la información mental. De manera similar, las amenazas a la integridad mental y a la continuidad psicológica surgieron a partir de intervenciones no computacionales como las drogas psicoactivas y las inducciones hipnóticas mucho antes de la invención de la neuroestimulación y de las interfaces cerebro-máquina. Sin embargo, estas técnicas se caracterizan a menudo por una limitada eficacia y fiabilidad en la manipulación intencional de la actividad mental, así como por un bajo grado de precisión en la selección de los procesos neuronales. Basándonos en estas consideraciones, argumentamos que la neurotecnología avanzada permite un grado de acceso y manipulación de procesos neuronales significativamente más alto que otras técnicas. Por lo tanto, mientras consideramos al análisis ético y jurídico presentado en este trabajo como aplicable a todas las intervenciones cerebrales, tanto computacionales como no computacionales, argumentamos que el impacto de la neurotecnología avanzada respecto del marco ético-legal actual es cuantitativamente mayor que el de las técnicas no computacionales. Es por este motivo que situamos a la neurotecnología como el foco de nuestra propuesta de actualización normativa.

5. CONCLUSIONES

El santo grial de la neurojurídica como el neuroderecho y de la neuropsiquiatría forense no está lejos de consumarse del porqué de la conducta psicopatológica forense ya que es un determinismo dimensional a micro escala neurogenético, la finalidad última de la ciencias neurojurídicas radica en que se le den tratados inter y multidisciplinarios adecuados apoyados por la fórmula representacional del progreso exponencial de la ciencia fáctica exactas y formales para la mejor comprensión de los protoaxiomas de la ciencia.

La recomendación es la siguiente:

[Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

(A+B) ^N+125. La ecuación es puntual ya que se debe de ser precisos en cuanto al realismo científico puro y no ser puramente radicalistas como absolutistas en pregonar que el cerebro no es derivado de procesos deterministas como muchos teóricos lo refieren, sin duda solo hay que mantener un rastreo de avance general en cuerpos unificados de investigación desde la ciencia madre que nutre a todas las ciencias de la “complejidad”. (Adán 2021).

((Adán 2021). Tesina postulante a publicarse en la Asociación Latinoamericana de Psicología Jurídica y Forense titulada: ciencias neurojuridicas desde una perspectiva neocontemporánea y futurista) ya que cabe destacar que se utilizó como protocolo de investigación para la estructuración como publicación de este artículo teórico documental.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Vídeo de conferencia del INACIPE donde el Dr. Erick García López (Director del doctorado en neuroderecho del INACIPE en convenio con el instituto nacional de neurología y neurocirugía) comenta que el cérebro no tiene derivaciones puramente determinísticas para su funcionamiento, ya que en el inacipe son anti-neurodeterministas, (hora del argumento en el vídeo em software youtube 1:43:18) Seminario permanente de neuroderecho y psicopatología forense mesa6- critica a las neurociencias desde el derecho penal.

Aharoni, E., Vincent, G.M., Harenski, C.L., Calhoun, V.D., Sinnott- Armstrong, W., Gazzaniga, M.S., & Kiehl, K.A. (2013). Neuroprediction of future rearrest. *Proc Natl Acad Sci.*, 110(15), 6223-6228.

Alston, P. (1984). Conjuring up new human rights: A proposal for quality control. *Am J Int Law*, 78(3), 607-621.

Andorno, R. (2013). Principles of international biolaw: Seeking common ground at the intersection of bioethics and human rights. *Bruylant. Armstrong,*

