

NEURODERECHOS: DERECHO A LA SALUD, DERECHOS FUNDAMENTALES, Y NUEVOS RETOS EN TORNO A SU REGULACIÓN*

**Alberto
Hidalgo Cerezo**

Abogado y doctor en derecho

*Profesor del Departamento de Derecho Privado de la Facultad de Derecho
Universidad San Pablo CEU, Madrid*

SUMARIO

I. Introducción.

II. Una aproximación al fenómeno de los neuroderechos en su situación actual. III. ¿Existe realmente un reconocimiento a los neuroderechos en el ordenamiento chileno?

IV. Reflexiones sobre el estado de la cuestión.

VI. Bibliografía.

RESUMEN

El debate en torno a los neuroderechos está ganando cada vez mayor atención entre juristas, científicos y académicos, si bien aún no ha permeado en el discurso social. Su estado de desarrollo es todavía embrionario, y existen posturas contrapuestas en cuanto a su oportunidad de regularlos y cómo afrontar la configuración legal de un fenómeno cuyas consecuencias tan solo pueden aventurarse. Sin dudas, existen dos áreas bien establecidas donde cuya protección, sin duda, alcanza a los neuroderechos. De un lado, el derecho a la salud, con interesantes progresos en medicina experimental para enfermedades mentales, neurodegenerativas y en lesiones del sistema nervioso. Del otro, el derecho de la persona, más concretamente, en la esfera de sus derechos fundamentales, que garantizan la protección a la dignidad de la persona, el libre desarrollo de su personalidad, la integridad física y moral y la intimidad, entre otros. En este trabajo, efectuamos una mirada crítica al presente y al futuro de los neuroderechos, a la luz de las actuales propuestas y los últimos desarrollos doctrinales y académicos en torno a ellas.

PALABRAS CLAVE

Neuroderechos, derecho de la persona, derecho a la salud, derechos fundamentales, derecho al libre desarrollo de la personalidad.

ABSTRACT

The neurorights debate is gaining momentum among jurists, scientists, and academics, although it has not yet permeated to the general public or the social discourse. Its development is still in its infancy, and there are contrasting views regarding the opportunity to regulate them and how to address the legal configuration of a phenomenon whose consequences can only be speculated upon. Without a doubt, there are two well-established areas where the protection of neurorights undoubtedly extends. On one hand, the right to health, with interesting advancements in experimental medicine for mental illnesses, neurodegenerative diseases, and nervous system injuries. On the other hand, the individual's rights, more specifically, in the sphere of their fundamental rights, which guarantee protection of

* El presente artículo se encuadra dentro de los resultados obtenidos por el Grupo de Investigación "Modernización del Derecho Privado": G20/1-04 (MODERNPRIV). Departamento de Derecho Privado y Disciplinas Jurídicas Básicas, Facultad de Derecho, Universidad San Pablo CEU, CEU-Universities.

human dignity, the free development of one's personality, physical and moral integrity, and privacy, among others. In this work, we take a critical look at the present and future of neurorights, in light of current proposals and the latest doctrinal and academic developments surrounding them.

KEYWORDS

Neurorights, individual rights, right to health, fundamental rights, right to the free development of personality.

I. INTRODUCCIÓN

Decía el antiguo cónsul y posteriormente gobernador romano Lucio Javoleno: “*Omnis definitio in iure civili periculosa est: parum est enim, ut non subverti posset*”¹. Dos milenios después, los juristas seguimos abrazando sus sabias palabras, y nos enfrentamos a uno de los mayores retos a los que el mundo jurídico deberá abordar en los próximos años: los neuroderechos. Algunos autores y colectivos sí se han atrevido a lanzar las primeras propuestas, y comienza a percibirse un creciente interés en la materia, muy especialmente durante este año 2023, coincidiendo con el 75º aniversario de la promulgación de la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948. Pero, ¿acaso es insuficiente para regular este fenómeno? ¿Es necesario ampliarla o diseñar un nuevo instrumento de alcance internacional que permita regular los límites de la experimentación en el campo de la neurociencia? En las próximas páginas, apenas nos asomaremos al borde de cuestiones de extraordinaria magnitud, que ponen no solo al jurista, sino al ser humano, frente al espejo de sus más profundas convicciones sobre sí mismo; como individuo, y como especie. ¿Cómo afrontar la revolución que se nos anuncia? ¿Cuál debe ser el papel del derecho? Son preguntas ante las que no cabe una respuesta unívoca, pero ante las que se abre un apasionante debate jurídico y humano.

II. UNA APROXIMACIÓN AL FENÓMENO DE LOS NEURODERECHOS EN SU SITUACIÓN ACTUAL

El rápido progreso de la informática y de internet en los últimos años está generando, en una disciplina tradicional y de profunda raigambre como es el Derecho, una serie de marejadas que agitan nuestras no siempre pacíficas aguas. Por ejemplo,

en los últimos años hemos vivido una proliferación de supuestas revoluciones, como el “metaverso”, los “NFT” –de sus siglas en inglés, *non fungible token*–, o el opaco mundo de los criptoactivos. La anunciación de un nuevo mundo y una nueva realidad, con un progreso tan fulgurante que se nos presenta como inalcanzable para el Derecho, puede responder a intereses comerciales, y no necesariamente a un ánimo divulgativo. Son escasos los mensajes constructivos en torno a estos nuevos fenómenos, y en cierto sentido, desde la reflexión, debemos ejercer una sana crítica frente a ellos.

Simultáneamente, tendemos a proyectar sobre el futuro toda suerte de fantasías. En parte, es culpa del atropellado discurso social, presidido por la persecución del más llamativo titular posible, para conseguir contabilizar el click en la noticia, sumando una visita más y, con ello, obtener la recompensa de la monetización por visitas. El rigor, por el contrario, es un fruto que exige mucho más esfuerzo, y que tiene más difícil monetización. Así, cada día, de nuevo, docenas y docenas de titulares en todo tipo de medios de comunicación y redes sociales, luchan por lograr captar el click del lector. Cuando hablamos de neuroderechos, se proyectan en ese contexto las más futuristas visiones². Pero la ciencia ficción no es lo mismo que la ciencia, aunque una y otra se sirvan de constante inspiración.

Por ello, tal vez cabría reflexionar sobre si estamos precipitándonos en exceso, a la hora de reclamar nuevas regulaciones, en lugar de tratar de efectuar nuestra labor pura como juristas: la calificación de estas novedosas situaciones, de acuerdo con el amplísimo abanico de normas que tenemos a nuestra disposición, máxime, en un creciente e inabarcable “bosque legislativo”³. A medida que crece este bosque y se convierte en selva, cada vez más juristas estamos haciendo nuestras las preclaras palabras de D. Francisco Marín Castán, en calidad de ponente de la Sentencia 172/2012, de 3 de abril del Tribunal Supremo: “*Es más, hoy puede decirse que a medida*

² Vale la pena citar los antecedentes de las décadas de 1960 y 1970, en los trabajos del Dr. José Manuel Rodríguez Delgado, quien ya logró durante la década de 1950 importantes avances en electroestimulación y registro de actividad cerebral, tanto en animales como en humanos, como parte del equipo de John Fulton en el departamento de fisiología de la Universidad de Yale, donde se encontraba becado desde 1946. Ha transcurrido más de medio siglo desde aquellos logros, que anunciaban la llegada inminente de nuevos tratamientos y una nueva humanidad. Vid. GUIDETTI, Matteo; BERTINI, Alessandro; PIRONE, Francesco; SALA, Gessica; SIGMORELLI Paola; FERRARESE, Carlo; PRIORI Alberto; y BOCCI Tommaso: “Neuroprotection and Non-Invasive Brain Stimulation: Facts or Fiction?”, en *International Journal of Molecular Sciences*, Vol. XXIII, N° 22, 2022. <https://doi.org/10.3390/ijms232213775>

³ ZARRALUQUI SÁNCHEZ-EZNARRIAGA, Luis: “El bosque legislativo”, en *Otrosí*, N° 1, Cuarta Época, 2012. Páginas 25 y 26.

¹ Lucius Javolenus Priscus. Digesto, 50.17.202: Iavolenus 11 epist. *Toda definición en derecho civil es peligrosa: porque poco hay que no pueda ser alterado.*

que crece el número de normas escritas, mayor relevancia adquieren los principios, ya que, por un lado, se multiplican las posibilidades de antinomias y, por otro, siempre quedarán casos sin regular de una forma inequívoca”⁴.

¿Y de nuestro cerebro, qué cabe esperar? Tan cerca, y tan lejos, el cerebro sigue siendo la última frontera del ser humano. Es uno de los últimos rincones inexplorados del planeta, a pesar de estar al alcance de nuestra mano. Es, además, la puerta de acceso a nuestra más pura esencia, a nuestra alma. El debate de los neuroderechos se plantea a raíz de una serie de avances en la ciencia médica, más concretamente, dentro de las ramas vinculadas a la neurociencia. En los últimos años, se están consiguiendo los primeros avances experimentales –sobre todo, con animales, pero también con humanos– en lectura de la actividad sináptica y neuronal del cerebro, así como la inducción de sensaciones, a través de dispositivos invasivos y no invasivos, que leen, detectan, trazan, califican, e interpretan nuestros pensamientos. Si se cruza este Rubicón, lo que está en juego es la razón misma de nuestro ser. Lo que hay más allá de esta frontera, resulta totalmente desconocido. El potencial impacto sobre el futuro de la humanidad es de una magnitud sin parangón en la historia, y todo ello podría producirse en un periodo muy corto de tiempo en términos evolutivos.

España goza del privilegio de tener a uno de los más avanzados y prestigiosos científicos del mundo en neurobiología: el profesor Rafael Yuste, Director del Neurotechnology Center de la Universidad de Columbia (Nueva York). Sus hallazgos en ratones son asombrosos, y están avanzando de forma decisiva en la lectura y manipulación de la corteza⁵

4 Tribunal Supremo, Sentencia de la Sala Primera (de lo Civil), Nº 172/2012, de 3 de abril de 2012. Ponente: Francisco Marín Castán. Fundamento Jurídico Quinto, apartado 2º *in fine*.

5 CARRILLO-REID, Luis; HAN, Shuting; YANG, Weijian; AKROUH, Alejandro; YUSTE, Rafael: “Controlling visually guided behavior by holographic recalling of cortical ensembles”, en Cell, Vol. CLXXVIII, Nº2, 2019. Páginas 447 a 457. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2019.05.045>. En sus páginas 454 y 455 (traducción propia): “Aquí, informamos que el recuerdo de conjuntos corticales conductualmente relevantes en la capa 2/3 de la corteza visual primaria del ratón mediante la activación holográfica de neuronas de compleción de patrones puede alterar bidireccionalmente el rendimiento conductual e incluso sustituir al estímulo visual por completo, demostrando que los conjuntos neuronales pueden controlar un comportamiento aprendido. Estos efectos pueden generarse con tan sólo dos neuronas de compleción de patrones, lo que demuestra la importancia de la compleción de patrones en la función cortical y cerebral.” Nótese en este punto que los pormenores fisiológicos y neurobiológicos, así como los mecanismos que subyacen, escapan de mi área de conocimiento, circunscrita únicamente al derecho. Pese a este desconocimiento, el citado extracto permite apreciar la conexión bidireccional entre corteza cerebral y visualización de estímulos, y cómo así puede alterarse el comportamiento del ratón.

cerebral⁶.

Sus extraordinarios resultados experimentales han conducido a publicaciones de enorme éxito, que han recibido decenas de miles de citas en revistas especializadas. Durante los últimos años, está llevando a cabo una sobresaliente labor divulgativa y pedagógica en entornos que se alejan de la neurociencia en sentido estricto, para adentrarse en lo que él aprecia como una necesidad acuciante: la necesidad de establecer un marco regulatorio para los neuroderechos. Este año se cumple una década desde que, en 2013 diese impulso a la BRAIN Initiative (*The Brain Research Through Advancing Innovative Neurotechnologies*⁷), que recibió el respaldo político y económico de la administración Obama en el gobierno de los Estados Unidos de América. En los últimos años, y en su llamada a la comunidad internacional para acordar un marco regulatorio específico y común, el profesor Yuste se ha venido apoyando en los cinco neuroderechos que propone The Neurorights Foundation –anteriormente, cuatro⁸–, adscrita a la propia Universidad de Columbia, que él mismo preside. Son los siguientes (traducción propia):

- “Privacidad mental: Cualquier Neurodato procedente de la medición de la actividad neuronal debe mantenerse en privado. Si se almacenan, debe existir el derecho a borrarlos a petición del sujeto. La venta, transferencia comercial y uso de los datos neuronales deben estar estrictamente regulados.
- Identidad personal: Deben desarrollarse límites para prohibir que la tecnología altere el sentido del yo. Cuando la neurotecnología conecta a los individuos con las redes digitales, podría desdibujar la línea que separa la conciencia de una persona de las aportaciones tecnológicas externas.

6 CARRILLO-REID, Luis; YUSTE, Rafael: “Playing the piano with the cortex: role of neuronal ensembles and pattern completion in perception and behavior”, en Current opinion in Neurobiology, Vol. LXIV, 2020. Páginas 89 a 95. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2020.03.014>

7 “The Brain Initiative” fue registrado como marca en junio de 2013, y posteriormente abandonada en noviembre del mismo año. El término aparece reiteradamente acompañado del símbolo ® en multitud de documentación y fuentes. Sobre la solicitud y abandono de la marca, más información en https://tsdr.uspto.gov/#caseNumber=85958353&caseSearchType=US_APPLICATION&caseType=DEFAULT&searchType=statusSearch

8 YUSTE, Rafael, et al.: “Four ethical priorities for neurotechnologies and AI”, Nature, Vol. DLI, Nº 7.679, 2017. Páginas 159 a 163. <https://doi.org/10.1038/551159a>. Esencialmente, siguiendo su propia división de materias: privacidad y consentimiento, identidad y pertenencia, aumentos de capacidades en seres humanos, y sesgos (páginas 161 y 162).

- *Libre albedrío: Los individuos deben tener el control último sobre su propia toma de decisiones, sin manipulaciones desconocidas de neurotecnologías externas.*
- *Acceso justo al aumento mental: Deben establecerse directrices tanto a nivel internacional como nacional que regulen el uso de neurotecnologías de mejora mental. Estas directrices deben basarse en el principio de justicia y garantizar la igualdad de acceso.*
- *Protección contra los sesgos: Las contramedidas para combatir la parcialidad deberían ser la norma para los algoritmos en neurotecnología. El diseño de los algoritmos debe incluir las aportaciones de los grupos de usuarios para hacer frente a los sesgos.”⁹*

Recientemente, el profesor Yuste, junto a Tomás DE LA QUADRA SALCEDO –con quien viene colaborando públicamente en diversos foros y espacios públicos de debate para visualizar esta cuestión– y Miguel GARCÍA FERNÁNDEZ, han concretado diversos ámbitos de debate donde los avances de la neurociencia necesitan regulación: ampliación de los tratados sobre derechos humanos, propiedad privada, competencia desleal, derecho laboral y derecho político¹⁰. Antes de continuar, debe hacerse notar que no es la única propuesta que se ha efectuado en los últimos años en torno a los neuroderechos, con diferente grado de impacto. Por ejemplo, la Declaración de Asilomar sobre los Derechos Cognitivos de

2017¹¹; los cuatro derechos¹² a los que modernamente se refieren Bublitz¹³, Ienca¹⁴ y Andorno¹⁵ –aunque constan aportaciones desde la década de 1990 con el uso del término “neurolaw”¹⁶–, entre otros; o, los progresos legislativos de la República de Chile en la materia. Recientemente, el Consell Valencià de Cultura publicó la “Declaración de Valencia sobre la incorporación de los neuroderechos en la Declaración Internacional de Derechos Humanos”¹⁷, que esencialmente reproduce los neuroderechos de la Neurorights Foundation; y también, siguiendo la influencia y participación activa del profesor Yuste, el Comité Jurídico Interamericano de la Organización de Estados Americanos publicó la “Declaración del Comité Jurídico Interamericano sobre Neurociencia, Neurotecnologías y Derechos Humanos: nuevos desafíos jurídicos para las Américas”, de 11 de agosto de 2021¹⁸. De todo lo anterior, cabe

⁹ Versión original en inglés disponible en: <https://neurorightsfoundation.org/mission>

• *“Mental Privacy: Any NeuroData obtained from measuring neural activity should be kept private. If stored, there should be a right to have it deleted at the subject’s request. The sale, commercial transfer, and use of neural data should be strictly regulated.*

• *Personal Identity: Boundaries must be developed to prohibit technology from disrupting the sense of self. When neurotechnology connects individuals with digital networks, it could blur the line between a person’s consciousness and external technological inputs.*

• *Free Will: Individuals should have ultimate control over their own decision making, without unknown manipulation from external neurotechnologies.*

• *Fair Access to Mental Augmentation: There should be established guidelines at both international and national levels regulating the use of mental enhancement neurotechnologies. These guidelines should be based on the principle of justice and guarantee equality of access.*

• *Protection from Bias: Countermeasures to combat bias should be the norm for algorithms in neurotechnology. Algorithm design should include input from user groups to foundationally address bias.”*

¹⁰ YUSTE, Rafael; DE LA QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás; y GARCÍA FERNÁNDEZ, Miguel: “Neuro-Rights and New Charts of Digital Rights: A Dialogue Beyond the Limits of the Law”, en *Indiana Journal of Global Legal Studies*, Vol. XXX, N°1, 2023. Páginas 15 a 37.

¹¹ Asilomar Declaration on Cognitive Rights de 2017, propuesta por el Center for Neuroscience and Society de la Universidad de Pensilvania y el Instituto de Investigación en Ciencias Cognitivas de la Universidad de California, San Francisco. La declaración establece dieciséis derechos cognitivos. <https://futureoflife.org/event/bai-2017/>

¹² Traducción propia: Libertad cognitiva, privacidad mental, integridad mental, y continuidad psicológica.

¹³ BUBLITZ, Jan Christoph: “My Mind Is Mine!? Cognitive Liberty as a Legal Concept”, en. Hildt, Elisabeth; y Franke, Andreas G. (Editores): “Cognitive Enhancement. Trends in Augmentation of Human Performance”, Vol 1. Springer, Dordrecht, Países Bajos, 2013. Páginas 233 a 264. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6253-4_19

¹⁴ IENCA, Marcello: “On neurorights”, en *Frontiers in Human Neuroscience*, Vol. XV, 2021. Páginas 1 a 10 (artículo N° 701258). En concreto, página 2.