- B.C., Ruiz-Blondet, M.V., Khalifian, N., Kurtz, K.J., Jin, Z., & Laszlo, S. (2015). Brainprint: Assessing the uniqueness, collectability, and permanence of a novel method for ERP biometrics. *Neurocomputing*, 166, 59-67.
- Ashworth, A. (2008). Self-incrimination in European human rights law A pregnant pragmatism? *Cardozo Law Review*, 30(3), 751-774.
- Baron-Cohen, S. (2004). *Essential difference: Male and female brains and the truth about autism*. Basic Books.
- Beitz, C.R. (2011). *The idea of human rights*. Oxford University Press.
- Berlin, I. (1959). Two concepts of liberty: an inaugural lecture delivered before the University of Oxford on 31 October 1958. Clarendon Press.
- Biondi, F., & Skrypchuk, L. (2017). Use your brain (and light) for innovative human-machine interfaces. En I. Nunes (Ed.), *Advances in human factors and system interactions* (pp. 99-105). Springer.
- Boire, R. G. (2003). Mind matters. *Journal of Cognitive Liberties*, 4(1), 7-10.
- Brigham, K., & Kumar, B. (2010). Subject identification from electroencephalogram (EEG) signals during imagined speech. Documento presentado en *Biometrics: Theory Applications and Systems (BTAS)*, 2010 Fourth IEEE International Conference.
- Bublitz, J.-C. (2013). My mind is mine!?! Cognitive liberty as a legal concept. En E. Hildt & A. G. Franke (Eds.), *Cognitive enhancement: An interdisciplinary perspective* (pp. 233-264). Springer.
- Campisi, P., La Rocca, D., & Scarano, G. (2012). EEG for automatic person recognition. *Computer*, 45(7), 87-89.
- Charo, R.A. (2015). Yellow lights for emerging technologies. *Science*, 349(6246), 384-385.

- Decker, M., & Fleischer, T. (2008). Contacting the brain-aspects of a technology assessment of neural implants. *Biotechnol J.*, 3(12), 1502-1510.
- Dick, P. K. (2002). *The minority report and other classic stories*. Citadel Press.
- Diggelmann, O., & Cleis, M.N. (2014). How the right to privacy became a Human Right. *Human Rights Law Review*, 14(3), 441-458.
- Dinev, T., Hart, P. (2004). Internet privacy concerns and their antecedents- measurement validity and a regression model. *Behav Inform Technol*, 23(6), 413-422.
- Ellegaard, M., & Kragh, K. (2015). *Moral enhancement and persistent violent offenders*. Roskilde University. *Philosophy and Science Studies*. <https://core.ac.uk/download/pdf/43031078.pdf> [Consulta: 21 de diciembre 2020].
- Fagan, A. (2005). Human rights. *Internet Encyclopedia of Philosophy*. <http://www.iep.utm.edu/hum-rts> [Consulta: 29 de marzo 2017].
- Fagan, A. (2015). Human rights: Between idealism and realism. *Nordic J Hum Rights*, 33(3), 274-275.
- Farahany, N.A. (2012). Incriminating thoughts. *Stanford Law Rev*, 64, 351.
- Fernández, A., Sriraman, N., Gurevitz, B., & Ouiller, O. (2015). *Pervasive neurotechnology: A groundbreaking analysis of 10,000+ patent filings transforming medicine, health, entertainment and business*. SharpBrains.
- Frank, M.J., Samanta, J., Moustafa, A.A., & Sherman, S.J. (2007). Hold your horses: Impulsivity, deep brain stimulation, and medication in parkinsonism. *Science*, 318(5854), 1309-1312.
- Goodenough, O. R., & Tucker, M. (2010). Law and cognitive neuroscience. *Annu Rev Law Soc Sci*, 6, 61-92.

- Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues (2014). Gray Matters. Integrative Approaches for Neuroscience, Ethics and Society, vol. 1. Bioethics Commission.
- Greely, H. T. (2009). Law and the revolution in neuroscience: An early look at the field. *Akron L Rev*, 42, 687.
- Habermas, J. (2010). The concept of human dignity and the realistic utopia of human rights. *Metaphilosophy*, 41(4), 464-480.
- Haynes, J.-D., Sakai, K., Rees, G., Gilbert, S., Frith, C., & Passingham, R.E. (2007). Reading hidden intentions in the human brain. *Curr Biol*, 17(4), 323-328.
- Herff, C., Heger, D., de Pestors, A., Telaar, D., Brunner, P., Schalk, G., & Schultz, T. (2015). Brain-to-text: decoding spoken phrases from phone representations in the brain. *Front Neurosci*, 9, 217. <https://doi.org/10.3389/fnins.2015.00217>
- Holbrook, C., Izuma, K., Deblieck, C., Fessler, D. M., & Iacoboni, M. (2016). Neuromodulation of group prejudice and religious belief. *Soc Cogn Affect Neurosci*, 11(3), 387-394.
- Houeto, J., Mesnage, V., Mallet, L., Pillon, B., Gargiulo, M., du Moncel, S.T., & Cornu, P. (2012). Behavioural disorders, Parkinson's disease and subthalamic stimulation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 72(6), 701-707.
- Iacono, W.G. (2008). Accuracy of polygraph techniques: Problems using confessions to determine ground truth. *Physiol Behav*, 95(1-2), 24-26. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2008.06.001>
- Ienca, M., & Haselager, P. (2016). Hacking the brain: brain-computer interfacing technology and the ethics of neurosecurity. *Ethics Inf Technol*, 18(2), 117-129.

- Illes, J. (2003). Neuroethics in a new era of neuroimaging. *Am J Neuroradiol*, 24(9), 1739-1741.
- Klaming, L, & Haselager, P. (2013). Did my brain implant make me do it? Questions raised by DBS regarding psychological continuity, responsibility for action and mental competence. *Neuroethics*, 6(3), 527-539.
- Koch, W., Teipel, S., Mueller, S., Benninghoff, J., Wagner, M., Bokde, A.L., & Meindl, T. (2012). Diagnostic power of default mode network resting state fMRI in the detection of Alzheimer's disease. *Neurobiol Aging*, 33(3), 466-478.
- Kozel, F.A., Johnson, K.A., Mu, Q., Grenesko, E.L., Laken, S.J., George, M.S. (2005). Detecting deception using functional magnetic resonance imaging. *Biol Psychiatry*, 58(8), 605-613.
- La Rocca, D., Campisi, P., & Scarano, G. (2012). EEG biometrics for individual recognition in resting state with closed eyes. Documento presentado en Biometrics Special Interest Group (BIOSIG), BIOSIG-Proceedings of the International Conference of the Biometrics Special Interest Group.
- Langleben, D., Hakun, J., Seelig, D., Wang, A., Ruparel, K., Bilker, W., & Gur, R. (2016). Polygraphy and functional magnetic resonance imaging in lie detection: A controlled blind comparison using the concealed information test. *J Clin Psychiatry*, 77(10), 1372-1380. Lebedev, M. A., Tate, A. J., Hanson, T. L., Li, Z., O'Doherty, J. E., Winans, J. A., & Schwarz, D. A. (2011). Future developments in brain- machine interface research. *Clinics*, 66, 25-32.
- Lefaucheur, J.-P., André-Obadia, N., Antal, A., Ayache, S. S., Baeken, C., Benninger, D. H., & De Ridder, D. (2014). Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS). *Clin Neurophysiol*, 125(11), 2150-2206.

- Lewis, C., Maier, F., Horstkötter, N., Zywczyk, A., Witt, K., Eggers, C., & Moro, E. (2015). Subjectively perceived personality and mood changes associated with subthalamic stimulation in patients with Parkinson's disease. *Psychol Med*, 45(1), 73-85.
- Mackenzie, R. (2011). Who should hold the remote for the new me? Cognitive, affective, and behavioral side effects of DBS and authentic choices over future personalities. *Ajob Neurosci*, 2(1), 18-20.
- Mănuc, L.M. (2012). Features and evolution references to personality rights. *Contemp Read Law Soc Justice*, 4(1), 360-370.
- Marcel, S., Del Millan, J.R. (2007). Person authentication using brainwaves (EEG) and maximum a posteriori model adaptation. *IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell*, 29(4), 743-752.
- McClure, S. M., Li, J., Tomlin, D., Cypert, K. S., Montague, L.M., & Montague, P.R. (2004). Neural correlates of behavioral preference for culturally familiar drinks. *Neuron*. 44(2), 379-387.
- Mirkovic, B., Debener, S., Jaeger, M., & De Vos, M. (2015). Decoding the attended speech stream with multi-channel EEG: Implications for online, daily-life applications. *J Neural Eng.*, 12(4), 046007.
- Mitchell, V. (1990). *Enemy Unseen*. Simon and Schuster, vol. 51. Mohammadi, G., Shoushtari, P., Molaee Ardekani, B., & Shamsollahi, M. B. (2006). Person identification by using AR model for EEG signals. Documento presentado en *Proceeding of World Academy of Science, Engineering and Technology*.
- Moore, A.D. (2010). *Privacy rights: Moral and legal foundations*. Penn State Press.
- Nabavi, S., Fox, R., Proulx, C. D., Lin, J.Y., Tsien, R.Y., & Malinow, R. (2014). Engineering a memory with LTD and LTP. *Nature*, 511, 348-352.