¹⁵ IENCA, Marcello; y ANDORNO, Roberto: “Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology”, en *Life sciences, society and policy*, Vol. XIII, N°1, 2017. Páginas 1 a 27.

¹⁶ TAYLOR, J. Sherrod; HARP, J. Anderson; y ELLIOTT, Tyron: “Neuropsychologists and neurolawyers”, en *Neuropsychology*, Vol. V, N° 4, 1991. Páginas 293 a 305. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.5.4.293>. Más tarde, en solitario: TAYLOR, J. Sherrod: “Neurolaw: towards a new medical jurisprudence”, en *Brain injury*, Vol. IX, N° 7, 1995. Páginas 745 a 751. Traducción libre: “Está surgiendo un nuevo campo de la jurisprudencia médica, denominado “neuroderecho”, que reúne a profesionales de la salud y abogados en una búsqueda común para emplear recursos legales que mejoren la calidad de vida de las personas con lesiones neurológicas y sus familias”.

¹⁷ Declaración de Valencia, de 24 de febrero de 2023. Disponible en línea en: https://cvc.gva.es/wp-content/uploads/Declaracio-de-Valencia-Neurodrets_bilingue_Signar.pdf. Esencialmente, reproduce la propuesta de la Neurorights Foundation. Los términos de la traducción que se recogen en la Declaración son esencialmente coincidentes con la traducción libre aquí efectuada.

¹⁸ Organización de Estados Americanos, Comité Jurídico Interamericano. “Declaración del Comité Jurídico Interamericano sobre Neurociencia, Neurotecnologías y Derechos Humanos: nuevos desafíos jurídicos para las Américas”. 99° Período ordinario de sesiones, celebrado del 2 al 11 de agosto de 2021. Código: CJI/DEC. 01 (XCIX-O/21). Disponible en línea en: https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/CJI-DEC_01_XCIX-O-21.pdf

colegir que, a pesar de que existen aportaciones de indudable valor ético y propuestas de *lege ferenda*, nos encontramos aún en una fase embrionaria de la cuestión, donde todavía no se ha producido un claro consenso internacional, y existe espacio para el debate y la confrontación de ideas. De igual manera, debemos realizar una llamada a la responsabilidad y a la sensatez, no solo por la obvia importancia de los temas tratados, sino por algo aún más inmediato: estamos tratando de regular por adelantado un conflicto que aún no se ha producido, lo que dificulta –o, incluso, impide– el diseño de un esquema legal de derechos, prohibiciones, sanciones, etc. ajustado a las necesidades de una realidad aún desconocida.

III. ¿EXISTE REALMENTE UN RECONOCIMIENTO A LOS NEURODERECHOS EN EL ORDENAMIENTO CHILENO?

El 25 de octubre de 2021, Chile publicó la Ley N° 21.383, de 14 de octubre, que “Modifica la carta fundamental, para establecer el desarrollo científico y tecnológico al servicio de las personas”¹⁹. Se ha afirmado que Chile es la primera nación del mundo que ha reconocido los neuroderechos, en virtud de la modificación operada por esta Ley, en el artículo 19.1° de la Constitución de la República de 1980. En puridad, el texto aprobado ha configurado el referido precepto con el siguiente tenor literal:

“Artículo 19.- La Constitución asegura a todas las personas:

1°.- El derecho a la vida y a la integridad física y psíquica de la persona.

La ley protege la vida del que está por nacer.

La pena de muerte sólo podrá establecerse por delito contemplado en ley aprobada con quórum calificado.

Se prohíbe la aplicación de todo apremio ilegítimo.

El desarrollo científico y tecnológico estará al servicio de las personas y se llevará a cabo con respeto a la vida y a la integridad física y psíquica. La ley regulará los requisitos, condiciones y restricciones para su utilización en las personas, debiendo resguardar especialmente la actividad cerebral, así como la información proveniente de ella;

2°.- (...)”

¹⁹ Publicada por el Diario Oficial de la República de Chile N° 43.086-B, de 25 de octubre. Disponible en su página web oficial, en <https://www.diariooficial.interior.gob.cl/edicionelectronica/index.php?date=25-10-2021&edition=43086-B&v=2>

En mi humilde opinión, esta formulación no añade una capa de protección nueva, o que no pudiera colegirse con anterioridad a la reforma, de otros principios más generales y derechos fundamentales relativos a la protección de la persona: derecho a la integridad física y moral, a la dignidad, o a la intimidad, entre otros. No puede desconocerse que, sin rango constitucional, el legislador chileno viene trabajando en un borrador de propuesta, tramitado como Boletín 13828-19, titulada “*Sobre [la] protección de los neuroderechos y la integridad mental, y el desarrollo de la investigación y las neurotecnologías*”. Se encuentra en estado de debate y discusión en las cámaras del poder legislativo chileno²⁰, y consta únicamente de 10 artículos, por lo que se aproxima más a las propuestas mencionadas en las páginas anteriores, que a un verdadero cuerpo que regule de forma integral la cuestión. Más allá de la somera opinión antes avanzada, probablemente la mejor valoración la encontremos entre la doctrina chilena, que ya ha tenido ocasión de referirse a la reforma operada por la Ley N° 21.383 desde su promulgación en octubre de 2021. Resulta preclara, en el sentido apuntado, la opinión de PAREDES y QUIROZ, quienes afirman: “*Sin embargo, el presente análisis deja en evidencia que ni la reforma constitucional, ni tampoco el proyecto de ley chileno que se tramita actualmente en el parlamento, siguen de manera estricta, lo que antes hemos denominado el enfoque subjetivo especial de regulación (...). En realidad, la regulación chilena apela a la reinterpretación y especificación de derechos ya existentes, como el derecho a la integridad psíquica o el derecho a la vida privada*”²¹. También se muestran críticos los hermanos BORBÓN RODRÍGUEZ, cuya opinión, en muy apretada síntesis, puede resumirse en que: “*La mayoría de los ordenamientos jurídicos nacionales e internacionales ya protegen la libertad, el consentimiento, la igualdad, la integridad, la intimidad y la información. Vemos con ojos escépticos la conveniencia de crear una nueva categoría de derechos*”²². En una línea

²⁰ Boletín 13828-19, y titulada “*Sobre protección de los neuroderechos y la integridad mental, y el desarrollo de la investigación y las neurotecnologías*”, registrado en el Senado de la República de Chile el miércoles 7 de octubre de 2020. En su estado de tramitación actual, y tras un último informe elaborado por Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación de 6 de diciembre de 2021 (de más de 100 páginas de extensión, incluyendo sugerencias de modificación e intervenciones personales de diversas autoridades), se encuentra en el Congreso de los Diputados, según indica la página web del Senado: http://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=13828-19

²¹ PAREDES, Felipe; y QUIROZ, Catalina: “*Neuroderechos en Chile: Estado del arte y desafíos*”, en D’ÁVILA LOPES et al: “*Neurodireito, Neurotecnologia e Direitos Humanos*”, Livraria do Advogado, Porto-Alegre, 2022. ISBN 978-65-86017-71-7. Página 80.

²² BORBÓN RODRÍGUEZ, Diego Alejandro; y BORBÓN RODRÍGUEZ, Luisa Fernanda: “*A critical perspective*

similar, ZAROR MIRALLES et al: “En definitiva, teniendo presente consideraciones de ratio legis y de oassio legis, la pertinencia o conveniencia de consagrar constitucionalmente el nuevo derecho a la neuroprotección queda en entredicho, lo que puede conllevar un escenario de «inflación de derechos» que terminaría por erosionar derechos ya reconocidos”²³. En similares términos de inflación y reiteración, ZÚÑIGA-FAJURI et al²⁴.

Desde un punto de vista externo al puramente jurídico, cabe citar, en primer lugar, el trabajo de LÓPEZ-SILVA y MADRID RAMÍREZ²⁵, quienes, con enorme tino, comienzan con estas palabras: “El concepto de neuroderecho genera más preguntas que certezas y, dado su reciente origen, la mayoría de estas preguntas se encuentran sin resolver”. Un grupo de trabajo interdisciplinar de la Universidad Pontificia de Chile, encabezado por Sergio RUIZ²⁶, puso de manifiesto que el país ya estaba padeciendo los efectos nocivos de una regulación inadecuada, en relación con la aprobación de la Ley N°. 20.584, que “Regula los derechos y deberes que tienen las personas en relación con acciones vinculadas a su atención en salud”, y con la Ley N° 20.850, que “Crea un sistema de protección financiera para diagnósticos y tratamientos de alto costo y rinde homenaje póstumo a Don Luis Ricarte Soto Gallegos”, que modifican el Código Sanitario Chileno de 1967 (ampliamente reformado desde su promulgación)²⁷.

on NeuroRights: comments regarding ethics and law”, en *Frontiers in Human Neuroscience*, Vol. XV, 2021. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.703121>. Página 3: “Aquí hemos mostrado la inconveniencia conceptual del libre albedrío, y las cuestiones prácticas y éticas que implican la mejora, la privacidad, la identidad y la parcialidad. Además de las antinomias que pueden surgir, es pertinente cuestionar la necesidad de crear una nueva categoría de derechos humanos”.

23 ZAROR MIRALLES, Danielle; BORDACHAR BENOIT, Michelle; y TRIGO KRAMCSÁK, Pablo: “Acerca de la necesidad de proteger constitucionalmente la actividad e información cerebral frente al avance de las neurotecnologías”, *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, 2021, Vol. X, N° 2, 2021. Páginas 1 a 10. <http://dx.doi.org/10.5354/0719-2584.2021.65650>. Página 9.

24 ZÚÑIGA-FAJURI, Alejandra, et al.: “Neurorights in Chile: Between neuroscience and legal science”, en *Developments in Neuroethics and Bioethics*, Vol. IV, 2021. Páginas 165 a 179.

25 LÓPEZ-SILVA, Pablo; MADRID RAMÍREZ, Raúl: “Sobre la conveniencia de incluir los neuroderechos en la Constitución o en la ley”, *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, Vol. X, N°1, 2021. Páginas 53 a 76. <http://dx.doi.org/10.5354/0719-2584.2021.56317>. Página 53.

26 RUIZ, Sergio et al.: “Efectos negativos en la investigación y el quehacer médico en Chile de la Ley 20.584 y la Ley de Neuroderechos en discusión: la urgente necesidad de aprender de nuestros errores”, en *Revista Médica de Chile*, Vol. CXLIX, N° 3, 2021. Páginas 439 a 446. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872021000300439>.

27 Decreto 725, de 11 de diciembre de 1967.

Mediante datos estadísticos sobre experimentación en diversas áreas de la salud —en ramas de salud mental y neurobiología—²⁸, el equipo del profesor Ruiz pudo cuantificar el evidente descenso en la investigación en Chile, a raíz de las reformas legislativas en materia de derecho a la salud y experimentación médica. Dicho de otro modo —y como bien hemos experimentado en España en los últimos tiempos—, una legislación inadecuada puede generar efectos contrarios a los pretendidos. Regular a ciegas sobre neuroderechos, cuando aún no han sido adecuadamente perfilados, puede acabar frustrando el fin último de la experimentación en la ciencia médica: mejorar la salud y la calidad de vida de las personas. Su crítica, en definitiva, se sintetiza en pocas palabras: “La discusión en torno al proyecto de Ley de Neuroderechos nos permite ponernos a la vanguardia en la legislación y la preocupación por las nuevas neurotecnologías, pero no podemos permitir que se produzcan más efectos negativos en la investigación y quehacer médico”²⁹.

En la actualidad, el proyecto de ley se encuentra todavía bajo debate. Tan solo goza de diez artículos. De ellos el 9 y el 10 (el Título III de la ley en su redacción provisional) no tienen contenido de *ius cogens*, ya que configuran una serie de principios programáticos que establecen guías de actuación y una dirección para el progreso de la neurociencia y el neuroderecho, en clave garantista y de respeto a los derechos fundamentales. Aún así, el Segundo Informe de la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación consta de 111 páginas. Una atenta lectura a las alegaciones presentadas por diversas autoridades revela que existen cuestiones de enorme calado antes de poder aprobar una norma de esta trascendencia.

Con todo, merece alabanza el artículo 4, quizás el más vanguardista propuesto en este momento. Declara que: “Queda prohibido cualquier sistema o dispositivo, ya sea de neurotecnología, interfaz cerebro computadora u otro, cuya finalidad sea acceder o manipular la actividad neuronal, de forma invasiva o no invasiva, si puede dañar la continuidad psicológica y psíquica de la persona, es decir su identidad individual, o si disminuya o daña la autonomía de su voluntad o capacidad de toma de decisión en libertad”. Con estas líneas, se da respuesta y también se otorga protección a los elementos a donde los derechos humanos y los actuales textos de derechos fundamentales no alcanzan, y eso sí supone un avance.

28 RUIZ, Sergio et al.: ob. cit., figuras 1, 2 y 3, y páginas 441 a 443.

29 Ídem, página 445.

También, sirve para colmar una de las reivindicaciones de HERTZ³⁰, pues cubre el “derecho a la libertad de pensamiento” (entendido como derecho a la libertad cognitiva) y el derecho a la autodeterminación mental (que se encuentra muy vinculado, a mi juicio, a un verdadero ejercicio de libertad esencial del individuo, hoy en día protegida en una gran pluarilidad de manifestaciones, como la libertad ideológica, religiosa, de expresión, de deambulación, de residencia, entre muchas otras). Todo ello queda consolidado a renglón seguido, donde el artículo 4 preceptúa: “*El límite de cualquier intervención de conexiones neuronales será siempre la protección de los sustratos mentales de la identidad personal.*”. Se admiten excepciones de carácter médico, dejando la puerta abierta mediante ulteriores desarrollos específicos de esta casuística³¹.

IV. REFLEXIONES SOBRE EL ESTADO DE LA CUESTIÓN

Teniendo en cuenta lo expresado por la doctrina chilena, en su calidad de país pionero, lo cierto es que una lectura pausada del artículo 19 anteriormente citado, revela una ausencia absoluta del término “neuroderechos”. En un sentido técnico-jurídico estricto, este texto ni aporta ni salvaguarda de forma especial ningún área que no estuviese anteriormente contemplada dentro de la protección a la persona, incluyendo los derechos fundamentales a la integridad, a la dignidad, o a la intimidad, entre otros –en especial, el derecho a la salud–. Esta afirmación no solo puede extraerse de la atenta lectura del citado precepto, sino que, además, es coincidente con las advertencias lanzadas por múltiples autores, investigadores y académicos del ámbito jurídico por todo el mundo, que se preguntan abiertamente: ¿es realmente necesario regular los neuroderechos?

Antes de continuar, tal vez sea necesario plantearse si la utilización indiscriminada del término “neuroderechos” de forma indiscriminada, casi a modo de eslogan, está generando confusión y falsas expectativas. Quizás este uso se sitúe dentro de la inefable y creciente corriente de la desinformación, del *clickbait*, del titular exorbitante. Hoy, todo vale para conseguir tráfico en una página web, y el tsunami de las *fake news* se ha vuelto imparable. Todo ello conduce a una creciente ignorancia y polarización

de una sociedad donde vivimos demasiado deprisa como para pararnos a pensar –mucho menos, a contrastar la información–. ¿Acaso, antes que regular esas potenciales situaciones que afectarían a nuestra capacidad de libre pensar, no sería conveniente ejercitar ese libre pensamiento por nosotros mismos³²? ¿Acaso no está afectada a día de hoy esa capacidad, a través de la exposición a burbujas de información e intereses, a través de los algoritmos de contenido de navegadores, redes sociales, servicios de contenido bajo demanda, etc.? No es esta una mera disertación teórica: el caso Cambridge Analytica, la injerencia en el referéndum del Brexit o en las elecciones estadounidenses de 2016³³ son ya ejemplos históricos de un problema presente. Sirvan estas preguntas para tratar de poner sobre la mesa que, parte de lo que se pretende regular, tal vez ya podría estar en tela de juicio a través de mecanismos mucho más sutiles y vigentes, que no se encuentran en el centro del debate –tan solo en las últimas fechas, parece existir una llamada de auxilio en la comunidad científica a raíz de los resultados cosechados por el uso de inteligencias artificiales abiertas³⁴–.

Dicho esto, existen dos posturas en cuanto a la regulación de los neuroderechos. De un lado, existe una sólida, moderna, internacional y bien fundamentada línea doctrinal que se muestra prudente, en el entendido que ya se encuentran ínsitos dentro de otros derechos fundamentales de incuestionable solera. Así, por ejemplo, BUBLITZ³⁵ –muy crítico y apuntando, acertadamente, a un cierto fenómeno de lobbismo–,

32 BRUNS, Axel: “After the ‘APIcalypse’: social media platforms and their fight against critical scholarly research”, en *Information, Communication & Society*, Vol. XXII, N° 11, 2019. Páginas 1544 a 1566. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2019.1637447>

33 RONE, Julia: “Beyond Brexit? Public Participation in Decision-Making on Campaign Data During and After Referendum Campaigns”, en *Media and Communication*, Vol. XI, N° 1, 2023. Páginas 69 a 80. <https://doi.org/10.17645/mac.v11i1.6200>. Interesante reflexión, extraída de su página 77, donde se pone en tela de juicio si el poder político tiene interés en desarrollar legislación en este sentido (traducción propia): “Por último, incluso si se pudieran abordar todas estas preocupaciones, sigue estando lejos de ser seguro que los partidos políticos apoyarían cambios en las campañas que facilitarían la participación de los votantes en la toma de decisiones sobre el uso de sus datos. (...) Hay muchas razones para creer que los partidos (...) se resistirían a más cambios que fomenten la participación y den más poder y voz a los votantes para decidir cómo se utilizarán sus datos en las campañas electorales.”

34 Future Life Institute: “Pause Giant AI Experiments: An Open Letter”, 22 de marzo de 2023. Aparecen las firmas de importantes personalidades académicas y empresariales, destacando Elon Musk y Steve Wozniak: <https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments/>.

35 BUBLITZ, Jan Christoph: “Novel Neurorights: From Nonsense to Substance”, en *Neuroethics*, Vol. XV, N° 7, 2022. Páginas 1 a 15. <https://doi.org/10.1007/s12152-022-09481-3>

30 HERTZ, Nora: “Neurorights-Do we Need New Human Rights? (...)”, ob. cit, página 4.

31 “Las únicas excepciones admitidas a la alteración de la continuidad psíquica o autónoma serán en casos de investigación o terapia clínico-médicas, en cuyo caso se aplicará el código sanitario vigente”.

HERTZ³⁶, RAINEY³⁷, KHALIFE y RENARD³⁸, los hermanos BORBÓN RODRÍGUEZ³⁹ y LAVERDE PINZÓN⁴⁰, o, en el plano nacional, MOREU CARBONELL⁴¹. En mi opinión, están en lo cierto y sus apreciaciones son totalmente correctas, por lo que me muestro favorable a estas tesis. No cabe duda de que los neuroderechos se encuentran dentro del ámbito de protección de otros derechos fundamentales ya consagrados.

Sin embargo, del otro lado, existe una corriente, sin duda mayoritaria –en España, entre otros, VIDA FERNÁNDEZ⁴², RECHE TELLO⁴³, O REGUE-

36 HERTZ, Nora: “Neurorights–Do we Need New Human Rights? A Reconsideration of the Right to Freedom of Thought”, en *Neuroethics*, Vol. XVI, N°1, 2023. Páginas 1 a 15. <https://doi.org/10.1007/s12152-022-09511-0>. En sus páginas 11 y 12: “Las conceptualizaciones de los derechos neuronales varían, y su ámbito de protección a menudo sigue sin estar claro. Sin embargo, tienden a centrarse en la integridad, la privacidad y la libertad de los procesos mentales. Varios derechos humanos existentes protegen estos aspectos, y cada uno de ellos requiere un análisis cuidadoso para determinar su ámbito de protección y su aplicabilidad en relación con el uso de las neurotecnologías”.

37 RAINEY, Stephen: “Neurorights as Hohfeldian Privileges”, en *Neuroethics*, Vol. XVI, N°9, 2023. Páginas 1 a 12. <https://doi.org/10.1007/s12152-023-09515-4>. Para este autor, el debate está desenfocado si se dirige a la vía de los derechos humanos, los cuales ya considera suficientes para proteger todo el rango de situaciones dimanantes de la neurotecnología en las personas. En su opinión, los esfuerzos normativos deberían dirigirse a la regulación del uso del neurodato.

38 KHALIFE, Ali; RENARD, Bertrand: “Le neuro-droit: la déconstruction d’un discours des promesses. Réflexions à partir d’un corpus documentaire audio-visuel disponible sur YouTube”, en *Cahiers Droit, Sciences & Technologies*, N° 13, 2021. Páginas 61 a 75. En su párrafo 47 (traducción facilitada por el traductor web www.deepl.com): “Además, pudimos identificar un peligro en el discurso debido a los movimientos de reducción y ocultación vinculados a las promesas. Hay una forma de reducción que se refiere al objeto estudiado. Es sin duda un engaño creer que existe un objeto común: para el hospital el objeto es el cerebro, mientras que para el tribunal es la responsabilidad.”

39 BORBÓN RODRÍGUEZ, Diego Alejandro; y BORBÓN RODRÍGUEZ, Luisa Fernanda: “A critical perspective on NeuroRights...” ob. cit. p. 3.

40 BORBÓN RODRÍGUEZ, Diego Alejandro; BORBÓN RODRÍGUEZ, Luisa Fernanda; LAVERDE PINZÓN, Jessica: “Análisis crítico de los NeuroDerechos Humanos al libre albedrío y al acceso equitativo a tecnologías de mejora”, en *Ius et Scientia*, Vol. VI, N°2, 2020. Páginas 135 a 161.

41 MOREU CARBONELL, Elisa: “The Regulation of Neuro-Rights”, en *European Review of Digital Administration & Law*, Vol. II, N°2, 2021. Páginas 149 a 162. Disponible en línea en: <https://www.erdalreview.eu/free-download/979125994752914.pdf>. Con mayor profusión, MOREU CARBONELL, Elisa: “La regulación de los neuroderechos”, en *Revista general de Legislación y Jurisprudencia*, N° 1, 2022. Páginas 69 a 98.

42 VIDA FERNÁNDEZ, José: “La gobernanza de los riesgos digitales: desafíos y avances en la regulación de la inteligencia artificial”, en *Cuadernos de Derecho Transnacional*, Vol. XIV, N° 1, 2021. Páginas 489 a 503.

43 RECHE TELLO, Nuria: “Nuevos derechos frente a la neurotecnología: la experiencia chilena”, en *Revista de*

RA ANDRÉS y CAYÓN DE LAS CUEVAS⁴⁴–, dispuesta a adentrarse en este terreno. También me muestro abierto a que pueda abordarse una configuración legal más específica, si nos referimos a concretas prácticas que la ciencia médica logre perfeccionar en el medio y largo plazo. Únicamente considero que no debe regularse a ciegas: debe existir lo que se pretende reglar; y debemos ser extremadamente cautos en legislar “futuribles” de forma genérica e inespecífica. A día de hoy, estamos lejos de resolver de forma completa el denominado “*binding problem*”, es decir, cómo nuestras neuronas trabajan para que se genere el entendimiento en sentido unitario, con multitud de estímulos heterogéneos simultáneos, donde interactúan observación, emoción, raciocinio, aprendizaje de experiencias pasadas, etc. Su formulación se atribuye a Christoph VON DER MALSBERG⁴⁵ en 1981, si bien existen planteamientos anteriores, ya que MILNER en 1974 propuso una teoría llamada *binding-by-synchrony*⁴⁶ en clave de reconocimiento visual de objetos. Esta línea de investigación continúa brindando en la actualidad un campo fértil para la comprensión de cómo se compone el pensamiento complejo, como explican ROMERA et al: “*El cerebro une de forma natural acontecimientos de distintas fuentes en conceptos únicos. La hipótesis es que este proceso se produce a través de la sincronización mutua transitoria de neuronas situadas en distintas regiones del cerebro cuando se presenta el estímulo*”⁴⁷). Nótese que este problema respecto a cómo se forma el pensamiento humano no es meramente neurológico, sino, también, filosófico –“*verstand*” en la

Derecho Político, N° 112, 2021. Páginas 415 a 446.

44 REGUERA ANDRÉS, María Cruz; y CAYÓN DE LAS CUEVAS, Joaquín: “La garantía de los neuroderechos: a propósito de las iniciativas emprendidas para su reconocimiento”, en *DS: Derecho y salud*, Vol. XXXI, N°. Extra 1, 2021. Páginas 213 a 222.

45 VON DER MALSBERG, Christoph: “The correlation theory of brain function” (Internal Report 81-2). Goettingen: Departamento de neurobiología del Max Planck Institute for Biophysical Chemistry, 1981. Aunque posterior, resume mejor todo el trabajo del autor a lo largo de más de dos décadas: VON DER MALSBERG, Christoph: “Binding in models of perception and brain function”, en *Current Opinion in Neurobiology*, Vol. V, N°4, 1995. Páginas 520 a 526. En este artículo, von der Malsburg también apunta la importancia de la sincronización de señales. En sus propias palabras “*Signal synchrony is now seen as playing a major role in binding*”.

46 MILNER, Peter M.: “A model for visual shape recognition”, en *Psychological Review*, Vol. LXXXI, N° 6, 1974. Páginas 521 a 535.

47 ROMERA, Miguel, et al.: “Binding events through the mutual synchronization of spintronic nano-neurons”, en *Nature Communications*, Vol. XIII, N° 1, 2022. En su página 3, la figura 1 muestra las frecuencias donde se obtiene la sincronización de los nanoosciladores espintrónicos (en torno a los 339 megahercios), que permitieron, junto con el uso de algoritmos, el reconocimiento de quesos por su tipología (cheddar, stilton, brie y cheshire), con una ratio de acierto superior al 92’5% (vid. Tabla 1, página 4).

filosofía alemana, con multitud de aproximaciones, desde Kant⁴⁸ a Schopenhauer⁴⁹, y sin olvidar a John Locke⁵⁰; y “*vernunft*”, más próximo a la capacidad racional del ser humano, pero que también forma parte inseparable de la mente humana (para Schopenhauer, esto es “*verstand*”, y reserva el término “*intellekt*” para el conocimiento en general)—.

El funcionamiento profundo de muchos de estos mecanismos complejos continúa siendo desconocido, a pesar de que comienzan a obtenerse ciertos resultados en reconocimiento visual de objetos. Por consiguiente, no parece que de forma inminente vaya a conseguirse la descodificación del pensamiento humano complejo. Los avances que se consigan en años venideros, serán, posiblemente, todavía por la vía de la experimentación, lejos de convertirse en un problema social. La investigación médica goza de instrumentos legales adecuados (internacionales y nacionales), situando a la persona, su dignidad y su derecho a salud en el centro de la acción. En este sentido, el Convenio de Oviedo⁵¹ es una herramienta extraordinaria para garantizar todos los derechos humanos desde la óptica biomédica, como su propio título indica, y bajo las premisas de sus artículos 1 y 2: dignidad, identidad, integridad⁵² y primacía del ser humano. Las aplicaciones que esta tecnología pueda ofrecer en salud mental y enfermedades neurodegenerativas son la gran esperanza para muchas personas y familias que padecen un sufrimiento angustioso, y que ahora se encuentran impotentes. Desde la perspectiva del derecho a la salud, y a través del adecuado consentimiento, no existe ninguna barrera infranqueable para continuar progresando en estas prometedoras líneas de investigación.

48 KANT, Immanuel: “Antropología en sentido pragmático”, Alianza Editorial, 2004. Traducción de José Gaos y González Pola. Página 15: “*El hecho de que el hombre pueda tener una representación de su yo le realza infinitamente por encima de todos los demás seres que viven sobre la tierra. Gracias a ello es el hombre una persona, y por virtud de la unidad de la conciencia en medio de todos los cambios que pueden afectar es una y la misma persona, esto es, un ser totalmente distinto, por su rango y dignidad (...)*”.

49 SCHOPENHAUER, Arthur: “El mundo como voluntad y representación”, Editorial Trotta, 2009. Traducción, introducción y notas de Pilar López de Santa María.

50 LOCKE, John: “An Essay Concerning Human Understanding”, Londres, 1690.

51 Convenio para la protección de los derechos humanos y la dignidad del ser humano con respecto a las aplicaciones de la Biología y la Medicina (Convenio relativo a los derechos humanos y la biomedicina), hecho en Oviedo el 4 de abril de 1997. Ratificado por España en virtud de Instrumento dado en Madrid a 23 de julio de 1999, Publicado en el BOE N° 251 de 20 de octubre de 1999.

52 Artículo 1: “*Las Partes en el presente Convenio protegerán al ser humano en su dignidad y su identidad y garantizarán a toda persona, sin discriminación alguna, el respeto a su integridad y a sus demás derechos y libertades fundamentales con respecto a las aplicaciones de la biología y la medicina.*”

Ahora bien, cuestión bien distinta sería la explotación comercial de la actividad neuronal, con fines ajenos a la medicina curativa, tales como aumento de capacidades, generación de experiencias sensoriales, entretenimiento, lectura y escritura directamente en el cerebro, etc. Ese debate discurre por otros derroteros muy diferentes, y que bien merece un tratamiento totalmente separado y trabajo pormenorizado al respecto. Creo que ahí es donde más puede progresarse, pero alejándonos de la imagen de las interfaces cerebro-computadora —y prescindiendo de disquisiciones sobre futuras conexiones cerebrales invasivas o no invasivas—; sino centrándonos en un área de discusión de plena vigencia: la explotación incontrolada de mecanismos natos del cerebro, que están siendo aprovechados a través del subconsciente —más concretamente, mediante mecanismos de recompensa⁵³ a través del sistema dopaminérgico del cerebro—. Si se trata de algo similar a “vulnerabilidades” en términos de ciberseguridad —algunas, incluso *day-zero*⁵⁴— ínsitas en mecanismos básicos del funcionamiento neurológico normal, debemos empezar por regular sus usos con carácter prioritario, a fin de evitar la creación de cámaras de eco no controladas⁵⁵, o el uso de notificaciones, *likes* y otros estímulos⁵⁶ para generar esos mecanismos de recompensa. Ya existen algunas voces críticas⁵⁷ llamando a la regulación⁵⁸,

53 GRIFFITHS, Mark D.: “Adolescent social networking: How do social media operators facilitate habitual use?”, en *Education and Health*, Vol. XXXVI, N°3, 2018. Páginas 66 a 69. Página 68 (traducción propia): “*Sin embargo, sí están diseñadas para que los usuarios (muchos de los cuales son adolescentes) vuelvan una y otra vez (lo que se denomina “adherencia”, que se basa en recompensas impredecibles y aleatorias). El comportamiento habitual es un poderoso reforzador. Se trata de utilizar las rutinas diarias para crear hábitos (...). Cuanto más invierta un individuo en llevar a cabo un comportamiento, más persistirá en repetirlo.*”.

54 BILGE, Leyla; y DUMITRAȘ, Tudor: “Before we knew it: an empirical study of zero-day attacks in the real world”, en *Proceedings of the 2012 ACM conference on Computer and communications security*, 2012. Páginas 833 a 844. En la 833: “*Casi no hay defensa contra un ataque de día cero: mientras la vulnerabilidad es desconocida, el software afectado no puede parchearse (...)*”, con la diferencia de que, en este caso, esas vulnerabilidades están en nuestro cerebro.

55 SPOHR, Dominic: “Fake news and ideological polarization: Filter bubbles and selective exposure on social media”, en *Business Information Review*, Vol. XXXIV, N°3, 2017. Páginas 150 a 160.

56 NASTI, Lucia; MICHENZI, Andrea; GUIDI, Barbara: “Discovering the impact of notifications on social network addiction”, en *From Data to Models and Back: 9th International Symposium, DataMod 2020*, Springer International Publishing, 2021. Páginas 72 a 86.

57 GILLESPIE, Tarleton: “Custodians of the Internet: Platforms, content moderation, and the hidden decisions that shape social media”, Yale University Press, 2018. ISBN 978-0-300-173130

58 HUNT, Robert; MCKELVEY, Fenwick: “Algorithmic regulation in media and cultural policy: a framework to evaluate barriers to accountability”, en *Journal of Information*

y nos encontramos ante un problema mucho más real e inmediato.

V. CONCLUSIONES

No es fácil profundizar en una rama tan sugerente, moderna e interesante como pueden ser los neuroderechos, y acabar escribiendo unas conclusiones que no se suban al tren del progreso con los ojos cerrados. Tampoco es un discurso atractivo, el de la calma y la prudencia, en un mundo que gira a la velocidad de la luz, ávido de novedades, y donde quedarse anquilosado en el pasado no es solo un riesgo, sino un estigma. Pero debe ser nuestra misión, como juristas y como académicos, respetar el método científico. A día de hoy, no cabe afirmar que nos encontremos ante un área necesitada acuciantemente de nueva regulación, o que exista un conflicto que necesite de normas nuevas para su adecuada resolución. Incluso, cabría preguntarse si existen novedades en la ciencia médica que no quepa regular o amparar bajo normas ampliamente aceptadas y desarrolladas, como la Declaración Universal de los Derechos Humanos, la Carta Europea de los Derechos Humanos, o el Convenio de Oviedo. Con todo, abrazo con gusto el reto que se nos presenta, pero separo la excitación intelectual y filosófica, de la prudencia y la seriedad que debe reinar cualquier propuesta de regulación a nivel mundial sobre una materia totalmente inexplorada. Este parecer no es incompatible con la excitación por un nuevo campo del derecho, donde queda mucho por hacer. Sencillamente, se requiere mucha más investigación, no solo neurocientífica, sino, también jurídica, para regular sobre posibilidades reales, hechos contrastados, y consecuencias demostrables que estos inventos pueden provocar en las personas.

A riesgo de que los neuroderechos se conviertan en el nuevo tema de moda en el derecho, y, con ello, se desvirtúe todo debate a golpe de *clickbait*, vale la pena aproximarse a esta apasionante materia y, ciertamente, me muestro abierto y favorable a abordar una futura regulación, pero siempre con los pies en la tierra. En este sentido, me gustaría concluir este trabajo –y abrir la puerta a muchos más– con unas sencillas reflexiones:

Policy, N°9, 2019. Páginas 307 a 335. Página 330 (traducción propia): “Sea cual sea el estado de la responsabilidad algorítmica, debemos ser cautelosos a la hora de enmarcar el problema únicamente como una falta de regulación. Como hemos demostrado, los algoritmos rigen la difusión y promoción de la cultura por medios técnicos. A las plataformas de contenidos se les deja autorregular en gran medida sus propias entradas y código, mientras que sus algoritmos, siguiendo los dictados de la optimización, rigen automáticamente el acceso de cada usuario a la cultura, generando esencialmente políticas culturales a medida y en constante cambio”.

1) Todo apunta a que se dará una regulación de los neuroderechos. Las posiciones intermedias, a pesar de su muy sólida fundamentación, no van a tener altavoz en comparación con la exposición mediática que un tema tan sugerente genera. Existe el riesgo de caer en el ostracismo o, incluso, de ser consideradas como posiciones anquilosadas, tradicionalistas o neoluditas⁵⁹ – por Ned Ludd–, pues este es el signo de nuestros tiempos, donde la fugacidad y el titular rápido se imponen a la reflexión pausada y sosegada. Sería injusto que así fuese, pues no existe inmovilismo entre esta posición doctrinal, sino prudencia. Debe apostarse por un adecuado equilibrio entre vanguardia y cautela, en clave de progreso y de seguridad jurídica.

2) En todo caso, sería absurdo pretender oponerse al progreso tecnológico. Todo lo contrario: es signo y sino de nuestra especie, y como tal debemos afrontarlo. Dicho esto, la materia aquí tratada goza de máxima sensibilidad, y tiene un alcance global, lo que puede dificultar que se alcancen grandes acuerdos que alineen a los principales bloques ideológicos que lideran el mundo contemporáneo, máxime en el tensionado contexto geopolítico actual.

3) A la vista de lo anterior, y en el convencimiento de que debemos trabajar en una

59 DE LA FUENTE LÓPEZ, Patricia: “Los luditas y la tecnología lecciones del pasado para las sociedades del presente”, El Búho: Revista electrónica de la Asociación Andaluza de Filosofía, N° 2, 2004. Página 10: “Estas lecciones han sido rescatadas en la actualidad por los que algunos ya han pasado a denominar como neoluditas, los cuales tratan –salvando las distancias, claro está– de frenar los impactos negativos de las modernas tecnologías al igual que lo hicieron los luditas del XIX”.

Más recientemente, y más pertinente a la finalidad aquí tratada, véase: ERLER, Alexandre: “*Neuroenhancement, coercion, and neo-luddism*”, en VINCENT, Nicole A.; NADELHOFFER, Thomas; y MCCAY, Allan (Eds.): “*Neurointerventions and the Law: Regulating Human Mental Capacity*”, Oxford University Press, New York, 2020. Páginas 375 a 405. De su página 375 (traducción propia): “*El debate ético sobre la práctica del “neuroenhancement” se ha convertido en los últimos años en una tendencia importante en el campo de la neuroética. La neuromejora hace referencia al uso de una serie de técnicas –a menudo tecnologías biomédicas, que serán el tema central de este capítulo– por parte de personas sanas con el fin de mejorar sus capacidades mentales y disposiciones afectivas (en contraposición al tratamiento de una enfermedad o trastorno mental, propósito para el que se desarrollaron estas tecnologías biomédicas en origen).*” Para este autor (página 402, traducción propia): “*Si el argumento central que he presentado aquí es correcto, la perspectiva de que la mejora neuronal se convierta en la “nueva normalidad” no es, en sí misma, una fuente pertinente de preocupación ética, (...)*”, basado en que las mejoras a través de interfaces cerebro-computadora no serán obligatorios. Por ende (misma página 402): “*Sin embargo, sean o no apropiadas tales salvaguardias, sigue siendo deseable que la sociedad promueva, dentro de los límites de lo factible, un espíritu de tolerancia hacia los disidentes de la tecnología que mitigue los costes que inevitablemente tendrán que soportar como consecuencia de sus creencias personales.*”

propuesta universal y común, al menos de mínimos, debemos encontrar el instrumento adecuado para ello. En 2023 se cumplen 75 años de la aprobación de la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948. Más allá de la oportuna efeméride, parece que no existe ninguna propuesta suficientemente madura, y lo que sí existe es un consenso en torno a la idea de que se necesita trabajar y profundizar en la materia, antes de precipitarse en una regulación que podría resultar perjudicial. En cualquier caso, los cinco derechos propuestos por The Neurorights Foundation son únicamente un punto de partida, y cualquier propuesta sería deberá aportar un valor añadido en términos de extensión, precisión y especificidad.

4) Sin perjuicio de lo expuesto hasta ahora, debemos preguntarnos si la propuesta que en su día se debata será capaz de aunar las visiones humanísticas, filosóficas y antropológicas de países y bloques ideológicos de muy diversa índole. De conseguirse, desde luego, sería un verdadero hito en la política internacional del Siglo XXI. Si no se consigue, y el consenso es solo parcial, debe lanzarse una importante cuestión: ¿cómo van a reaccionar los países adoptantes frente a los que decidan no adherirse? ¿Quedarán aquellos en una posición de desventaja frente a estos en el progreso neurotecnológico si adoptan normas garantistas e inspiradas en los principios de los derechos humanos?

5) La seguridad jurídica que podría brindar una normativa internacional bien fundamentada, a buen seguro dará lugar a todo un mercado para estos avances neurológicos: médico-asistencial, lúdico⁶⁰, empresarial, productivo, etc. Qué se permite y cómo se explota económicamente es uno de los grandes retos que deberán afrontar los legisladores que aborden la tarea.

6) En cualquier caso, el consentimiento podría ser una herramienta insuficiente. Si bien partimos de la premisa de que la autodeterminación y la libre voluntad deben ser la clave de bóveda de todo sistema, colocando a la persona en el centro del mismo, debe advertirse que puede haber ámbitos donde deba limitarse su alcance –al igual que ocurre en otras materias, como

venta de órganos, modificación genética, tráfico de drogas, etc.–. No solo por las sensibles casuísticas que puedan dibujarse en un futuro, sino porque ya a día de hoy, en el campo de las nuevas tecnologías, las observaciones empíricas están demostrando que la autonomía de la libre voluntad no es suficiente. Solo en torno a un 3% y un 7% de los usuarios configuran o rechazan configuraciones contractuales o de privacidad⁶¹, a pesar de que el Reglamento General de Protección de Datos pone en su mano todas las herramientas (información, transparencia, consentimiento estratificado y por finalidades, etc.). Es la conocida “la paradoja de la privacidad”⁶² –los usuarios manifiestan estar muy preocupados por ella, pero no desempeñan la menor diligencia para salvaguardarla–, criticada, con cierta razón, por SOLOVE⁶³ –pues es cierto que existe una gran asimetría de la información y un gran coste de información cuanto a tiempo y conocimientos necesarios para leer y comprender lo que se acepta–.

7) Queda para mejor y más amplia sede, el debate sobre si deben permitirse los humanos aumentados y mejorados, y en qué términos. En otro plano distinto, debe considerarse que la neurociencia es un nuevo paso no solo desde el punto de vista del derecho de la persona y de los derechos fundamentales, sino, también, en materia de derecho a la salud. Solo continuando por este camino podremos comprender y, ojalá, curar enfermedades hasta ahora incomprendidas e inabordables en el estado actual de la ciencia. Es una nueva ventana de esperanza en la lucha frente al Alzheimer, el Parkinson, la depresión, y muchas otras enfermedades mentales o neurológicas; e incluso otras afecciones como ceguera, paraplejías y tetraplejías, esclerosis múltiple, y todas aquellas vinculadas en mayor o menor medida con el sistema nervioso.

A medida que pasan los años, cada vez repito con mayor convencimiento este mantra, siempre que tengo la ocasión: el progreso tecnológico, si no

61 OBAR, Jonathan A.; OELDORF-HIRSCH, Anne: “The biggest lie on the internet: Ignoring the privacy policies and terms of service policies of social networking services”, en *Information, Communication & Society*, Vol. XXIII, N°1, 2020. Páginas 128 a 147. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2018.1486870>

62 Ampliamente citada, nace del trabajo de SPIEKER-MANN, Sarah; GROSSKLAGS, Jens; y BERENDT, Bettina: “E-privacy in 2nd generation E-commerce: privacy preferences versus actual behaviour”, en *Proceedings of the 3rd ACM conference on Electronic Commerce*, 2001. Páginas 38 a 47. <https://doi.org/10.1145/501158.501163>

63 SOLOVE, Daniel J.: “The myth of the privacy paradox”, en *George Washington University Law Review*, N° 89, 2021.

60 ZHANG, Hao Yang: “Development of BCI Application in Gaming”, *International Journal of Research in Engineering and Science*, Vol. XI, N° 3, 2023. Páginas 617 a 620. Si bien, de nuevo, nos encontramos con posiciones que tratan de poner los pies en la tierra. En su página 620: “*The current BCI [acrónimo de brain-computer interface] game application is still a far cry from the sci-fi imaginations in various films and TV shows. The development of such applications is facing certain obvious problems (...)*”.

viene acompañado de un progreso en derechos, no será verdadero progreso. En mi humilde opinión, este debe ser un axioma irrenunciable para la sociedad del Siglo XXI.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- ASILOMAR DECLARATION ON COGNITIVE RIGHTS (2017) <https://futureoflife.org/event/bai-2017/>
- BILGE, Leyla; y DUMITRAȘ, Tudor: “Before we knew it: an empirical study of zero-day attacks in the real world”, en Proceedings of the 2012 ACM conference on Computer and communications security, 2012.
- BORBÓN RODRÍGUEZ, Diego Alejandro; BORBÓN RODRÍGUEZ, Luisa Fernanda; LAVERDE PINZÓN, Jessica: “Análisis crítico de los NeuroDerechos Humanos al libre albedrío y al acceso equitativo a tecnologías de mejora”, en Ius et Scientia, Vol. VI, Nº2, 2020.
- BORBÓN RODRÍGUEZ, Diego Alejandro; y BORBÓN RODRÍGUEZ, Luisa Fernanda: “A critical perspective on NeuroRights: comments regarding ethics and law”, en Frontiers in Human Neuroscience, Vol. XV, 2021. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.703121>
- BRUNS, Axel: “After the ‘APIcalypse’: social media platforms and their fight against critical scholarly research”, en Information, Communication & Society, Vol. XXII, Nº 11, 2019. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2019.1637447>
- BUBLITZ, Jan Christoph: “My Mind Is Mine!? Cognitive Liberty as a Legal Concept”, en. Hildt, Elisabeth; y Franke, Andreas G. (Editores): “Cognitive Enhancement. Trends in Augmentation of Human Performance”, Vol 1. Springer, Dordrecht, Países Bajos, 2013.. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6253-4_19
- BUBLITZ, Jan Christoph: “Novel Neurorights: From Nonsense to Substance”, en Neuroethics, Vol. XV, Nº 7, 2022. <https://doi.org/10.1007/s12152-022-09481-3>
- CARRILLO-REID, Luis; HAN, Shuting; YANG, Weijian; AKROUH, Alejandro; YUSTE, Rafael: “Controlling visually guided behavior by holographic recalling of cortical ensembles”, en Cell, Vol. CLXXVIII, Nº2, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2019.05.045>
- CARRILLO-REID, Luis; YUSTE, Rafael: “Playing the piano with the cortex: role of neuronal ensembles and pattern completion in perception and behavior”, en Current opinion in Neurobiology, Vol. LXIV, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2020.03.014>
- Declaración de Valencia, de 24 de febrero de 2023. Disponible en línea en: https://cvc.gva.es/wp-content/uploads/Declaracio-de-Valencia-Neurodrets_bilingue_Signar.pdf
- DE LA FUENTE LÓPEZ, Patricia: “Los luditas y la tecnología lecciones del pasado para las sociedades del presente”, El Búho: Revista electrónica de la Asociación Andaluza de Filosofía, Nº 2, 2004.
- FUTURE LIFE INSTITUTE: “Pause Giant AI Experiments: An Open Letter”, 22 de marzo de 2023. Aparecen las firmas de importantes personalidades académicas y empresariales, destacando Elon Musk y Steve Wozniak: <https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments/>.
- GILLESPIE, Tarleton: “Custodians of the Internet: Platforms, content moderation, and the hidden decisions that shape social media”, Yale University Press, 2018. ISBN 978-0-300-173130
- GRIFFITHS, Mark D.: “Adolescent social networking: How do social media operators facilitate habitual use?”, en Education and Health, Vol. XXXVI, Nº3, 2018.
- GUIDETTI, Matteo; BERTINI, Alessandro; PIRONE, Francesco; SALA, Gessica; SIGNORELLI Paola; FERRARESE, Carlo; PRIORI Alberto; y BOCCI Tommaso: “Neuroprotection and Non-Invasive Brain Stimulation: Facts or Fiction?”, en International Journal of Molecular Sciences, Vol. XXIII, Nº 22, 2022. <https://doi.org/10.3390/ijms232213775>
- HERTZ, Nora: “Neurorights—Do we Need New Human Rights? A Reconsideration of the Right to Freedom of Thought”, en Neuroethics, Vol. XVI, Nº1, 2023. <https://doi.org/10.1007/s12152-022-09511-0>.
- HUNT, Robert; MCKELVEY, Fenwick: “Algorithmic regulation in media and cultural policy: a framework to evaluate barriers to accountability”, en Journal of Information Policy, Nº9, 2019.
- IENCA, Marcello: “On neurorights”, en Frontiers in Human Neuroscience, Vol. XV, 2021.

- IENCA, Marcello; y ANDORNO, Roberto: "Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology", en *Life sciences, society and policy*, Vol. XIII, N°1, 2017.
- KANT, Immanuel: "Antropología en sentido pragmático", Alianza Editorial, 2004. Traducción de José Gaos y González Pola.
- KHALIFE, Ali; RENARD, Bertrand: "Le neuro-droit: la déconstruction d'un discours des promesses. Réflexions à partir d'un corpus documentaire audio-visuel disponible sur YouTube", en *Cahiers Droit, Sciences & Technologies*, N° 13, 2021.
- LOCKE, John: "An Essay Concerning Human Understanding", Londres, 1690.
- LÓPEZ-SILVA, Pablo; MADRID RAMÍREZ, Raúl: "Sobre la conveniencia de incluir los neuroderechos en la Constitución o en la ley", *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, Vol. X, N°1, 2021. <http://dx.doi.org/10.5354/0719-2584.2021.56317>.
- MILNER, Peter M.: "A model for visual shape recognition", en *Psychological Review*, Vol. LXXXI, N° 6, 1974.
- MOREU CARBONELL, Elisa: "The Regulation of Neuro-Rights", en *European Review of Digital Administration & Law*, Vol. II, N°2, 2021. Disponible en línea en: <https://www.erdalreview.eu/free-download/979125994752914.pdf>.
- NASTI, Lucia; MICHIEZI, Andrea; GUIDI, Barbara: "Discovering the impact of notifications on social network addiction", en *From Data to Models and Back: 9th International Symposium, DataMod 2020*, Springer International Publishing, 2021.
- OBAR, Jonathan A.; OELDORF-HIRSCH, Anne: "The biggest lie on the internet: Ignoring the privacy policies and terms of service policies of social networking services", en *Information, Communication & Society*, Vol. XXIII, N°1, 2020. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2018.1486870>.
- Organización de Estados Americanos, Comité Jurídico Interamericano. "Declaración del Comité Jurídico Interamericano sobre Neurociencia, Neurotecnologías y Derechos Humanos: nuevos desafíos jurídicos para las Américas". 99º Período ordinario de sesiones, celebrado del 2 al 11 de agosto de 2021. Código: CJI/DEC. 01 (XCIX-O/21). Disponible en línea en: https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/CJI-DEC_01_XCIX-O-21.pdf
- PAREDES, Felipe; y QUIROZ, Catalina: "Neuroderechos en Chile: Estado del arte y desafíos", en D'ÁVILA LOPES et al: "Neurodireito, Neurotecnologia e Direitos Humanos", Livraria do Advogado, Porto-Alegre, 2022. ISBN 978-65-86017-71-7.
- RAINEY, Stephen: "Neurorights as Hohfeldian Privileges", en *Neuroethics*, Vol. XVI, N° 9, 2023. <https://doi.org/10.1007/s12152-023-09515-4>.
- RECHE TELLO, Nuria: "Nuevos derechos frente a la neurotecnología: la experiencia chilena", en *Revista de Derecho Político*, N° 112, 2021.
- REGUERA ANDRÉS, María Cruz; y CAYÓN DE LAS CUEVAS, Joaquín: "La garantía de los neuroderechos: a propósito de las iniciativas emprendidas para su reconocimiento", en *DS: Derecho y salud*, Vol. XXXI, N°. Extra 1, 2021.
- ROMERA, Miguel, et al.: "Binding events through the mutual synchronization of spintronic nano-neurons", en *Nature Communications*, Vol. XIII, N° 1, 2022.
- RONE, Julia: "Beyond Brexit? Public Participation in Decision-Making on Campaign Data During and After Referendum Campaigns", en *Media and Communication*, Vol. XI, N° 1, 2023. <https://doi.org/10.17645/mac.v11i1.6200>.
- RUIZ, Sergio et al.: "Efectos negativos en la investigación y el quehacer médico en Chile de la Ley 20.584 y la Ley de Neuroderechos en discusión: la urgente necesidad de aprender de nuestros errores", en *Revista Médica de Chile*, Vol. CXLIX, N° 3, 2021. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872021000300439>.
- SCHOPENHAUER, Arthur: "El mundo como voluntad y representación", Editorial Trotta, 2009. Traducción, introducción y notas de Pilar López de Santa María.
- SOLOVE, Daniel J.: "The myth of the privacy paradox", en *George Washington University Law Review*, N° 89, 2021.
- SPIEKERMANN, Sarah; GROSSKLAGS, Jens; y BERENDT, Bettina: "E-privacy in 2nd generation E-commerce: privacy preferences versus actual behaviour", en *Proceedings of the 3rd ACM conference on Electronic Commerce*, 2001. <https://doi.org/10.1145/501158.501163>.

- SPOHR, Dominic: "Fake news and ideological polarization: Filter bubbles and selective exposure on social media", en *Business Information Review*, Vol. XXXIV, N°3, 2017. Páginas 150 a 160.
- TAYLOR, J. Sherrod: "Neurolaw: towards a new medical jurisprudence", en *Brain injury*, Vol. IX, N° 7, 1995.
- TAYLOR, J. Sherrod; HARP, J. Anderson; y ELLIOTT, Tyron: "Neuropsychologists and neurolawyers", en *Neuropsychology*, Vol. V, N° 4, 1991. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.5.4.293>.
- TRIBUNAL SUPREMO, Sentencia de la Sala Primera (de lo Civil), N° 172/2012, de 3 de abril de 2012. Ponente: Francisco Marín Castán. Fundamento Jurídico Quinto, apartado 2° *in fine*.
- VIDA FERNÁNDEZ, José: "La gobernanza de los riesgos digitales: desafíos y avances en la regulación de la inteligencia artificial", en *Cuadernos de Derecho Transnacional*, Vol. XIV, N° 1, 2021.
- VON DER MALSBURG, Christoph: "Binding in models of perception and brain function", en *Current Opinion in Neurobiology*, Vol. V, N°4, 1995.
- VON DER MALSBURG, Christoph: "The correlation theory of brain function" (Internal Report 81-2). Goettingen: Dpto. de Neurobiología del Max Planck Institute for Biophysical Chemistry, 1981.
- YUSTE, Rafael, et al.: "Four ethical priorities for neurotechnologies and AI", *Nature*, Vol. DLI, N° 7.679, 2017. <https://doi.org/10.1038/551159a>.
- YUSTE, Rafael; DE LA QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás; y GARCÍA FERNÁNDEZ, Miguel: "Neuro-Rights and New Charts of Digital Rights: A Dialogue Beyond the Limits of the Law", en *Indiana Journal of Global Legal Studies*, Vol. XXX, N°1, 2023.
- ZAROR MIRALLES, Danielle; BORDACHAR BENOIT, Michelle; y TRIGO KRAMCSÁK, Pablo: "Acerca de la necesidad de proteger constitucionalmente la actividad e información cerebral frente al avance de las neurotecnologías", *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, 2021, Vol. X, N° 2, 2021. <http://dx.doi.org/10.5354/0719-2584.2021.65650>.
- ZARRALUQUI SÁNCHEZ-EZNARRIAGA, Luis: "El bosque legislativo", en *Otrosí*, N° 1, Cuarta Época, 2012.
- ZHANG, Hao Yang: "Development of BCI Application in Gaming", *International Journal of Research in Engineering and Science*, Vol. XI, N° 3, 2023.
- ZÚÑIGA-FAJURI, Alejandra, et al.: "Neuro-rights in Chile: Between neuroscience and legal science", en *Developments in Neuroethics and Bioethics*, Vol. IV, 2021.