- National Research Council (2009). Opportunities in neuroscience for future army applications. The National Academies Press.
- Nickel, J. W. (1987). Making sense of human rights: Philosophical reflections on the universal declaration of human rights. University of California Press.
- Nickel, J. (2014). Human rights. En Zalta, E., (Ed.), The Stanford Encyclopedia of Philosophy. <https://plato.stanford.edu/entries/rights-human/> [Consulta: 21 de diciembre 2020].
- Palaniappan, R. (2008). Two-stage biometric authentication method using thought activity brain waves. *Int J Neural Syst*, 18(01), 59-66.
- Palaniappan, R., Mandic, D.P. (2007). EEG based biometric framework for automatic identity verification. *J VLSI Signal Process Syst Signal Image Video Technol*, 49(2), 243-250.
- Penenberg, A. (2011). NeuroFocus uses neuromarketing to hack your brain. Fast Company. <https://www.fastcompany.com/1769238/neurofocus-uses-neuromarketing-hack-your-brain> [Consulta: 21 de diciembre 2020].
- Persson, I., & Savulescu, J. (2008). The perils of cognitive enhancement and the urgent imperative to enhance the moral character of humanity. *Int J Appl Philos*, 25(3), 162-177.
- Pham, U., Solbakk, A.-K., Skogseid, I.-M., Toft, M., Pripp, A.H., Konglund, A.E., & Dietrichs, E. (2015). Personality changes after deep brain stimulation in Parkinson's disease. *Parkinson's Disease*. <https://doi.org/10.1155/2015/490507>
- Powell, C., Munetomo, M., Schlueter, M., Mizukoshi, M. (2013). Towards thought control of next-generation wearable computing devices Documento presentado en International Conference on Brain and Health Informatics.

- Pycroft, L., Boccard, S.G., Owen, S.L.F., Stein, J.F., Fitzgerald, J.J., Green, A.L., & Aziz, T.Z. (2016). Brainjacking: Implant Security Issues in Invasive Neuromodulation. *World Neurosurg*, 92, 454– 462. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2016.05.010>.
- Redmayne, M. (2007). Rethinking the privilege against self- incrimination. *Oxf J Leg Stud*, 27(2), 209-232.
- Ross, C. A. (2007). Ethics of CIA and military contracting by psychiatrists and psychologists. *Ethical Hum Psychol Psychiatry*, 9(1), 25-34.
- Schreiber, D., Fonzo, G., Simmons, A.N., Dawes, C.T., Flagan, T., Fowler, J.H., & Paulus, M.P. (2013). Red brain, blue brain: Evaluative processes differ in Democrats and Republicans. *PLoS One*, 8(2), e52970.
- Schüpbach, M., Gargiulo, M., Welter, M., Mallet, L., Behar, C., Houeto, J., & Agid, Y. (2006). Neurosurgery in Parkinson disease A distressed mind in a repaired body? *Neurology*, 66(12), 1811-1816.
- Sensi, M., Eleopra, R., Cavallo, M., Sette, E., Milani, P., Quatrone, R., & Granieri, E. (2004). Explosive-aggressive behavior related to bilateral subthalamic stimulation. *Parkinsonism Relat Disord*, 10(4), 247-251.
- Sententia, W. (2004). Neuroethical considerations: Cognitive liberty and converging technologies for improving human cognition. *Ann N Y Acad Sci*, 1013(1), 221-228.
- Sepulveda, M., Van Banning, T., van Genugten, W. (2004). *Human Rights Reference Handbook*. University for Peace.
- Shen, F. X. (2013). Neuroscience, mental privacy, and the law. *Harv JL & Pub Pol'y*, 36, 653-713.
- Singer, N. (2010). Making ads that whisper to the brain. *N Y Times Mag*, 14, 14.
- Smith, K. (2013). Reading minds. *Nature*, 502, 428-430.

- Stanley, J. (2012). High-tech “mind readers” are latest effort to detect lies [Comunicado de prensa]. Recuperado de <https://www.aclu.org/blog/high-tech-mind-readers-are-latest-effort-detect-lies>
- Tiedemann, P. (2016). Identity and human rights: Considerations on a human right to identity Right to Identity. Franz Steiner.
- Trechsel, S. (2005). Human rights in criminal proceedings. Oxford University Press.
- Ulman, Y.I., Cakar, T., Yildiz, G. (2015). Ethical issues in neuromarketing: “I consume, therefore I am!”. *Sci Eng Ethics*, 21(5), 1271–84.
- Warren, S.D., & Brandeis, L.D. (1890). The right to privacy. *Harv Law Rev*, 15, 193-220.
- Westin, A. F. (1968). Privacy and freedom. *Washington Lee Law Rev*, 25(1), 166.
- Wolpe, P. R. (2009). Is my mind mine? Neuroethics and brain imaging. En V. Ravitsky, A. Fiester, A. Caplan (Eds.), *The Penn Center Guide to Bioethics* (pp. 86–93). Springer.
- Yuan, B. J., Hsieh, C.-H., Chang, C.-C. (2010). National technology foresight research: A literature review from 1984 to 2005. *Int J Foresight Innov Policy*, 6(1), 5-35.
- Asociación Británica de Neurociencias. (2003). Neurociencias. La ciencia del cerebro: una introducción para jóvenes estudiantes. Recuperado de <https://es.slideshare.net/alehlizarraga/neurociencias-15560160>
- Casafont, R. (2014). *Viaje a tu cerebro. El arte de transformar tu mente*. Barcelona: Grupo Zea.
- Gómez Pavajeau, C. (2017). *Neurociencias y derecho*.
- Gonzales, D. (2013). *¿La tercera humillación? (Sobre neurociencia, filosofía y libre albedrío)*. Neurociencia y proceso judicial. Madrid: Marcial Pons.(2015)

- “Neuropruebas” y filosofía. Jueces para la Democracia (84), 67-83. (2018). Tres retos de la neurociencia para el Derecho penal. Anuario de Filosofía del Derecho (34), 43
- Lenin, V. I. (1948). Materialismo y empiriocriticismo. Montevideo: Ediciones Pueblos Unidos.
- Luna, F. (2018). El mito del cientificismo en la valoración de la prueba científica. *Jurídicas* *cuc*, 14(1), 119-144. doi: <http://dx.doi.org/10.17981/juridcuc.14.1.2018.6>
- Molina Galicia, R. (2013). Neurociencia y proceso judicial. Madrid: Marcial Pons.
- Mora, F. y Sanguinetti, A. (2004). Diccionario de neurociencia. Madrid: Alianza Editorial.
- National Academy of Science. (2009). Strengthening Forensic Science in the United States, Washington, the National Academy Press. Recuperado de <http://www.nap-edu/catalog/12589.html>
- Picó I Junoy, J. (2013). La prueba del dolor. Neurociencia y proceso judicial. Madrid: Marcial Pons.
- Rocha, C. (2013). Derecho y neurociencias. Bogotá: Ediciones Academia Colombiana de Jurisprudencia.
- Sanguinetti, J. (2014). Neurociencia y filosofía del hombre. Madrid: Ediciones Palabra.
- Strawson, P. (1995). Libertad y resentimiento. Barcelona: Paidós.
- Taruffo, M. (2013). Proceso y neurociencia. En M. Taruffo y J. Nieva (dirs.), Neurociencia y proceso judicial. Madrid: Marcial Pons.
- Vázquez Rojas, C. (2015). De la prueba científica a la prueba pericial. (1.a ed.). Madrid: Marcial Pons.

Villamarín López, M. (2014). Neurociencia y detección de la verdad y del engaño en el proceso penal. El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons.