

Neurotecnologías y neuroderechos. Fundamentos conceptuales y perspectivas de regulación

Neurotechnologies and neurorights. Conceptual foundations and regulatory perspectives

Carlos García Macián*

Autor:

Dr. Carlos García Macián
Universidad Nacional de
Tucumán (UNT).

Recibido: 13/08/2025

Aceptado: 01/10/2025

Citar como:


GARCÍA MACIÁN, Carlos
(2025): "Neurotecnologías y
neuroderechos.
Fundamentos conceptuales
y perspectivas de
regulación", *Revista Jurídica
de la Facultad de Derecho y
Ciencias Sociales UNT*, Vol.
1, Núm. 1.

Licencia:

Este trabajo se comparte
bajo la licencia de
Atribución-NoComercial-
CompartirIgual 4.0
Internacional de Creative
Commons (CC BY-NC-SA 4.0):
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Resumen: El presente artículo examina el surgimiento y desarrollo de los denominados *neuroderechos*, entendidos como un nuevo marco conceptual y jurídico destinado a enfrentar los desafíos éticos y legales derivados del uso creciente de las neurotecnologías. Estas tecnologías, capaces de registrar, interpretar o modificar la actividad cerebral, plantean oportunidades relevantes en el ámbito médico y científico, pero al mismo tiempo generan riesgos significativos para la privacidad mental, la autonomía individual y la identidad personal. A lo largo del texto se analizan las principales tensiones entre innovación tecnológica y protección de los derechos humanos, así como los fundamentos teóricos y normativos que proponen avanzar en esta nueva categoría de derechos. Se examina la emergencia de los *neuroderechos* como un posible complemento o extensión del sistema internacional de derechos humanos, y se describen los principios centrales que los articulan: integridad mental, identidad personal, privacidad de los datos neuronales, libre albedrío y acceso equitativo a los beneficios de la neurotecnología. Estos ejes se presentan no solo como respuestas a riesgos concretos -como la manipulación cognitiva, la explotación comercial de datos neuronales o la discriminación algorítmica-, sino también como una

* Abogado y escribano egresado de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Especialista en Tributación por la Facultad de Ciencias Económicas (UNT). Profesor adjunto regular en la cátedra de "Derecho Privado", "Teoría de la Relación Jurídica y Derechos de la Persona" y "Derecho de las Nuevas Tecnologías y Bioderechos en el Siglo XXI" en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales (UNT). Investigador categorizado en el PRINUAR. Doctorando en la carrera de Doctorado en Humanidades de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNT. Correo electrónico: carlos.garciamacian@derecho.unt.edu.ar  ORCID 0000-0002-5093-4173. El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de investigación PIUNT N° L715: "Inteligencia artificial, derechos y justicia". En este trabajo se presenta el tema objeto de estudio y se señalan las principales líneas que orientarán el desarrollo posterior de la investigación.

propuesta proactiva para asegurar que los avances neurocientíficos se orienten al fortalecimiento del bienestar humano y al respeto de la dignidad.

Palabras claves: neuroderechos, neurotecnologías, privacidad mental, identidad personal, derechos humanos, autonomía cognitiva

Abstract: This article explores the emergence and development of neurorights, understood as a new conceptual and legal framework aimed at addressing the ethical and legal challenges posed by the growing use of neurotechnologies. These technologies, which can record, interpret, or modify brain activity, offer significant opportunities in the medical and scientific fields but simultaneously raise major risks for mental privacy, personal autonomy, and individual identity. Throughout the article, the main tensions between technological innovation and the protection of human rights are analyzed, as well as the theoretical and normative foundations that propose advancing this new category of rights. *Neurorights* are analyzed as a potential complement or extension of the international human rights system, structured around five core principles: mental integrity, personal identity, privacy of neural data, free will, and equitable access to neurotechnology. These principles are presented not only as responses to concrete risks -such as cognitive manipulation, commercial exploitation of neural data, or algorithmic discrimination- but also as a proactive proposal to ensure that neuroscientific progress contributes to human well-being and the respect of dignity.

Keywords: neurorights, neurotechnologies, mental privacy, personal identity, human rights, cognitive autonomy

I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la neurotecnología ha tenido un progreso acumulativo y sin precedentes. Ello se debe a “la innovación tecnológica y los descubrimientos científicos en los campos de la neurociencia y la ingeniería biomédica, combinados con los avances concomitantes en el modelado informático y el software de aprendizaje automático para el análisis de datos.”¹ Si bien estos avances científicos ha impactado significativamente en la calidad y cantidad de aplicaciones clínicas para la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y la atención de personas con trastornos neurológicos y psiquiátricos, se ha advertido que, por causa de mejores condiciones de mercado de la neurotecnología en general (menores costos y mayores usos), las aplicaciones neurotecnológicas se han extendido a diversos sectores y actividades, entre los que pueden destacarse el ámbito jurídico, militar, comercial y social². Los usos de las neurotecnologías en sectores ajenos a la medicina “ha ido acompañada de una mayor reflexión, debate y, más recientemente, deliberación sobre las implicaciones éticas, legales y sociales de la neurotecnología”³.

¹ IENCA (2021b) p. 9.

² ANDORNO (2023)

³ IENCA (2021b) p. 9.

En respuesta a estos desafíos, diversos autores y organismos internacionales han comenzado a debatir la pertinencia de establecer nuevos marcos de protección jurídica, conocidos como *neuroderechos*. La propuesta de los neuroderechos surge ante la creencia de que los instrumentos tradicionales de derechos humanos podrían resultar insuficientes para proteger a las personas frente a los riesgos asociados al uso masivo de las neurotecnologías, especialmente cuando éstas permiten la captación y manipulación de neurodatos altamente sensibles⁴.

En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo analizar el concepto, las aplicaciones y los desafíos de las neurotecnologías, así como también exponer la evolución de la noción de neuroderechos, las principales propuestas formuladas y los principales argumentos críticos que cuestionan la necesidad o viabilidad de la creación de estos nuevos derechos.

El análisis se apoya en una metodología cualitativa y descriptiva, sustentada en la revisión documental de literatura académica, declaraciones y normativa recientes. Este abordaje permite visibilizar la relevancia práctica y los retos jurídicos que acompañan la expansión de las neurotecnologías, ofreciendo elementos de reflexión para la agenda académica, y de política legislativa de los próximos años.

II. LAS NEUROTECNOLOGÍAS.

II.1. Definición y conceptos fundamentales

La convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas han dado lugar a la llamada *revolución 4.0*, la que se concreta y evoluciona a gran velocidad. “Son las llamadas NBIC: nanotecnologías, biotecnologías, tecnologías de la información y ciencias cognitivas (IA, ciencia de datos, robótica, BCI, biología sintética, nanotecnología).”⁵ El desarrollo de la neurociencia y la neuroingeniería ha abierto durante las últimas décadas una nueva era de interacciones directas entre el ser humano y la tecnología a través del cerebro y el sistema nervioso. La neurotecnología “es un campo fascinante y, a la vez, controvertido, ya que uno de sus objetivos es conectar directamente los cerebros humanos a las máquinas.”⁶

Existen múltiples formas de intervenir en el cerebro – fármacos, psicoterapia, etc.- pero el término “neurotecnología” se reserva para aquellos dispositivos que miden la estructura o la función cerebral, en especial la actividad neuronal, o que intervienen directamente en ella.⁷ Existen neurotecnologías que permiten la manipulación de la actividad del cerebro con precisión celular.⁸

⁴ IENCA & ANDORNO (2017)

⁵ AUSÍN, MORTE y MONASTERIO (2020) p. 1.

⁶ MÜLLER y ROTTER (2017), p. 1

⁷ LIGTHART y otros (2023) p. 3

⁸ AUSÍN, MORTE y MONASTERIO (2020) p. 1. Los autores citan la optogenética, que describen como una técnica que combina la manipulación genética con la óptica para controlar células y conseguir que éstas “produzcan ciertas proteínas, las opsinas, que responden a la luz. Así se puede activar o desactivar ciertas partes del cerebro de animales vivos en acción.”

La literatura especializada coincide en definir a las neurotecnologías como un conjunto amplio y heterogéneo de métodos, dispositivos y procedimientos que permiten registrar, monitorear, interpretar, intervenir e incluso modificar la actividad neuronal humana.⁹ En palabras de la Red Iberoamericana de Protección de Datos, “la neurotecnología puede definirse como todo desarrollo que permite monitorear o modificar el sistema nervioso y el funcionamiento cerebral”¹⁰, a través de “la conexión directa de componentes técnicos con el sistema nervioso.”¹¹

Roberto Andorno sostiene que *“con el término ‘neurotecnologías’ se hace referencia a una gran variedad de métodos e instrumentos que interactúan con el cerebro y el sistema nervioso en general, ya sea de modo pasivo –monitoreando la actividad cerebral– o de modo activo –alterando tal actividad.”*¹²

En sentido coincidente, Marcelo Ienca define a la Neurotecnología como *“...el término general que se usa típicamente para describir este espectro amplio y heterogéneo de métodos, sistemas e instrumentos que establecen una vía de conexión directa con el cerebro humano a través del cual se puede registrar y/o influir en la actividad neuronal”*.¹³

En un tono más coloquial, tal vez por el contexto, Rafael Yuste¹⁴ dijo que las neurotecnologías:

“Son los métodos o dispositivos, que pueden ser de carácter óptico, electrónico o nanofísico, pero también químicas, magnéticas o incluso acústicas. Con estos dispositivos es posible tanto registrar como modificar la actividad cerebral, lo que a su vez puede llevarse a cabo de forma invasiva, mediante su inserción en el interior del cerebro a través de neurocirugía, o bien no invasiva, empleando dispositivos tales como un casco, una gorra, unas gafas, una diadema o una pulsera.”

La neurotecnología avanzada “permite un grado de acceso y manipulación de los procesos neuronales significativamente mayor que otras técnicas”, y comprende el conjunto de dispositivos y procedimientos destinados a acceder, investigar, evaluar, controlar, manipular o emular la estructura y el funcionamiento de los sistemas neuronales, tanto en seres humanos como en animales¹⁵.

Si bien la literatura utiliza genéricamente el término “neurotecnologías” para referirse a las diversas herramientas tecnológicas que conectan equipos y sistemas con el sistema nervioso central, en forma más precisa podemos utilizar la expresión “interfaz cerebro-computadora” (BCI por sus siglas en inglés), que a su vez es un término genérico que se refiere a diversos sistemas de conexión directa entre el cerebro y un dispositivo externo, que puede ser una computadora u otro dispositivo electrónico¹⁶. Las interfaces cerebro-ordenador son sistemas capaces de registrar

⁹ IENCA (2021a)

¹⁰ RED IBEROAMERICANA DE PROTECCIÓN DE DATOS (2023) p. 1

¹¹ MÜLLER y ROTTER (2017), p. 1

¹² ANDORNO (2023) p. 12.

¹³ IENCA (2021a)

¹⁴ YUSTE (2022)

¹⁵ IENCA y ANDORNO (2017b) p. 10

¹⁶ ANDORNO (2023) p. 14.

y analizar la actividad cerebral con el fin de controlar un “efector”, como un brazo robótico, un software de escritura asistida, etc.¹⁷

II.2. Importancia e interés en el desarrollo de las neurotecnologías

Hay tres razones fundamentales que según Rafael Yuste¹⁸ sostienen la urgente necesidad de desarrollar neurotecnologías avanzadas, que permitan registrar, analizar y eventualmente intervenir los circuitos neuronales de forma precisa. Y así las explica:

La primera razón es a los fines de avanzar en el conocimiento y así poder descifrar el funcionamiento cerebral, ya que este órgano “genera con su actividad todas las funciones mentales y cognitivas de los seres humanos”. La mente, en cuanto resultado de los procesos neuronales, puede ser analizada mediante estos instrumentos que permiten a los especialistas “introducirse” en la estructura cerebral y esclarecer su operatividad, con la posibilidad de explicar científicamente los procesos de la mente humana. Ello supone un acercamiento al estudio de las funciones cognitivas, las percepciones, los pensamientos, la memoria, la imaginación y las emociones. En definitiva, “en todo aquello que somos, incluso de forma subconsciente, y que es producto de la actividad neuronal”. Del mismo modo que ocurrió con otras áreas del cuerpo humano, el autor afirma que tarde o temprano la ciencia y la medicina podrán desentrañar la actividad de este tejido, y “para ello las herramientas neurotecnológicas resultan fundamentales”. Se trata de la primera ocasión en la historia en la que el ser humano puede “acceder a su propio conocimiento en aquel aspecto que mejor nos define y nos diferencia: nuestra mente, nuestra actividad cognitiva”.

La segunda razón es de orden clínico. Según Yuste, es sabido que ciertas enfermedades neurológicas representan un desafío para la medicina, al carecer todavía de terapias “realmente completas y eficaces”. Todas ellas siguen formando parte “del rincón oscuro de lo irresuelto”, puesto que aún no es posible comprender integralmente el funcionamiento del cerebro. Por ello, como las neurotecnologías tienen el potencial de brindar ese conocimiento, resultan importantes, porque de ese modo finalmente se podría llegar a terapias curativas.

La tercera razón que explica la importancia de conocer el cerebro se vincula con el ámbito económico y, en especial, con la posibilidad de descubrir algoritmos novedosos capaces de “revolucionar las industrias computacionales y tecnológicas, verdadero motor económico de la humanidad en la actualidad”. El interés en el estudio del cerebro humano y animal responde a su extraordinario rendimiento, dado que “posee tres veces más nodos que la red completa de internet, y ello con un gasto energético mínimo, el equivalente a una bombilla de 20 vatios... cualquier descubrimiento relevante podría comportar una verdadera transformación en este ámbito.”

¹⁷ LIGTHART y otros (2023) p. 3

¹⁸ YUSTE (2022)

II.3. Clasificación de las neurotecnologías

Hay autores¹⁹ que destacan tres categorías principales de neurotecnologías: 1) dispositivos de monitorización, que registran los correlatos neuronales de los estados mentales y el comportamiento; 2) dispositivos de intervención, que actúan sobre la actividad cerebral; y 3) dispositivos bimodales, que combinan ambas funciones.

La UNESCO toma también esos criterios, señalando que las neurotecnologías pueden clasificarse en dos categorías principales: 1) herramientas orientadas a “medir y analizar señales químicas y eléctricas del sistema nervioso”, con el fin de identificar patrones de actividad neuronal, comprender la dinámica cerebral, diagnosticar condiciones patológicas o controlar dispositivos externos -como neuroprótesis e interfaces cerebro-computadora-; y 2) herramientas diseñadas para “interactuar directamente con el sistema nervioso y modificar su actividad”, con aplicaciones que incluyen la restauración de funciones sensoriales (por ejemplo, implantes cocleares) o la estimulación cerebral profunda.²⁰

Las BCI, entonces, pueden “tener una finalidad pasiva de mera ‘lectura’ de la actividad mental en base a técnicas de imagen cerebral... o activa, cuando persigue estimular tal actividad (dispositivos de neuroestimulación).”²¹

La mayoría de la neurotecnología en interfaces cerebro-máquina registra la actividad eléctrica del cerebro extracranalmente.²² Desde un punto de vista técnico, pueden clasificarse en herramientas invasivas, que requieren la implantación directa de electrodos o dispositivos en el tejido cerebral, “estudian la actividad cerebral desde el interior del cráneo, por lo que requieren operación

¹⁹ LIGTHART y otros (2023) p. 3 Para estos autores, las neurotecnologías pueden clasificarse en tres tipos centrales, con dos modalidades cada uno. El primer tipo se orienta a la *medición* de la estructura o función cerebral. En su modalidad no invasiva incluye técnicas como la electroencefalografía extracranial (EEG), la imagen por resonancia magnética funcional (fMRI), la magnetoencefalografía (MEG) y la espectroscopia cercana al infrarrojo (NIRS). En su modalidad invasiva, en cambio, comprende procedimientos como la electrocorticografía intracranial (ECoG), la sonda estereoelectroencefalográfica (sEEG) y el uso de electrodos de rejilla o de profundidad para registrar la actividad cerebral directamente desde regiones específicas del cerebro.

El segundo tipo de neurotecnología busca *intervenir* en la estructura o función cerebral. De manera no invasiva, lo hace mediante técnicas como la estimulación transcraneal por corriente directa (tDCS), la estimulación magnética transcraneal repetitiva (rTMS) o la estimulación transcraneal por ultrasonido focalizado (tFUS). En su modalidad invasiva, estas intervenciones incluyen la estimulación cerebral profunda (DBS), el uso de electrodos de rejilla para estimulación epidural, la sEEG y la estimulación del nervio vago (VNS).

Finalmente, el tercer tipo *combina medición e intervención* en la actividad cerebral. En su forma no invasiva, esto se logra a través de una interfaz cerebro-computadora (BCI) basada en un EEG extracranial combinado con estimulación eléctrica transcraneal en un sistema de bucle cerrado. En su modalidad invasiva, se recurre a electrodos de rejilla ECoG implantables, capaces tanto de registrar la actividad cerebral como de estimular el cerebro en un sistema de bucle cerrado. (

²⁰ UNESCO (2023a) p. 1.

²¹ ANDORNO (2023) p. 14.

²² MONASTERIO ASTOBIZA, AUSÍN, TOBOSO, MORTE FERRER y otros (2019), p. 32.

quirúrgica para el injerto de electrodos o implantes neuronales”²³, como la estimulación cerebral profunda para la enfermedad de Parkinson o los implantes cocleares²⁴; y herramientas no invasivas, que operan y estudian la actividad cerebral “desde el exterior del cráneo y, por lo tanto, no implican intervención quirúrgica”²⁵, como el electroencefalograma o la resonancia magnética funcional.

III. IMPACTOS DE LAS NEUROTECNOLOGÍAS: IMPLICACIONES, RIESGOS Y DESAFÍOS.

Los avances en neurociencia y el desarrollo de las neurotecnologías han configurado un campo de investigación y aplicación con un potencial extraordinario, aunque también han generado impactos y desafíos de gran magnitud en diversas dimensiones de la vida humana, especialmente en lo que concierne a la dignidad y a los derechos fundamentales.²⁶

III.1. Neurotecnologías y principios éticos

El cerebro humano gobierna no solo los procesos fisiológicos que mantienen la vida, sino también las facultades cognitivas, afectivas, volitivas y sociales. Esto implica que las nociones de personalidad e identidad personal dependen en gran medida de la función cerebral individual. En este sentido se advierte que estas nociones podrían verse afectadas directamente por los cambios en la actividad cerebral a través de la neuromodulación²⁷. Las nuevas neurotecnologías abren la puerta a “peligros de manipulación e intervención directa sobre nuestro cerebro y nuestro sistema nervioso, amenazando nuestra integridad mental.”²⁸ Plantean una amplia diversidad de dilemas éticos, cuya naturaleza depende del tipo de dispositivo o aplicación en cuestión, entre los cuales encontramos problemas vinculados con la autonomía, la identidad personal, los efectos psicosociales, el uso dual de la tecnología, la seguridad, la responsabilidad, la privacidad y el acceso no consentido a datos cerebrales.²⁹

²³ PLÁ HERRERO (2025) p. 634

²⁴ A diferencia de las técnicas no-invasivas, los métodos invasivos tienen una mayor resolución espacial y especificidad temporal, pero tienen el riesgo de que es necesario implantar electrodos que penetren el sistema integumentario mediante operación quirúrgica. “Los electrodos se pueden colocar también en el espacio subdural, entre el cerebro y los huesos del cráneo. En el caso más invasivo se puede implantar una micromatriz de múlti-unidades sobre la corteza como en el caso de la electrocorticografía (ECoG).” Ver igual nota 21.

²⁵ Ver igual nota 23. La autora cita como ejemplos de técnicas invasivas los electrodos para curar la parálisis o los implantes para restaurar los sentidos, y como ejemplos de técnicas no invasivas señala las técnicas de neuroimagen (como la resonancia magnética, el electroencefalograma y la magnetoencefalografía).

²⁶ BORBÓN y otros (2023)

²⁷ IENCA y otros (2022) p. 4

²⁸ AUSÍN, MORTE y MONASTERIO (2020) p. 4

²⁹ MONASTERIO ASTOBIZA, AUSÍN, TOBOSO, MORTE FERRER y otros (2019)

Estos dilemas han dado lugar a lo que la literatura llamó “neuroética”³⁰, la que se ocupa de los temas y el estudio de las cuestiones éticas que surgen de los descubrimientos científicos y las aplicaciones tecnológicas en o sobre el cerebro.³¹ Adela Cortina sostiene que en el nuevo campo de lo que ha dado en llamarse neuroética se perfilan dos ramas, entreveradas entre sí, que modulan de diferente forma la relación entre la neurociencia y la ética: la *ética de la neurociencia*, y la *neurociencia de la ética*. La primera, que es la que aquí nos interesa, “trata de desarrollar un marco ético para regular la conducta en la investigación neurocientífica y en la aplicación del conocimiento neurocientífico a los seres humanos.” La segunda se refiere al impacto del conocimiento neurocientífico en nuestra comprensión de la ética misma, se ocupa de las bases neuronales de la agencia moral.³²

III.2. Consecuencias deseadas: oportunidades de mejora y bienestar

El desarrollo de las neurociencias y las neurotecnologías ofrece significativas oportunidades para el bienestar humano y el progreso científico, pudiendo “conservar o mejorar la autonomía de las personas y de este modo promover su bienestar integral, contribuyendo a que las personas puedan llevar una vida digna, sana, productiva y autónoma.”³³ La neurotecnología “puede contribuir a encontrar soluciones para los trastornos neurológicos y mentales resistentes al tratamiento, reducir el número de muertes y discapacidades relacionadas, y mejorar de este modo el bienestar social.”³⁴

Desde una perspectiva científica, la tecnología BCI actual se centra - principalmente- en resultados terapéuticos, como ayudar a personas con lesiones medulares. Estos avances podrían revolucionar el tratamiento de numerosas afecciones, desde lesiones cerebrales y parálisis hasta epilepsia y esquizofrenia, y mejorar la experiencia humana.³⁵

Yuste sostiene que determinadas enfermedades cerebrales constituyen un reto para la medicina, que aún no ha encontrado una cura realmente completa y eficaz porque a los profesionales médicos no les es posible aún conocer el funcionamiento del cerebro en su plenitud. Las neurotecnologías servirán para entender las causas de su alteración y de ese modo acceder a terapias curativas.³⁶

Fuera del ámbito médico, las aplicaciones comerciales están generando nuevas posibilidades para la mejora cognitiva, la comunicación personalizada y el entretenimiento. Las neurotecnologías se perciben con un inmenso potencial para mejorar la condición humana.

³⁰ UNESCO (2021) p. 24.

³¹ Para una reseña complete del término *neuroética*, ver GARZÓN DÍAZ (2011)

³² CORTINA (2020) p. 130. La autora afirma que “El término «neuroética» venía usándose en la bibliografía científica al menos desde 1989, pero la presentación en sociedad se produce en 2002 con un artículo de William Safire en *The New York Times* y con el congreso de San Francisco”

³³ COMITÉ JURÍDICO INTERAMERICANO de la OEA (2023) p. 12.

³⁴ UNESCO (2023a)

³⁵ YUSTE, GOERING, ARCAS y otros (2017)

³⁶ YUSTE (2022)

III.3. Consecuencias no deseadas: riesgos de uso indebido y afectación de derechos

En líneas generales, los riesgos que implica la neurotecnología podrían ser clasificados en dos tipos: los que afectan derechos e intereses intangibles, y los que afectan la dimensión corporal o física de la persona. En este sentido, se observa que “las intrusiones tecnológicas en el cerebro humano no solo pueden implicar una violación de la privacidad mental, sino que también pueden resultar en un daño directo al cerebro y, de ese modo, a la dimensión psicológica de las personas.”³⁷

Respecto al primer tipo de afectación, algunos autores advierten que uno de los ejes principales de riesgo en el uso de las neurotecnologías está vinculado al empleo de técnicas de IA para la obtención, almacenamiento y procesamiento de las señales fisiológicas cerebrales. La pregunta central que se plantean es: “¿Cómo se puede garantizar que se tratan nuestros datos cerebrales con las máximas garantías éticas y jurídicas?”³⁸ Los usos de las neurotecnologías pueden llegar a condicionar la personalidad y a la pérdida de autonomía de las personas, y por ello, las preocupaciones más urgentes tienen que ver con “las conductas maliciosas de quienes acceden a los datos de la actividad cerebral de las personas con fines de penetrar en su mente, condicionarla o aprovecharse de tal conocimiento.”³⁹ Adicionalmente, se advierte que los usos de los datos cerebrales en ámbitos no médicos (consumo, neuromarketing, educativo, laboral, militar, etc.) se suman al ya amplio uso de estos datos en la medicina clínica y la investigación biomédica, lo que ha producido un crecimiento constante en volumen, variedad y complejidad analítica. El riesgo advertido consiste en que “la reutilización de datos, frecuente en la salud digital y el fenotipado digital, también permite la transferencia de datos entre dominios, difuminando las fronteras entre los usos de datos biomédicos y no médicos.”⁴⁰

Además de los riesgos que implica la sensibilidad y la confidencialidad de los datos mentales, Andorno sostiene que “las neurotecnologías pueden también

³⁷ ANDORNO (2023) p. 22.

³⁸ AUSÍN, MORTE y MONASTERIO (2020) p. 3 Estos autores sostienen que el uso de estas tecnologías, tanto por investigadores como en contextos clínicos, unido a su probable comercialización en sectores como el entretenimiento, conduce al fenómeno denominado «Big Brain Data» (BBD). Este constituye un motivo de especial preocupación, pues los datos cerebrales -extremadamente íntimos y personales- pueden ser objeto de usos indebidos. Los autores alertan que la “datificación” y digitalización de la realidad, incluida la información sobre el propio organismo, otorga a compañías tecnológicas con el conocimiento suficiente un poder sin precedentes. Reconocen los beneficios del aprendizaje automático y del BBD en investigación clínica, pero enfatizan que también implican múltiples amenazas, especialmente si estas tecnologías se vinculan con sistemas de entretenimiento, teléfonos inteligentes o dispositivos de uso personal, ya que de este modo, por causa del uso masivo de estos dispositivos, los datos cerebrales podrían quedar en manos de corporaciones privadas y ser utilizados de forma maliciosa, exponiendo a los usuarios a diversos riesgos, entre los que se destacan el robo de identidad, la divulgación de patologías o datos sensibles, la manipulación cognitiva o incluso lo que llaman “neurocrímenes”.

³⁹ COMITÉ JURÍDICO INTERAMERICANO de la OEA (2021) p. 3.

⁴⁰ IENCA y otros (2022) p. 2.

afectar la integridad mental, resultando en un daño psicológico para la persona”, porque en algunos casos no sólo está en juego “la mera integridad física del cerebro como órgano, sino más bien, y, sobre todo, el daño que esa acción podría causar a la dimensión psicológica o mental de la persona.”⁴¹

III.4. Desafíos legales y regulatorios

Como en otras áreas que implican avances tecnológicos, impulsar el uso de datos cerebrales en neurociencia y medicina para obtener los beneficios esperados de las mismas, sin descuidar los riesgos ético-legales, requiere un delicado equilibrio. Por ello, dado que los datos cerebrales se vinculan con diversos ámbitos de la actividad humana y de la regulación, “es improbable que un enfoque de gobernanza universal sea eficaz. Por lo tanto, un marco integral para la gobernanza global debería operar de forma adaptativa en múltiples niveles.”⁴²

Actualmente, impulsados por los análisis académicos de las implicaciones éticas y legales de estos avances en neurotecnología, existen numerosas iniciativas que están considerando la inclusión de los neuroderechos en sus marcos jurídicos, legales o constitucionales. Asimismo, instituciones y organizaciones internacionales, como la UNESCO y el Consejo de Europa, elaboraron instrumentos que analizan el desarrollo de políticas internacionales y directrices de gobernanza sobre este tema. No obstante, “en muchos debates sobre neuroderechos, los supuestos filosóficos, los marcos de referencia éticos y la interpretación jurídica no se explicitan o entran en conflicto entre sí.”⁴³ Pero más allá de esas imprecisiones, existe consenso generalizado sobre la necesidad de abordar la problemática que se suscita por el uso de las neurotecnologías. Las discusiones versan sobre “si estas cuestiones pueden abordarse adecuadamente mediante el marco actual de derechos humanos o si es necesario contemplar nuevos derechos humanos relativos a la libertad cognitiva, la privacidad mental, la integridad mental y la continuidad psicológica para regular las neurotecnologías”, o si, incluso, existen otras formas flexibles de buena gobernanza que podrían ser más adecuadas para regular las neurotecnologías.⁴⁴

⁴¹ ANDORNO (2023) p. 21. Con relación a esto, el autor agrega que “Mientras el término ‘cerebro’ hace referencia a un órgano del cuerpo humano que, como tal, es un objeto material y tangible, con el término ‘mente’ se alude más bien a la dimensión intangible de la personalidad, como son los pensamientos y la voluntad. Esta distinción se vincula con uno de los dilemas más complejos en la filosofía como es el denominado “problema mente-cuerpo” (mind-body problem), que opone desde siglos dos posiciones antagónicas: a) la posición monista (o materialista), según la cual las funciones mentales no son en última instancia más que el producto de procesos biológicos y b) la posición dualista, según la cual las funciones mentales tienen su fuente última en un principio inmaterial o espiritual.”

⁴² IENCA y otros (2022) p. 8.

⁴³ LIGTHART y otros (2023) p. 1.

⁴⁴ La cita corresponde al “Comité de Bioética del Consejo de Europa, *Plan de Acción Estratégico sobre Derechos Humanos y Tecnologías en Biomedicina (2020-2025)*”, adoptado por el Comité de Bioética (DH-BIO) en su 16.ª reunión (19-21 de noviembre de 2019)”, en LIGTHART y otros (2023) p. 2.

IV. LOS NEURODERECHOS

IV.1. Conceptualización y definición de los Neuroderechos

El avance acelerado y el ritmo de la innovación en neurotecnología ha puesto de relieve “la necesidad de establecer mecanismos de protección, en forma de principios y políticas, salvaguardas tecnológicas y regulaciones nacionales e internacionales para proteger los derechos humanos.”⁴⁵ Este es el fundamento dado por Rafael Yuste para los denominados neuroderechos, como una propuesta normativa que busca garantizar que el desarrollo y la aplicación de herramientas capaces de registrar, manipular o influir en la actividad cerebral no vulneren la dignidad humana, la autonomía individual ni la integridad psicológica.

La noción de neuroderechos surge como respuesta a un contexto en el que las interfaces cerebro-computadora, la inteligencia artificial aplicada a neurodatos y otras técnicas emergentes amplían la capacidad de acceder a pensamientos, emociones o recuerdos, e incluso de alterar procesos cognitivos.⁴⁶ Por ello, siendo que el despliegue de las neurotecnologías podría llegar a afectar “la esencia misma del ser humano y tendría implicaciones sociales que trascenderían los individuos que recurrieran a ellas, su adopción no puede basarse únicamente en el consentimiento de cada uno.”⁴⁷

En este marco, Ienca y Andorno propusieron una definición inicial de los neuroderechos como “nuevos derechos humanos destinados a proteger a las personas contra los riesgos potenciales derivados de la neurotecnología.”⁴⁸ Esta conceptualización se fundamenta en la premisa de que “el cerebro no es un órgano más, sino el que genera toda nuestra actividad mental y cognitiva.”⁴⁹ Es “el órgano central de los procesos fisiológicos que nos definen.”⁵⁰ Es, hasta ahora, “el último bastión de nuestra privacidad y nuestro espacio más íntimo y personal.”⁵¹ Para W. Safire, el cerebro “nos da la inteligencia, la integridad, la curiosidad, la compasión y -aquí está lo más misterioso- la conciencia. El cerebro es el órgano de la individualidad.”⁵²

Los neuroderechos pueden entenderse como un subconjunto especializado de los derechos humanos que se enfoca en salvaguardar la esfera mental frente a las capacidades invasivas de las neurotecnologías.⁵³ Esta visión incorpora la necesidad de interpretar y, en su caso, ampliar los derechos ya reconocidos -como la privacidad, la libertad de pensamiento y la integridad física- para abarcar dimensiones específicas de la experiencia mental que antes no podían ser vulneradas por medios técnicos.

⁴⁵ YUSTE y otros (2021)

⁴⁶ IENCA y ANDORNO (2017a)

⁴⁷ FUNDACIÓN HERMES (2023) p. 5.

⁴⁸ IENCA y ANDORNO (2017a)

⁴⁹ YUSTE, GENSER y HERRMANN (2021)

⁵⁰ GOERING y YUSTE (2016) p. 884.

⁵¹ AUSÍN, MORTE y MONASTERIO (2020) p. 3

⁵² DANA FOUNDATION (2002) p. 7

⁵³ ANDORNO (2023)

La formulación de estos derechos se nutre, además, de la reflexión sobre los límites éticos y jurídicos que deben aplicarse a tecnologías capaces de realizar “lectura de la mente” o de modificar recuerdos y patrones de pensamiento.⁵⁴

Gilbert y Russo⁵⁵ señalan que su análisis de más de mil artículos publicados entre 1972 y 2023 muestra un cambio en la atención académica: mientras que el entusiasmo inicial por la fMRI y su potencial para detectar mentiras o amenazas ha disminuido, hoy se observa un renovado interés en las interfaces cerebro-computadora (BCI) y la inteligencia artificial (IA), especialmente respecto al acceso no consentido al pensamiento privado, lo que -para estos autores- refuerza la necesidad de neuroderechos. Asimismo, los autores advierten “El término ‘lectura de la mente’ se emplea con gran variabilidad en el discurso académico.” Algunos investigadores lo emplean para referirse a la detección básica de señales eléctricas cerebrales mediante electrodos. Otros, por el contrario, extienden su significado al complejo proceso de ‘descodificación’ de intenciones y creencias privadas”. Según los autores, esto puede inducir a interpretaciones erróneas y a una simplificación excesiva del fenómeno, especialmente en debates éticos y filosóficos.

No obstante la variabilidad y falta de precisión señalada en el uso del lenguaje para referirse al fenómeno, hay consenso emergente entre especialistas que apunta al reconocimiento expreso de los neuroderechos, no solo porque ello tiene un valor preventivo, sino que también proporciona un marco de actuación para la investigación y la innovación responsable en neurociencia.

En síntesis, la conceptualización de los neuroderechos parte de reconocer que el desarrollo tecnológico ha alcanzado un punto en el que la mente humana se convierte en un nuevo ámbito susceptible de intervención. La definición propuesta por Ienca y Andorno ha servido de base para posteriores desarrollos normativos y políticos, y constituye el punto de partida para comprender tanto su origen histórico como las distintas formulaciones específicas que se han propuesto desde entonces.

IV.2. Origen y desarrollo: de Ienca y Andorno a la *NeuroRights Initiative*

Según Marcello Ienca, “El término *neurolaw* fue acuñado por primera vez por Sherrod Taylor a principios de la década de 1990 para denotar el área creciente de colaboración entre neuropsicólogos y abogados en el sistema de justicia penal.”⁵⁶ Pero el término *neuroright* “...fue introducido por primera vez por Ienca y Andorno en

⁵⁴ YUSTE (2019) p. 7.

⁵⁵ GILBERT y RUSSO (2024) Sostienen los autores que “lectura de la mente” es una metáfora que enmarca el cerebro como una entidad legible y comprensible. “Si bien tratar el cerebro como un objeto legible por la IA o la BCI no es intrínsecamente engañoso, es crucial explorar no solo los orígenes de esta metáfora... sino también comprender cómo, al igual que muchas metáforas científicas, tiene el potencial de iluminar, oscurecer, simplificar excesivamente, exagerar o distorsionar los hallazgos reales.” p. 864.

⁵⁶ IENCA (2021a) p. 2.

abril de 2017 en un artículo complementario⁵⁷ a su análisis ético-legal de los derechos humanos en la era de la neurociencia y la neurotecnología.”⁵⁸

No obstante, se ha dicho que, con anterioridad, ya existían “otras propuestas de derechos en defensa de la esfera de lo que podríamos denominar libertad cognitiva, integridad y autodeterminación mental, que tendrían cabida dentro del concepto moderno de los neuroderechos”, que partieron de autores como Boire⁵⁹, Sententia⁶⁰, Bublitz y Merkel⁶¹, Pizzeti⁶² y Lavazza⁶³.

En la actualidad, la expresión neuroderechos suele asociarse al español Rafael Yuste, aun cuando fueron Marcello Lenca y Roberto Andorno quienes publicaron primero su propuesta de “nuevos derechos humanos en la era de la neurotecnología y la neurociencia”. No obstante, se ha advertido que fueron Wrye Sententia y Richard Glen Boire quienes con anterioridad a ellos se refirieron a “la necesidad de reconocer un derecho humano relacionado con la neurociencia: la libertad cognitiva.”⁶⁴

Más allá de esa referencia específica de Sententia y Glen, formalmente, la iniciativa referida a los neuroderechos como derechos humanos, se origina en aquella propuesta académica de Lenca y Andorno, presentada en 2017⁶⁵, en la que identificaron la necesidad de establecer un nuevo marco de derechos humanos que “debe estar adecuadamente preparado para abordar los nuevos desafíos que puedan surgir de la neurotecnología emergente, en particular en el contexto de los derechos humanos.”⁶⁶ En su planteamiento inicial, los autores advirtieron que “las implicaciones que la neurociencia y la neurotecnología plantean para las características inherentes de los seres humanos exigen una respuesta rápida y adaptativa del derecho de los derechos humanos”⁶⁷, puesto que “el derecho internacional de los derechos humanos no hace referencia explícita a la neurociencia.”⁶⁸

Coetáneamente, el debate sobre los neuroderechos se amplió, trascendiendo el ámbito académico para incorporarse progresivamente a iniciativas internacionales de política pública. Un momento clave en esta evolución fue la creación de la *NeuroRights Initiative*, impulsada por el neurocientífico Rafael Yuste y su equipo en la Universidad de Columbia. Esta iniciativa retomó y adaptó las propuestas de Lenca y Andorno, integrando, además, la protección frente a

⁵⁷ Se refiere a M. IENCA, y R. ANDORNO, “Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology”, 2017.

⁵⁸ IENCA (2021a) p. 2.; DE ASIS (2022) p. 56. Para el análisis semántico de los términos *neurolaw* y *neurorights*, y la problemática que de ello se deriva, véase CÁCERES NIETO y LÓPEZ OLVERA (2022)

⁵⁹ BOIRE (2001)

⁶⁰ SENTENTIA (2006)

⁶¹ BUBLITZ y MERKEL (2014)

⁶² PIZZETI (2017)

⁶³ PLÁ HERRERO (2025) p. 638

⁶⁴ DE ASIS (2022) P. 55.

⁶⁵ IENCA y ANDORNO (2017b) pp. 3-5

⁶⁶ IENCA y ANDORNO (2017b) p. 5

⁶⁷ IENCA y ANDORNO (2017b) p. 8

⁶⁸ IENCA y ANDORNO (2017b) p. 8

sesgos algorítmicos como un derecho específico, y el derecho al acceso justo a la mejora mental.

La *NeuroRights Initiative*⁶⁹ se caracteriza por su objetivo de trasladar el debate teórico a la acción legislativa y regulatoria. Su estrategia ha consistido en colaborar con organismos internacionales, gobiernos nacionales y expertos en ética y derecho para impulsar el reconocimiento legal de los neuroderechos, ya sea mediante su incorporación a constituciones nacionales o a tratados internacionales.⁷⁰

Se ha dicho que la propuesta de neuroderechos se encuentra aún en una fase conceptual, sin perjuicio de lo cual hay consenso generalizado en señalar “la necesidad urgente de contar con un marco ético global que oriente las políticas y normativas nacionales” con el fin de proteger los derechos y libertades de las personas frente a los riesgos asociados a la neurotecnología.⁷¹

IV.3. Principales propuestas de Neuroderechos

IV.3.1. Propuesta de Marcello Ienca y Roberto Andorno

En el trabajo titulado *Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology*, los autores comienzan explorando las posibilidades y los desafíos actuales de la neurotecnología y analizan las tendencias neurotecnológicas que impulsarán lo que llaman una “reconceptualización ética y jurídica.”⁷²

Tras analizar detenidamente la relación entre la neurociencia y los derechos humanos, los autores realizan su aporte principal en la materia, identificando “cuatro nuevos derechos: a) el derecho a la libertad cognitiva; b) el derecho a la privacidad mental; c) el derecho a la integridad mental; y d) el derecho a la continuidad psicológica.”⁷³

En lo sustancial, justifican la propuesta de creación de estos nuevos derechos en los posibles efectos y consecuencias que pueden traer las neurotecnologías, las que tienen “el potencial de impactar derechos humanos como la privacidad, la libertad de pensamiento, el derecho a la integridad mental, la no discriminación, el derecho a un juicio justo o el principio de no autoincriminación”, ya que “el derecho internacional de los derechos humanos no hace referencia explícita a la neurociencia.”⁷⁴ Por esa razón, y considerando que “la

⁶⁹ <https://www.neurorightsfoundation.org/>

⁷⁰ YUSTE (2022)

⁷¹ UNESCO (2023a) p. 3.

⁷² IENCA y ANDORNO (2017b) p. 2

⁷³ IENCA y ANDORNO (2017b) p. 8

⁷⁴ IENCA y ANDORNO (2017b) p. 8. Es dable tener presente que las afirmaciones de los autores deben contextualizarse en el año 2017, época en la que publicaron la propuesta. Ante la ausencia de iniciativas regulatorias nacionales o internacionales, los autores sostenían que “A diferencia de otros avances biomédicos, que ya han sido objeto de iniciativas normativas a nivel nacional e internacional, la neurotecnología sigue siendo, en gran medida, una *terra incognita* para el derecho de los derechos humanos. No obstante, las implicaciones que la neurociencia y la neurotecnología

‘neurorrevolución’ en curso reformulará algunas de nuestras nociones éticas y legales”, y que la sensibilidad y disponibilidad de neurodispositivos irá en aumento en los próximos años, se requerirá “el surgimiento de nuevos derechos o al menos un mayor desarrollo de los derechos tradicionales para abordar específicamente los desafíos planteados por la neurociencia y la neurotecnología.”⁷⁵

Ienca y Andorno no pasaron por alto que la “objección común al reconocimiento de nuevos derechos es que conduce a la llamada «inflación de derechos», que es la inaceptable tendencia a etiquetar todo lo moralmente deseable como «derecho humano»”. Pero sostuvieron que los nuevos derechos que propusieron no plantean el riesgo de inflación de derechos, ya que superan las pruebas para tales fines, según la teoría de James Nickel.⁷⁶

a) El primero de los neuroderechos propuestos es el de *Libertad cognitiva*, la que -siguiendo a Bublitz-⁷⁷ definen como una noción compleja que comprende “dos principios fundamentales e íntimamente relacionados: (a) el derecho de las personas a utilizar neurotecnologías emergentes; (b) la protección de las personas contra el uso coercitivo y no consentido de dichas tecnologías.”⁷⁸

Los autores conciben a la libertad cognitiva como necesaria para todas las demás libertades, “porque es su sustrato neurocognitivo”, asemejándose como tal a la noción de “libertad de pensamiento”, la que a su vez es “la justificación esencial de otras libertades como la libertad de elección, la libertad de expresión, la libertad de prensa y la libertad de religión.”⁷⁹

Con base en lo dicho, sostienen que, por causa de su complejidad conceptual, “la libertad cognitiva es multidimensional”. Y al ser “el sustrato neurocognitivo de todas las demás libertades”, no puede reducirse a los derechos existentes. Por ello, y dado que la vida cognitiva es inherente a todos los seres humanos, “la libertad cognitiva es consistente con una definición de derechos humanos como derechos fundamentales inalienables.” Por ello postulan que su integración en el marco de los derechos humanos “permitiría la protección de las características constitutivas de los seres humanos que no están siendo completamente protegidas por los derechos existentes.”⁸⁰

Del análisis y fundamentos que sustentan la propuesta, los autores concluyen que: “la libertad cognitiva, por sí sola, no basta para abarcar todo el espectro de implicaciones éticas y jurídicas asociadas con la neurotecnología, por

plantean para las características inherentes de los seres humanos exigen una respuesta rápida y adaptativa del derecho de los derechos humanos.”

⁷⁵ IENCA y ANDORNO (2017b) p. 8

⁷⁶ Para IENCA y ANDORNO, su propuesta supera las pruebas justificatorias para derechos humanos específicos que propone Nickel, como, por ejemplo, “exigir que un derecho humano propuesto no solo se ocupe de algún bien muy importante, sino que también responda a una amenaza común y grave para ese bien, imponga cargas a los destinatarios que sean justificables y no mayores de lo necesario, y sea factible en la mayoría de los países del mundo. La referencia es a: “Nickel J. Human Rights, In: The Stanford Encyclopedia of Philosophy, Zalta E, ed. 2014. <https://plato.stanford.edu/archives/spr2017/entries/rights-human>. Accessed 29 Mar 2017”

⁷⁷ BUBLITZ (2013)

⁷⁸ IENCA y ANDORNO (2017b) p. 10

⁷⁹ IENCA y ANDORNO (2017b) p. 10.

⁸⁰ IENCA y ANDORNO (2017b) p. 11.

lo cual el establecimiento de la libertad cognitiva como derecho humano debería coordinarse con una reconceptualización simultánea de los derechos existentes o incluso con la creación de otros nuevos derechos neuroespecíficos. Estos son el derecho a la privacidad mental, el derecho a la integridad mental y el derecho a la continuidad psicológica.”⁸¹

b) El segundo de los neuroderechos propuestos es el derecho a la *privacidad mental*. En su trabajo, los autores sostienen que “La infoesfera de hoy es más intrusiva que en cualquier otro momento de la historia”. En este escenario, la expansión de aplicaciones neurotecnológicas permitirá que los individuos accedan y regulen su propia actividad cerebral, posibilitando actividades de “automonitoreización, neuromejora y el uso de computadoras controladas por el cerebro”. Ahora bien, las mismas herramientas que pueden traer beneficios inéditos también generarán “un volumen y una variedad sin precedentes de información cerebral fuera del ámbito clínico”, facilitando que esa información llegue a terceros. El hecho de que la neurotecnología de uso generalizado introduzca datos cerebrales en la infosfera significa que “los exponen al mismo grado de intrusión y vulnerabilidad al que se expone cualquier otra información que circule en el ecosistema digital”. Agregan que “ninguna salvaguardia legal o técnica específica protege los datos cerebrales” frente a la minería de datos o frente a intrusiones en la privacidad.⁸²

Esto suscita diversos interrogantes éticos, jurídicos y sociales, como, por ejemplo: “¿Con qué fines y bajo qué condiciones se puede recopilar y utilizar la información cerebral? ¿Qué componentes de la información cerebral deben divulgarse legítimamente...? ¿Quién tendrá derecho a acceder a dichos datos...? ¿Cuáles deberían ser los límites del consentimiento...?”. La primera cuestión que considerar, para los autores, es si “el derecho tradicional a la privacidad también cubre los datos contenidos y generados por nuestras mentes”, cuestión que - sostienen- no resulta sencillo responder, ya que “no hay consenso en la literatura jurídica acerca de la definición de privacidad.”⁸³

Si bien los autores reconocen que “las imágenes cerebrales funcionales no pueden realmente ‘leer’ pensamientos”, limitándose a señalar activaciones diferenciadas en determinadas tareas cognitivas, “estas nuevas herramientas son cada vez más capaces de determinar con un alto grado de precisión ciertos datos cerebrales” pertenecientes al ámbito privado, por lo que “merecen ser protegidos

⁸¹ IENCA y ANDORNO (2017b) p. 11.

⁸² IENCA y ANDORNO (2017b) p. 12.

⁸³ IENCA y ANDORNO (2017b) p. 13. Los autores explican que la falta de consenso en torno a la definición de privacidad se debe al “contenido dispar de este derecho”, que abarca tanto el control sobre la información personal como sobre el cuerpo y los espacios privados. Citan a Warren y Brandeis, quienes, en su artículo de 1890, lo definieron como “un derecho a ser dejado en paz”, en reacción a la intromisión de la prensa en la vida privada. Posteriormente, Alan Westin amplió el concepto hacia la “privacidad informativa”, entendida como la facultad de decidir “cuándo, cómo y en qué medida se comunica información sobre nosotros a otros”. Finalmente, los autores señalan que las dimensiones de la privacidad se han ido ampliando con los avances tecnológicos y que, en este escenario, la neurociencia está llamada a ser un ámbito central donde este derecho cobre un papel “fundamental e inesperado”.

del escrutinio público”. En sociedades contemporáneas -afirman- la normativa sobre privacidad y protección de datos se ocupa de la gestión de múltiples tipos de información personal. De este modo, como “los datos decodificados del cerebro de una persona pueden considerarse ‘información personal’...”, en principio deberían estar cubiertos por los marcos regulatorios existentes.

No obstante la conclusión a la que llegan, agregan que, “la naturaleza especial de los datos cerebrales, que se relacionan directamente con la vida interior y la personalidad”, así como “la forma específica en que se obtienen”, revelan la necesidad de salvaguardas especiales, porque “las normas tradicionales de privacidad buscan salvaguardar la información externa sobre las personas”, mientras que “la particularidad de los datos cerebrales reside en que la información a proteger no se distingue fácilmente de la fuente que los generó: el procesamiento neuronal del individuo”. Este “problema del origen” genera complejidad, ya que impide separar lo registrado de su sustrato. Conforme a ello, los autores concluyen en que, siendo que “el futuro neurotecnológico al que nos acercamos nos exigirá garantizar la protección no solo de la información que registramos y compartimos, sino también de su fuente”, resulta necesario establecer “...derechos más amplios de privacidad y protección de datos que también puedan aplicarse a un nivel superior y cronológicamente anterior: nuestra actividad neuronal”.

Además de lo planteado, los autores advierten otro riesgo propio y distintivo de las neurotecnologías: a la diferencia de otros datos identificables, “las ondas cerebrales pueden registrarse potencialmente sin la conciencia del individuo y, por lo tanto, en ausencia de una capacidad real de la persona para consentir la recopilación y el uso de esa información”⁸⁴, lo que impide obtener un consentimiento válido para su uso. Argumentan que con “el creciente mercado de neuroauriculares portátiles basados en EEG”⁸⁵ y la imposibilidad de asegurar un consentimiento informado pleno sobre el tratamiento de los registros, se plantea “la necesidad de que la ley establezca nuevas respuestas de protección para el procesamiento de datos cerebrales”. Por ello sostienen que la obligación de preservar la información “generada por debajo del umbral del control voluntario” exige reconocer un derecho específico, ajustado a las particularidades de los datos cerebrales y a las capacidades emergentes de “las tecnologías de lectura de la mente”.

En consecuencia, se propone “el reconocimiento formal del derecho a la privacidad mental”. Este derecho buscaría proteger “cualquier fragmento o conjunto de información cerebral sobre un individuo, registrada por un neurodispositivo y compartida a través del ecosistema digital”. Lo relevante es que “este derecho protegería las ondas cerebrales no solo como datos, sino también como generadores de datos o fuentes de información”.

⁸⁴ IENCA y ANDORNO (2017b) p. 14.

⁸⁵ Con la sigla EEG los autores refieren a la electroencefalografía humana, y sostienen que con esta técnica, “se ha producido una revolución neurotecnológica dentro y fuera de la clínica... Hoy en día, como un espectro amplio y en rápida expansión de tecnologías de neuroimagen se ha vuelto clínica y comercialmente disponible, el registro y la visualización no invasivos de patrones de actividad cerebral (a menudo asociados con la finalización de tareas físicas o cognitivas) se ha convertido en una práctica estándar.” Ienca y Andorno (2017b) p. 2.

c) El tercero de los neuroderechos propuestos es el derecho a la *integridad mental*. En referencia a éste, el artículo analiza las intrusiones en el cerebro de las personas, las que no solo pueden tener como resultado una violación de su privacidad mental, sino que “pueden tener un impacto directo en su computación neuronal y resultar en un daño directo para ellas,” Para los autores, no sólo están en riesgo la privacidad mental de los usuarios y la protección de sus datos cerebrales, sino también la integridad física y mental de las personas. Por ello afirman que “la intrusión forzada y la alteración de los procesos neuronales de una persona representan una amenaza sin precedentes para su integridad mental.”⁸⁶

Los autores también alertan que “las posibles aplicaciones de la neurotecnología abren la posibilidad de impactar la integridad personal de una manera comparable a la de la genética y otras prácticas biomédicas.” Esta es la razón principal por la que argumentan que “el marco normativo debe adaptarse a los avances neurotecnológicos y extender la protección de la integridad de las personas a este nuevo ámbito.”

Por último, sostienen que los posibles motivos para la alteración ilícita de la memoria son diversos, como aumentar la seguridad nacional o ejercer control sobre individuos o grupos. Y por ello, de no implementarse medidas de protección específicas, a medida que la neurotecnología se integre en el ecosistema digital y la computación neuronal se incorpore en la infosfera, “la integridad mental de las personas se verá cada vez más en peligro.”⁸⁷

⁸⁶ Al referirse a una “amenaza sin precedentes”, el texto señala que la Carta de Derechos Fundamentales de la UE, en su artículo 3, reconoce que “toda persona tiene derecho al respeto de su integridad física y mental”. Pero para los autores, este derecho ha sido tradicionalmente vinculado a la medicina y la biología, estableciendo requisitos como el consentimiento informado, la prohibición de prácticas eugenésicas y de la clonación reproductiva. Sin embargo, señalan que la norma “no hace ninguna referencia explícita a las prácticas relacionadas con la neurotecnología”, lo cual resulta comprensible dado que la Carta se aprobó en el año 2000, cuando el debate sobre estas materias apenas comenzaba. Frente a ese vacío, proponen la “reconceptualización el derecho a la integridad mental”. Hasta ese momento, tanto el CEDH como la propia Carta lo han tratado en términos de salud mental, subordinado a la integridad física. No obstante, para los autores, los avances neurotecnológicos muestran que la integridad mental es más amplia: no se reduce a garantizar acceso a programas de salud y tratamientos psiquiátricos, sino que también exige proteger la esfera mental de todas las personas frente a eventuales daños derivados de nuevas tecnologías.

⁸⁷ Los autores sostienen que “las amenazas a la integridad mental no se limitan a la *piratería cerebral maliciosa*” (concepto que toman del trabajo de Ienca y Haselager (*Hacking the brain: brain-computer interfacing technology and the ethics of neurosecurity*, 2016) para referirse a las actividades neurocriminales que influyen directamente en la computación neuronal de los usuarios de neurodispositivos como se “piratean” las computadoras en los delitos informáticos), sino que también pueden provenir de aplicaciones militares de las BCI, capaces de modificar la actividad neuronal y ejercer control sobre los soldados mediante técnicas como la microestimulación intracortical o la estimulación magnética transcraneal. En este marco, proponen que los derechos a la integridad mental se extiendan incluso a prisioneros de guerra, para evitar intervenciones invasivas de manipulación. Pero además, sostienen que el riesgo se hace extensivo al ámbito civil y médico. En el primer caso, la proliferación de neuroestimuladores portátiles o caseros podría facilitar usos indebidos que alteren el funcionamiento neuronal. En el segundo, la estimulación cerebral profunda, aunque terapéutica en pacientes resistentes a ciertos tratamientos, puede causar efectos adversos severos, además de riesgos quirúrgicos. Por ello, los autores advierten que,

d) El cuarto neuroderecho propuesto es el de *continuidad psicológica*, que pone el foco en “la percepción de la propia identidad” y busca protegerla del uso inadecuado de la neurotecnología emergente.

Los autores sostienen que ciertos dispositivos han demostrado una creciente eficacia terapéutica para el tratamiento de diversas enfermedades⁸⁸, y, con el rápido avance de la tecnología, “es probable que los dispositivos de estimulación cerebral se extiendan a grupos psiquiátricos más amplios y... también a la población general.” No obstante, siendo que la estimulación cerebral -aún con fines terapéuticos- produce cambios en la función cerebral, ello puede conllevar también “alteraciones no deseadas en estados mentales críticos para la personalidad” lo que puede redundar en una afectación a la “identidad personal” de un individuo. Esto quiere decir, según los autores, que la estimulación cerebral puede tener un impacto “en la continuidad psicológica de la persona... requisito crucial de la identidad personal que consiste en experimentarse a sí mismo como persistente a través del tiempo como la misma persona”

Los autores citan estudios⁸⁹ que dan cuenta que pacientes tratados con DBS⁹⁰ demostró que “más de la mitad de ellos expresaron una sensación de extrañeza y falta de familiaridad consigo mismos después de la cirugía (‘Ya no me siento yo mismo’; ‘Me siento como un robot’ o ‘No me he reencontrado después de la cirugía’)”; paralelamente, las tecnologías de ingeniería de memoria pueden impactar la identidad de una persona al eliminar, alterar, agregar o reemplazar selectivamente recuerdos individuales que son relevantes para su autorreconocimiento como personas.

Ante estas cuestiones los autores se preguntan “si dichos cambios de personalidad inducidos por la neuroestimulación o la tecnología de manipulación de la memoria podrían constituir, en determinadas circunstancias, una violación de un derecho humano fundamental.” Ponen de ejemplo el caso de un menor con capacidad jurídica restringida, en el que el cambio de personalidad causado por un dispositivo puede resultar psicológicamente perturbador. El dilema surge si sus

dado su “alto potencial de efectos adversos”, esta técnica aún no ha sido autorizada para ciertas patologías por la *Food and Drug Administration* (FDA).

⁸⁸ IENCA Y ADORNO (2017b) p. 20. Señalan principalmente a los dispositivos de estimulación transcraneal por corriente continua (tDCS), que tienen por finalidad modular la función cerebral mediante la aplicación de una corriente baja y constante en el área cerebral de interés, mediante electrodos en el cuero cabelludo; o la estimulación magnética transcraneal (EMT) y la estimulación cerebral profunda (ECP), que abren mayores posibilidades todavía de intervención en la función cerebral.

⁸⁹ Los trabajos citados en este pasaje son los de Schüpbach M, Gargiulo M, Welter M, Mallet L, Behar C, Houeto J, Agid Y. *Neurosurgery in Parkinson disease A distressed mind in a repaired body?* Neurology. 2006;66(12):1811–6; Lewis C, Maier F, Horstkötter N, Zywczo A, Witt K, Eggers C, Moro E. *Subjectively perceived personality and mood changes associated with subthalamic stimulation in patients with Parkinson’s disease.* Psychol Med. 2015;45(01):73–85; y Pham U, Solbakk A-K, Skogseid I-M, Toft M, Pripp AH, Konglund AE, Dietrichs E. *Personality changes after deep brain stimulation in Parkinson’s disease.* Parkinson’s Disease. 2015. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/490507>.

⁹⁰ IENCA Y ADORNO (2017b) p. 5. La DBS o *deep brain stimulation* “es una técnica quirúrgica invasiva que consiste en la implantación de un neuroestimulador en el núcleo ventrointermedio del tálamo”, que ha sido aprobada por la FDA y es utilizada cada vez más como tratamiento para el temblor esencial, la enfermedad de Parkinson, la distonía y el trastorno obsesivo-compulsivo.

representantes legales se niegan a retirarlo alegando beneficios clínicos, lo que podría vulnerar el derecho del menor a su continuidad psicológica.

Sin embargo, sostienen que resulta más probable que las amenazas a este derecho ocurran fuera del ámbito clínico, como por ejemplo en ámbitos militares o en agencias estatales de inteligencia, que podrían ejercer un control malicioso sobre la actividad cerebral de los usuarios, con claro riesgo de modificación de la misma por medio de un uso no autorizado de neurodispositivos.

En concreto, para los autores, el derecho a la continuidad psicológica busca preservar la identidad personal y la coherencia del comportamiento individual frente a modificaciones no consentidas por parte de terceros. Busca proteger “la continuidad de los pensamientos, preferencias y elecciones habituales de una persona, mediante la protección del funcionamiento neuronal subyacente.” Por ello, este derecho puede considerarse una instancia neurológica especial del derecho a la identidad, y no debe ser confundido con el derecho a la privacidad o a la identidad personal. “Lo que el derecho a la continuidad psicológica pretende prevenir no es el acceso irrestricto a la información cerebral, sino la alteración inducida del funcionamiento neuronal.”

IV.3.2. Propuesta de Rafael Yuste y el Grupo *Morningside*

El neurobiólogo español Rafael Yuste es el ideólogo y principal impulsor del proyecto de investigación norteamericano *Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies* (BRAIN). Esta iniciativa, lanzada en 2013 bajo el impulso del presidente Barack Obama, tuvo como propósito fundamental “trazar un mapa tridimensional de la actividad de cada neurona del cerebro humano, posibilitando el registro de las comunicaciones de miles de neuronas a la vez”. En síntesis, “lo que este proyecto busca es mapear toda la actividad neuronal del cerebro humano (Brain Activity Map Project)” con el fin de “construir un cerebro humano al objeto de comprender cómo interactúan las células cerebrales y así poder desarrollar sistemas de prevención y tratamiento de diversas enfermedades relacionadas con el cerebro.”⁹¹

Según lo cuenta el propio Rafael Yuste⁹², “...un grupo de veinticinco académicos, clínicos, bioéticos y especialistas en IA nos reunimos en 2017 en la Universidad de Columbia, Campus de Morningside, para analizar las consecuencias éticas y sociales de esta revolución neurotecnológica que nosotros mismos contribuíamos a impulsar”. En aquel encuentro, los expertos coincidieron en que “existían numerosas consecuencias éticas y sociales, amén de un problema de derechos humanos”. La reflexión se asentó en la idea de que “en la medida en que el cerebro genera la mente, el acceso y la modificación de la información cerebral afecta a la esencia misma del ser humano”. Ello los llevó a preguntarse: “Si esto no es un problema de derechos humanos, qué es un problema de derechos humanos”. De allí derivó el nacimiento del concepto de derechos cerebrales, que el grupo introdujo en un artículo publicado en *Nature* el 9 de noviembre de 2017,

⁹¹ PLÁ HERRERO (2025)

⁹² YUSTE (2022)

titulado *Four ethical priorities for neurotechnologies and AI*,⁹³ “con el fin de alertar a nuestros colegas y a la sociedad en general”.

En ese trabajo, los autores pusieron foco y destacaron “cuatro áreas de preocupación que requieren acción inmediata”. Si bien se formulan en el contexto de las neurotecnologías, “también se aplican a la IA.”⁹⁴

La primera preocupación que se aborda es la relativa a la *Privacidad y consentimiento*. Este aspecto encuentra su fundamento en el hecho de que hoy es posible “obtener un nivel extraordinario de información personal a partir de los registros de datos de las personas” lo que podría permitir un diagnóstico más temprano de enfermedades.

Del mismo modo, “los algoritmos utilizados para segmentar la publicidad, calcular primas de seguros o conectar parejas potenciales serán considerablemente más potentes si se basan en información neuronal”. Agregan además que “los dispositivos neuronales conectados a internet abren la posibilidad de que individuos u organizaciones (hackers, corporaciones o agencias gubernamentales) rastreen o incluso manipulen la experiencia mental de un individuo”.

Por ello los autores concluyen que “...los ciudadanos deben tener la capacidad -y el derecho- de mantener la privacidad de sus datos neuronales”.

La segunda preocupación gira en torno a la *Agencia e identidad*. Según los autores, éstas constituyen dos dimensiones críticas en el debate sobre neurotecnologías y derechos humanos. Sostienen que hay estudios que han documentado que “algunas personas que reciben estimulación cerebral profunda mediante electrodos implantados en el cerebro han reportado una alteración en su sentido de agencia e identidad”. En base a estas evidencias sugieren que “las neurotecnologías podrían claramente alterar el sentido de identidad y de agencia de las personas y sacudir supuestos fundamentales sobre la naturaleza del yo y la responsabilidad personal (legal o moral)”.

Por estas razones sostienen que la preservación de la identidad individual -entendida como “nuestra integridad física y mental”- y de la agencia -concebida como “nuestra capacidad de elegir nuestras acciones”- debe considerarse una prioridad normativa; y por eso plantan que “la identidad individual (...) y la agencia (...) deben protegerse como derechos humanos básicos”.

Con tal propósito, se propone “añadir cláusulas que protejan dichos derechos (neuroderechos) a los tratados internacionales, como la Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948”. No obstante, los propios autores reconocen que “esto podría no ser suficiente: las declaraciones y leyes internacionales son meros acuerdos entre Estados, e incluso la Declaración Universal no es jurídicamente vinculante”. Por esta razón, “abogamos por la creación de una convención internacional que defina las acciones prohibidas relacionadas con la neurotecnología y la inteligencia artificial”.

La tercera preocupación refiere al fenómeno del *Aumento*, que -afirman- constituye una de las cuestiones más complejas en la intersección entre

⁹³ YUSTE, GOERING, ARCAS y otros (2017)

⁹⁴ YUSTE, GOERING, ARCAS y otros (2017)p. 3

neurociencia, ética y derecho. Señala el texto que “las personas con frecuencia experimentan prejuicios si su cuerpo o cerebro funciona de forma diferente a la mayoría”. La introducción de tecnologías que potencian la salud o amplían de manera radical la resistencia, las capacidades sensoriales o las funciones mentales amenaza con modificar las normas sociales, generar desigualdades en el acceso y abrir nuevas vías de discriminación. A ello le suman la preocupante posibilidad de “una carrera armamentística de aumento”.

Los expertos advierten que “cualquier línea que se trace será inevitablemente difusa, dada la dificultad de predecir qué tecnologías tendrán impactos negativos en la vida humana”. Por ello, se plantea la necesidad de fijar directrices internacionales y nacionales para limitar y regular el uso de neurotecnologías de aumento, definiendo en qué contextos pueden aplicarse. Además, subrayan que “las decisiones regulatorias deben tomarse en un contexto cultural específico, respetando los derechos universales y las directrices globales”.

El texto advierte que “la prohibición total de ciertas tecnologías podría simplemente relegarlas a la clandestinidad”. De ahí que los esfuerzos regulatorios deban incluir foros deliberativos amplios que posibiliten un debate social abierto y profundo.

Por último, la cuarta preocupación ética se refiere al problema del Sesgo, que se presenta cuando “las decisiones científicas o tecnológicas se basan en un conjunto estrecho de conceptos y normas sistémicas, estructurales o sociales”, lo cual puede dar lugar a tecnologías que “privilegian a ciertos grupos y perjudican a otros”. La preocupación se centra en que “dichos sesgos podrían incrustarse en dispositivos neuronales”, con consecuencias aún más profundas, ya que se trataría de tecnologías capaces de incidir directamente en la cognición y en los procesos de toma de decisiones.

Posteriormente, en el año 2021, Rafael Yuste, Jared Genser y Stephanie Herrmann publicaron un artículo titulado *It's Time for Neuro-Rights*⁹⁵, en el que someramente realizan un análisis previo para concluir proponiendo cinco neuroderechos.

Los autores sostienen que “Existe cierta superposición entre las preocupaciones éticas asociadas a la neurotecnología y las asociadas a otras tecnologías biológicas y computacionales, como la genómica y la inteligencia artificial.”⁹⁶ Entre las cuestiones compartidas se encuentran “la seguridad de los datos, la transparencia, la equidad y el bienestar”. No obstante, los autores resaltan que la especificidad y la mayor preocupación que genera este campo radica en que “la neurotecnología aborda de forma única dos nuevos desafíos éticos que no presentan otras tecnologías: la privacidad mental y la autonomía humana”.

En atención a ello, y con el propósito de “cerrar la brecha de protección en el actual sistema internacional de derechos humanos y proteger a las personas”, los autores proponen los siguientes neuroderechos, como “un conjunto de derechos humanos para proteger el cerebro”:

⁹⁵ YUSTE, GENSER y HERRMANN (2021)

⁹⁶ YUSTE, GENSER y HERRMANN (2021) p. 159.

“1) el derecho a la identidad, o la capacidad de controlar tanto la propia integridad física como mental; 2) el derecho a la agencia, o la libertad de pensamiento y libre albedrío para elegir las propias acciones; 3) el derecho a la privacidad mental, o la capacidad de mantener los pensamientos protegidos contra la divulgación; 4) el derecho al acceso justo a la mejora mental, o la capacidad de asegurar que los beneficios de las mejoras en la capacidad sensorial y mental a través de la neurotecnología se distribuyan justamente en la población; y 5) el derecho a la protección contra el sesgo algorítmico, o la capacidad de asegurar que las tecnologías no introduzcan prejuicios.”⁹⁷

Los autores plantearon estas cinco categorías como una extensión de los derechos humanos vigentes, puesto que “estas áreas éticas se basan en los derechos humanos internacionales existentes y los amplían para la protección de la dignidad humana, la libertad y la seguridad de la persona, la no discriminación, la igualdad ante la ley y la privacidad”.

No obstante lo categórico del planteo, el artículo reconoce que los términos en los que se formulan los derechos propuestos “son muy genéricos, a menudo sujetos a interpretación, y las ramificaciones de las neurotecnologías requieren especificidad”, Y agregan que “actualmente [en el año 2021], no existe consenso internacional sobre qué constituyen los neuroderechos”, por lo que propusieron una *agenda de neuroderechos para la ONU*, por considerarla el foro idóneo para abordar adecuadamente el problema, su magnitud, su impacto global y su impacto directo en la labor de Naciones Unidas para promover y proteger los Derechos Humanos.

Si bien este puede ser considerado un artículo seminal sobre la temática que nos ocupa, en dicho trabajo los autores se limitaron a mencionar cuáles eran los cinco neuroderechos que contenía su propuesta, sin profundizar en el desarrollo de sus fundamentos y alcances.

Posteriormente los autores de la iniciativa se encargaron de explicarla y exponerla. Así, por ejemplo, Rafael Yuste, en su discurso de aceptación del Doctorado Honoris Causa que le otorgara la Universidad Carlos III de Madrid el día 6 de septiembre de 2022, explicó en qué consiste su propuesta y la del llamado *Morningside Group*.

“Propusimos cinco neuroderechos”, decía Yuste. El primero fue “el derecho a la privacidad mental, que implica que el contenido de la mente no será descifrado sin el consentimiento de la persona”. Este derecho excede los marcos tradicionales de protección de datos personales, pues ya no se trata de la información contenida en dispositivos móviles o plataformas digitales, sino de la esfera íntima de “los pensamientos, las emociones, los recuerdos, etc.”⁹⁸

⁹⁷ YUSTE, GENSER y HERRMANN (2021) p. 160.

⁹⁸ Yuste afirmó en su discurso que, aunque pueda parecer una proyección de ciencia ficción, “lo cierto es que se está trabajando ya con animales”. Citó como ejemplos investigaciones en la corteza cerebral de mamíferos, con el propósito de comprender su fisiología y acceder a percepciones visuales. De hecho, decía, se han realizado experimentos donde es posible “alterar su actividad cerebral al introducir alucinaciones que les hacen comportarse como si estuviesen viéndolas en la realidad”. Y agrega que la existencia de numerosos laboratorios trabajando en la misma dirección refuerza la pertinencia de este primer neuroderecho.

El segundo derecho propuesto fue “el derecho a nuestra identidad personal”, concebido como la protección del yo, de la personalidad y la conciencia. Estos aspectos, generados por la actividad cerebral, pueden ser alterados mediante intervenciones tecnológicas. Ejemplo de ello se observa en pacientes tratados con neurotecnologías invasivas para el Parkinson, la bipolaridad o la depresión profunda, donde la estimulación mediante electrodos “aprecia con claridad un cambio de personalidad cuando se enciende el electroestimulador”. Tales experiencias anticipan los desafíos que justifican reconocer la identidad psicológica o mental como un derecho humano fundamental.

El tercer neuroderecho corresponde al “derecho al libre albedrío, a la capacidad de decisión con libertad”. Esta facultad, conocida en inglés como *agency*, puede ser vulnerada si las decisiones son manipuladas externamente. La experimentación animal ya ha mostrado que es posible condicionar conductas al activar percepciones sensoriales específicas. Se trata de un escenario en el cual “se privaría a la persona de tomar decisiones por su propia voluntad, y las mismas podrían ser controladas desde el exterior a través de la neurotecnología”.

A estos tres derechos se sumaron otros dos de carácter marcadamente social. El cuarto se relaciona con la justicia y la equidad en el acceso a tecnologías de mejoramiento cognitivo. Se prevé un futuro en el que “los seres humanos trataremos de incrementar nuestras capacidades cognitivas y mentales con neurotecnologías, tanto invasivas como no invasivas”. Con ello, se abriría la posibilidad de “la conexión directa a internet mediante una interfaz cerebro-computadora, a bases de datos externas, algoritmos de IA, etc.”, lo que permitiría ampliar radicalmente las capacidades humanas. Sin embargo, un desarrollo de este tipo podría conducir a una fractura social, “de modo que existan dos tipos de seres humanos: los aumentados cognitivamente y los que no lo están”. Ante este riesgo, se enfatizó la necesidad de un “principio universal de justicia que garantice el acceso equitativo a las neurotecnologías de aumentación”.

Finalmente, el quinto neuroderecho se refirió al problema de los sesgos en la implementación de neurotecnologías. Actualmente, la información proveniente de redes sociales y otros entornos ya presenta distorsiones significativas, pero el usuario la percibe como externa. En cambio, “el introducirnos directamente en el cerebro implica que el animal, o en su caso el ser humano, asumirá dicha información como propia”. De este modo, la manipulación de la actividad neuronal mediante sesgos predeterminados se convierte en un problema de mayor magnitud. En palabras de Yuste, “vamos a poder modificar directamente la manera de pensar de la ciudadanía, con las consecuencias de todo orden que podemos imaginarnos”, lo que impone la obligación de que estas tecnologías se diseñen libres de sesgos que interfieran en la mente humana.

V. CRÍTICAS Y DEBATES SOBRE LOS NEURODERECHOS

El reconocimiento formal de los neuroderechos ha generado un debate intenso en la literatura académica, caracterizado por la confrontación entre quienes consideran imprescindible su creación para enfrentar los retos éticos y jurídicos que plantean las neurotecnologías, y quienes sostienen que las garantías y regulaciones ya existentes en materia de derechos humanos son suficientes si se interpretan y aplican de manera adecuada. En este contexto, las discusiones se articulan principalmente en tres ejes: los argumentos que fundamentan su necesidad, las críticas conceptuales y metodológicas a la propuesta, y la vigencia y suficiencia del marco normativo actual.

V.1. Argumentos de respaldo y necesidad

Como vimos, los defensores de los neuroderechos advierten que las neurotecnologías contemporáneas, en particular las interfaces cerebro-computadora y los sistemas de inteligencia artificial aplicados a la actividad neuronal, tienen -o tendrán seguramente- la capacidad de acceder, registrar e incluso manipular información cerebral sin que el individuo sea consciente de ello.⁹⁹ Argumentan que la rápida evolución de las neurotecnologías, particularmente en su convergencia con la inteligencia artificial, plantea riesgos que no tienen precedentes en la historia del derecho y la ética aplicada a la tecnología.

La anticipación de escenarios futuros constituye uno de los pilares de este argumento. A medida que la precisión y disponibilidad de las herramientas neurotecnológicas aumentan, se incrementa el potencial de usos no deseados o coercitivos, con fines comerciales, militares o políticos¹⁰⁰. Para este sector, la consagración explícita de derechos específicos permitiría establecer barreras normativas claras antes de que la tecnología alcance un grado de penetración social que dificulte su control.

En el plano jurídico, el reconocimiento constitucional de estos derechos - como ocurrió en Chile al reformar su Constitución para proteger la integridad mental- se interpreta como una estrategia para fijar estándares nacionales que, eventualmente, puedan inspirar un marco internacional uniforme.¹⁰¹

La preocupación no se limita a las posibilidades hipotéticas futuras. Gilbert y Russo¹⁰² muestran que ya existen sistemas experimentales capaces de reconstruir palabras o imágenes a partir de patrones de actividad cerebral, y algoritmos que infieren estados emocionales o intenciones. Aunque estas

⁹⁹ IENCA Y ANDORNO (2017b); DE ASIS (2022)

¹⁰⁰ YUSTE, (2022)

¹⁰¹ ANDORNO, (2023)

¹⁰² GILBERT y RUSSO (2024)

tecnologías aún tienen limitaciones, su desarrollo acelerado justifica, para los defensores, una respuesta jurídica anticipatoria. Yuste subraya que la tecnología, en principio, es neutra.¹⁰³ Partiendo de esta base, las mismas herramientas que permitan restaurar funciones perdidas, podrían ser empleadas para manipular procesos mentales o influir en decisiones sin conocimiento del individuo.

En este sentido, la estrategia de consagrar neuroderechos busca fijar límites claros antes de que estas tecnologías alcancen una masificación que dificulte su regulación. El ejemplo de Chile, que reformó su Constitución en 2021 para incorporar la protección de la integridad mental y los neurodatos, es citado como pionero y potencial referente para otros países.¹⁰⁴

El argumento de necesidad también se sustenta en la singularidad de los datos neuronales. A diferencia de otras formas de información personal, los neurodatos pueden revelar procesos mentales no controlados voluntariamente¹⁰⁵, lo que plantea riesgos de vigilancia y manipulación sin precedentes. En este marco, “parece prudente establecer salvaguardas básicas y universales, en términos de derechos humanos, que establezcan un marco infranqueable para estas tecnologías y que puedan ser incorporadas a las legislaciones internacionales y nacionales en materia de derechos fundamentales”¹⁰⁶, estableciendo así garantías para las mismas.

V.2. Críticas y objeciones conceptuales

Frente a esta visión, diversos autores han cuestionado la originalidad y la necesidad de los neuroderechos como categoría autónoma. Desde esta perspectiva, tales derechos no serían sustancialmente nuevos, sino derivaciones o reformulaciones de derechos humanos ya reconocidos, como la privacidad, la libertad de pensamiento, la integridad personal y la no discriminación.¹⁰⁷ Según este argumento, una interpretación evolutiva de los instrumentos internacionales vigentes permitiría cubrir las amenazas derivadas de las neurotecnologías sin necesidad de ampliar el catálogo de derechos. Desde esta óptica, la creación de nuevos derechos podría contribuir a una “inflación” del catálogo de derechos humanos, debilitando su fuerza normativa y fragmentando el sistema internacional.

Otros señalamientos apuntan a la ambigüedad conceptual y a la falta de precisión terminológica.¹⁰⁸ Identifican que expresiones como “lectura de la mente” son utilizadas de manera heterogénea en el discurso académico, lo que conduce a una sobrestimación o subestimación de las capacidades reales de las tecnologías implicadas. En particular, confundir la “lectura del cerebro” -como registro de señales neuronales- con la “lectura de la mente” -como descodificación de

¹⁰³ YUSTE (2022)

¹⁰⁴ ANDORNO (2023)

¹⁰⁵ IENCA y ANDORNO (2017b)

¹⁰⁶ AUSÍN, MORTE y MONASTERIO ASTOBIZA (2020) p. 6.

¹⁰⁷ BUBLITZ (2022)

¹⁰⁸ GILBERT y RUSSO (2024)

pensamientos o intenciones- distorsiona la evaluación de riesgos y dificulta la construcción de un marco jurídico adecuado.

También se han planteado objeciones de índole política y práctica, que sostienen que esta imprecisión no solo complica la delimitación de los riesgos reales, sino que puede distorsionar la formulación de políticas públicas y generar expectativas infundadas. De Asís¹⁰⁹ advierte que, sin definiciones claras y operativas, los neuroderechos pueden convertirse en instrumentos de legitimación discursiva más que en herramientas eficaces de protección, como ha ocurrido con algunas propuestas legislativas de alcance regional. Este riesgo ha sido identificado de forma específica en el análisis del clausulado de la Ley Modelo de Neuroderechos del Parlamento Latinoamericano y Caribeño (Parlatino), calificada como excesivamente vaga y carente de mecanismos de garantía robustos.¹¹⁰

Finalmente, hay quienes reconocen la necesidad de establecer límites éticos y jurídicos ante el avance acelerado de las neurotecnologías, pero advierten que “algunas de las propuestas de la iniciativa de los NeuroDerechos pueden llegar a ser inconvenientes o innecesarias.”¹¹¹ Estos autores subrayan la importancia de una discusión académica, social y política plural antes de aprobar la incorporación de estos derechos. Como fundamento de su postura señalan, en primer lugar, que no existe consenso sobre cuáles neuroderechos deben ser reconocidos. En segundo término, consideran que dos de las propuestas son “conceptualmente problemáticas y particularmente inconvenientes”: el neuroderecho al libre albedrío, y el acceso equitativo a neurotecnología de mejora. Sobre el libre albedrío, afirman que es un tema que “requiere, por lo menos, grandes espacios de deliberación académica y política previa a su incorporación a los ordenamientos jurídicos”. En cuanto a la mejora, sostienen que “aún es necesario debatir con respecto a si esto es necesario y adecuado o si sólo se debiese garantizar el acceso a avances que tengan fines terapéuticos.”¹¹² Asimismo, advierten que esta última propuesta podría entrar en conflicto con el reconocimiento del derecho a la identidad personal, lo que revela contradicciones internas en la iniciativa. En este sentido, indican que “si hay una mejora sustancial del funcionamiento cognitivo, cabe la posibilidad de que se produzca una alteración de los aspectos característicos que definen la identidad del individuo, es decir, su personalidad”.

V.3. Vigencia y suficiencia de los derechos humanos existentes

Un tercer núcleo de discusión se centra en la capacidad del marco normativo actual para abordar los desafíos que plantean las neurotecnologías.

Parte de la numerosa doctrina chilena que ha estudiado este tema, a propósito de las propuestas y modificaciones normativas que se han producido en

¹⁰⁹ DE ASIS (2022)

¹¹⁰ BORBON, BORBON, MORA-GÓMEZ, y VILLAMIL-MAYORAL (2023); ZÚÑIGA FAJURI, VILLAVICENCIO MIRANDA, ZAROR MIRALLES y SALAS VENEGAS (2022)

¹¹¹ BORBON, BORBON, y LAVERDE (2020)

¹¹² Sobre la discusión de la mejora humana en el transhumanismo, ver Bostrom, N., Sandberg, A. Cognitive Enhancement: Methods, Ethics, Regulatory Challenges. *Sci Eng Ethics* 15, 311–341 (2009). <https://doi.org/10.1007/s11948-009-9142-5>

aquel país, ha señalado¹¹³ la falta de justificación jurídica de dichas modificaciones. En efecto, se afirma que la noción de “neuroderechos” “se basa en una tesis filosófica ‘reduccionista cartesiana’ obsoleta, que aboga por la necesidad de crear nuevos derechos para blindar una parte específica del cuerpo humano: el cerebro”. Asimismo, se sostiene que la propuesta resulta redundante respecto de los derechos a la privacidad y a la integridad mental y física, ya reconocidos por la mayoría de los ordenamientos jurídicos occidentales.

En otro trabajo, Borbón y Borbón¹¹⁴ han sostenido que la propuesta de los neuroderechos requiere una revisión exhaustiva. Consideran fundamental cuestionar la necesidad de crear una nueva categoría de derechos humanos, dado que “la mayoría de los sistemas jurídicos nacionales e internacionales ya protegen la libertad, el consentimiento, la igualdad, la integridad, la privacidad y la información”. En su opinión, los neuroderechos propuestos solo tendrían sentido si se enfoca en preparar a los operadores jurídicos “para interpretar adecuadamente los derechos constitucionales considerando los desafíos presentados por las neurotecnologías.”

Sin embargo, los defensores de los neuroderechos replican que la información cerebral presenta características únicas que justifican un tratamiento diferenciado: es altamente sensible, se genera en gran parte de manera inconsciente y puede revelar aspectos íntimos de la personalidad y del pensamiento que escapan al control voluntario del individuo. En este sentido, consideran que el reconocimiento expreso de derechos específicos no sólo tendría valor simbólico, sino que facilitaría la articulación de normas y protocolos operativos dirigidos a salvaguardar la esfera mental de manera proactiva.

En 2021, en *Forensic Brain-Reading and Mental Privacy in European Human Rights Law: Foundations and Challenges*, Bublitz y otros¹¹⁵ examinan la pertinencia de reconocer un nuevo derecho a la privacidad mental, analizando la protección jurídica existente en el marco del sistema europeo de derechos humanos. El estudio concluye que, aunque algunas formas de lectura no consentida del cerebro podrían ser legales bajo el marco actual, los derechos fundamentales vigentes - como la libertad de pensamiento, la privacidad y la prohibición de autoincriminación- en términos generales excluyen dichos usos. Por ello, sostienen que no parece necesario crear un nuevo derecho fundamental para proteger la intimidad mental.

V.4. Las siete críticas de Bublitz

Cristobal Bublitz, profesor de Derecho en la Universidad de Hamburgo, y uno de los investigadores que desde el inicio ha participado en la reflexión sobre la libertad cognitiva, probablemente sea quien se haya mostrado más crítico con la propuesta del reconocimiento de nuevos derechos.

¹¹³ ZUÑIGA-FAJURI, VILLAVICENCIO MIRANDA, ZAROR MIRALLES, SALAS VENEGAS (2022)

¹¹⁴ BORBON y BORBON (2021)

¹¹⁵ LIGTHART y otros (2021)

En un estudio publicado en 2013¹¹⁶, mantiene una postura permisiva hacia las neuromejoras y defiende la necesidad de reconocer la libertad cognitiva como garantía de la soberanía individual sobre la propia mente, entendida como el derecho a modificar los propios estados mentales y a negarse a que dicha alteración se produzca. En este sentido, afirma que “hay algunos derechos que están estrechamente relacionados con la idea de libertad cognitiva, pero en su estado actual no logran cubrir adecuadamente las peculiaridades de las intervenciones mentales. No existen enfoques sistemáticos para definir formas permisibles e inadmisibles de cambiar de opinión, por lo que la teoría jurídica aún tiene que desarrollar doctrinas más detalladas que traten con la mente y los estados mentales”. Comentando este tema, De Asís afirma que esta misma posición sobre el derecho a la autodeterminación mental se encuentra también en *Crimes Against Minds: On Mental Manipulations, Harms and a Human Right to Mental Self-Determination*, trabajo que Bublitz publicó junto a Reinhard Merkel.¹¹⁷

Sin embargo, es en *Novel Neurorights: From Nonsense to Substance*¹¹⁸ donde la crítica a la propuesta de nuevos neuroderechos se expresa de forma más contundente. En este trabajo, Bublitz formula una serie de críticas generales a la propuesta, además de objeciones específicas a los derechos que en ella se contemplan, que en líneas generales resumen los cuestionamientos existentes en la materia.

La primera es la ausencia de debate académico, sosteniendo que aún no se ha iniciado un debate académico sobre los neuroderechos, especialmente entre los académicos de derechos humanos. Hasta ahora, el concepto de neuroderechos no se ha explicado en el trabajo académico; más bien se utiliza como una frase, y a veces más como un grito de guerra.”¹¹⁹

La segunda crítica es la inflación de derechos. Para Bublitz, “los estudiosos de los derechos humanos” pueden considerar excesivo agregar cinco nuevos derechos a las listas internacionales, las cuales han surgido de años de reflexión y luchas políticas, y aún esperan su plena realización. Ampliarlas sin límite debilita su excepcionalidad y prioridad.”¹²⁰

La tercera crítica, que es tal vez la más fuerte, no lo es tanto a la propuesta en sí misma, como a sus proponentes. Para el autor, la propuesta de los neuroderechos podría dar la impresión de estar basada en la ciencia y la investigación, puesto que proviene de personas que trabajan en neurociencia. Aclara que, si bien su contribución a las cuestiones de política pública es bienvenida, necesaria y muy valiosa, es importante dejar claro que la neurociencia no figura entre las disciplinas que resultan principalmente relevantes para la

¹¹⁶ BUBLITZ (2013)

¹¹⁷ DE ASIS (2022)

¹¹⁸ BUBLITZ (2022)

¹¹⁹ BUBLITZ (2022) p. 3

¹²⁰ “Al expandir cada vez más las listas, su estatus excepcional, su naturaleza exigente y la prioridad categórica de su implementación se debilitan y diluyen; corren el peligro de convertirse en símbolos y retórica vacía. Desde esta perspectiva, pedir no menos de cinco derechos adicionales podría reflejar una actitud de insensibilidad hacia la naturaleza y el valor de dichos derechos” (BUBLITZ (2022) p. 7.

elaboración y el debate en torno a los derechos humanos o constitucionales, las propuestas de políticas u otros asuntos de carácter normativo.¹²¹

La cuarta crítica cuestiona a la propuesta porque sugiere que los derechos existentes son insuficientes para abordar los desafíos de las neurotecnologías, y para Bublitz, “no está nada claro si esta afirmación es correcta”. Por ello afirma el autor que “proclamar la impotencia de los derechos existentes sin abordarlos ni interpretarlos implica no tomarlos en serio y contribuye a su disminución.”¹²²

La quinta crítica es la falta de comprobación de la hipótesis inicial. La propuesta asume que la normativa actual es insuficiente frente a los retos de las neurotecnologías, pero no lo demuestra. Bublitz sostiene: “la premisa de que el derecho de los derechos humanos no puede brindar protección contra las neurotecnologías porque eran imprevisibles en el momento de la adopción es falsa, tanto en abstracto como con respecto a derechos específicos.”¹²³

La sexta crítica es el énfasis excesivo en lo neuro, que puede derivar en neuroesencialismo.¹²⁴ Recuerda una primera ola de reformas jurídicas basadas en neurociencia sobre libre albedrío y responsabilidad penal que resultó inútil, y advierte que los neuroderechos podrían convertirse en una “segunda ronda” de sobreestimaciones. Cuestiona si el derecho a la identidad está más ligado a las neuronas que a otros elementos, y qué diferencia esencial tienen los neurodatos frente a otros datos confidenciales como los de salud o bancarios.

La séptima crítica es el sesgo de ciencia ficción, o lo que “se podría llamar *neurociencia-ficción o neurohype*”. Señala que la propuesta parte de riesgos aún no demostrados y que, aunque la regulación debe ser anticipatoria, debe basarse en evaluaciones realistas. El sentido de urgencia transmitido podría reducir el espacio para la deliberación.¹²⁵

¹²¹ “Se trata principalmente de derechos humanos, derecho constitucional y derecho público. La experiencia en el objeto de regulación -la neurociencia- no debe confundirse con la experiencia en regulación. Esto requiere familiaridad con el derecho, por ejemplo, con estatutos, normas, precedentes, principios y debates académicos.” BUBLITZ (2013)

¹²² “En lugar de ignorar los derechos existentes y conjurar nuevos derechos, se debería adoptar un enfoque parsimonioso, en una analogía vaga con la navaja de Occam: los derechos humanos no deben multiplicarse sin necesidad. La carga de la persuasión recae en el proponente.” (BUBLITZ (2013) p. 7.

¹²³ BUBLITZ (2013) p. 11.

¹²⁴ “El objeto principal de protección de los derechos propuestos no son las neuronas, ni los problemas que estos derechos abordan son causados únicamente por las neurotecnologías, ni siquiera en la mayoría de los casos. Algunos de estos derechos (la identidad personal, la ausencia de sesgos algorítmicos) no parecen tener una relación más estrecha con las neuronas. Por lo tanto, el prefijo “neuro” es un nombre inapropiado. Además, los “neuroderechos” no encajan fácilmente en las categorías establecidas de derechos existentes, como los derechos políticos, democráticos o socioeconómicos. La mayoría de los neuroderechos son variaciones de los derechos de la persona. Como no se ha demostrado la necesidad de una nueva clase de derechos, el término “neuroderechos” no parece ser ni descriptivamente adecuado ni sistemáticamente útil.” (BUBLITZ (2013) p. 11).

¹²⁵ “...la distinción poco clara entre las preocupaciones inmediatas que exigen una acción reguladora rápida, las preocupaciones anticipadas que pueden o no realizarse en algún momento en el futuro y que a menudo se entremezclan con la ciencia ficción, y los experimentos mentales que recurren a la imaginación para ilustrar un punto normativo. Si bien la regulación legal debe ser, por supuesto,

Bublitz también critica cada derecho propuesto. Considera que el derecho a la identidad personal y el libre albedrío son vagos; que la privacidad mental, aunque sustantiva, debe justificar su independencia frente a otras formas de privacidad; que el derecho a la igualdad de acceso a la mejora mental plantea problemas sobre la propia noción de mejora; y que el derecho a la protección contra sesgo algorítmico ignora otros sesgos humanos. Afirma que, salvo la privacidad mental, ninguno es lo suficientemente preciso para casos concretos, que no se integran bien en el marco actual, repiten o contradicen derechos existentes y presentan alcances excesivos o insuficientes.

En consecuencia, sostiene que “la iniciativa a favor de los neuroderechos propuestos debería cesar, mientras que el debate sobre las preocupaciones válidas que plantea loablemente debería continuar”. Destaca que “se debe promover una erudición profunda y sustantiva sobre los muchos desafíos que la neurociencia y otras tecnologías plantean para el Derecho” y concluye: “Es hora de un debate exhaustivo en lugar de una frenética legislación”.

De lo expuesto surge que el debate sobre los neuroderechos no se limita a confrontar la innovación normativa con la tradición jurídica. Más bien, plantea preguntas fundamentales sobre la naturaleza y los límites del derecho internacional de los derechos humanos, la capacidad del sistema actual para adaptarse a tecnologías disruptivas y el papel de la legislación preventiva frente a riesgos inciertos. Estas reflexiones constituyen el contexto indispensable para examinar las iniciativas regulatorias que, a nivel nacional, regional e internacional, buscan dar respuesta a los retos éticos y jurídicos de las neurotecnologías.

VI. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

VI.1. Diagnóstico general y desafíos emergentes

En la actualidad, el uso de las neurotecnologías y sus implicaciones para el cerebro entrañan un alto grado de incertidumbre sobre beneficios y riesgos, por el potencial de afectar a la bioética. Requieren precisar conceptos como dignidad humana, identidad personal, autonomía, privacidad mental, accesibilidad y justicia social. Incluso, los problemas que se susciten serán diferentes según que la neurotecnología se desarrolle en el sector médico sanitario o fuera de él (entretenimiento, marketing, educación, militar, etc.), así como dependiendo de si sus fines son terapéuticos o de mejora de capacidades.¹²⁶

Si bien algunos de los escenarios que se plantean aún parecen ciencia ficción, lo cierto es que la tecnología está en desarrollo y las investigaciones se multiplican. Por lo tanto, se plantea la pregunta de “cómo debería guiarse y regularse adecuadamente la aplicación de estas tecnologías en los seres humanos.”¹²⁷ Lo que hoy parece ciencia ficción puede transformarse en una

anticipatoria, también debe basarse en una evaluación realista de los poderes y potenciales de las tecnologías.” (BUBLITZ (2013) p. 13.

¹²⁶ UNESCO (2021)

¹²⁷ GOERING y YUSTE (2016)

realidad a medida que las neurotecnologías se integren en distintas esferas de la vida cotidiana.¹²⁸

Cabe destacar que muchas neurotecnologías actualmente disponibles en el ámbito del consumo poseen una precisión limitada. Sin embargo, “el ritmo acelerado del progreso tecnológico, sumado al crecimiento del mercado y a la propagación de la tecnología biomédica al sector no médico, exige una ética anticipatoria y una gobernanza con visión de futuro.”¹²⁹ En consecuencia, nuestro mayor desafío es “identificar a tiempo políticas públicas que logren equilibrar las ventajas y riesgos de estos desarrollos, preservando siempre la dignidad y la libertad de las personas.”¹³⁰

VI.2. Retos normativos y propuestas regulatorias

El Comité Jurídico Interamericano de la OEA, en su Declaración de Principios interamericanos en materia de neurociencias, neurotecnologías y derechos humanos, establece que “los Estados deben regular con especial cautela el uso de neurotecnologías para el aumento cognitivo, fijar límites claros y ejercer un control reforzado, especialmente en aplicaciones no terapéuticas.”¹³¹

Ello demuestra la necesidad de definir enfoques regulatorios claros y armonizados a nivel internacional¹³², ya que la situación se complejiza en el caso de las BCI no invasivas, que, al no requerir intervenciones médicas-quirúrgicas, escapan al control sanitario estatal. Estos dispositivos suelen ser comercializados directamente al consumidor y pueden eludir regulaciones médicas, encuadrándose en normativas comerciales y de consumo donde se pueden encontrar lagunas regulatorias.

En este contexto, resulta crucial advertir que “el progreso científico-tecnológico no siempre es respetuoso con la humanidad: por un lado, puede liberar de enfermedades y aportar mejoras, pero, por otro, también puede poner en riesgo la libertad y la dignidad humana.”¹³³ Por ello, no se puede cometer el error de considerar a este fenómeno como lejano y permitir que se desarrolle sin restricciones¹³⁴ y sin una orientación respetuosa de los Derechos Humanos.

El debate se intensifica frente a escenarios en los que gobiernos o empresas podrían obtener información y datos cada vez más precisos, sobre los estados mentales de las personas o cuestiones relacionadas, con todas las consecuencias que ya han sido señaladas. En este sentido, se advierte una notoria diferencia entre la atención que sobre esta cuestión recibe la IA, en la que este debate es generalizado, a diferencia de lo que ocurren respecto a la neurotecnología, que aún permanece al margen de la agenda pública y política.¹³⁵

¹²⁸ UNESCO (2021)

¹²⁹ IENCA y otros (2022) p. 2.

¹³⁰ ANDORNO (2023) p. 32.

¹³¹ COMITÉ JURÍDICO INTERAMERICANO de la OEA (2023) Principio 6, p. 4.

¹³² IENCA y otros (2022) p. 7.

¹³³ LLANO (2023) p. 376.

¹³⁴ YUSTE (2022)

¹³⁵ McCAY (2024)

A todo lo dicho se suma la persistente “falta de consenso conceptual respecto a nociones como ‘privacidad mental’, ‘integridad mental’ y ‘libertad cognitiva’. La escasez de marcos interdisciplinarios que integren perspectivas jurídicas, filosóficas y tecnocientíficas agrava la dificultad de avanzar en una regulación robusta.”¹³⁶ Sumado a esto, la velocidad y la disrupción del avance tecnológico superan la capacidad de respuesta normativa, generando así un vacío regulatorio que justifican la adopción de mecanismos de gobernanza transparente basados en el principio de precaución.

Advertimos también que la mayoría de los análisis sobre la incorporación de los neuroderechos al sistema de los Derechos Humanos provienen de bases conceptuales y/o filosóficas. Sin embargo, aún falta profundizar en criterios pragmáticos y utilitaristas que permitan dimensionar los beneficios concretos de esta incorporación. Es necesario avanzar hacia una normativa clara, específica y consensuada, que permita invocar de forma directa tutelas jurídicas diferenciadas y eficaces. Esto permitiría, además, diseñar un marco regulatorio específico, amplio y deliberado, sustentado en principios y valores que estructuren el sistema de protección de los neuroderechos.

VI.3. Líneas de investigación y proyección futura

En este escenario, se requieren líneas de investigación que aborden los vacíos conceptuales, normativos y éticos de la neurotecnología. Es prioritario esclarecer nociones controvertidas como ‘identidad’ o ‘libre albedrío’, e incluso ‘mejora moral’, cuya indefinición dificulta la protección jurídica. Asimismo, es aconsejable analizar y comparar los modelos regulatorios existentes, y tomar de ellos las mejores experiencias, para así proponer estándares internacionales armonizados y mecanismos regulatorios eficaces. También resulta clave investigar cómo estos derechos emergentes impactan en ramas consolidadas del derecho - penal, civil, internacional privado y del consumidor-. Finalmente, se debe evaluar pragmáticamente no sólo la viabilidad de establecer los neuroderechos, ponderando su eficacia normativa y sus beneficios sociales, sino también identificar las garantías que tornarían eficaces a los mismos, aspecto poco abordado por la literatura, y con ello avanzar en la discusión a fin de alcanzar herramientas jurídicas procesales amplias que sean eficaces y operativas.

En definitiva, necesitamos llegar al debate desde un abordaje interdisciplinario, con participación de juristas, neurocientíficos, ingenieros y organismos reguladores, que nos permita comprobar la solidez normativa del derecho vigente, o la necesidad de extender los Derechos Humanos a la neurotecnología.¹³⁷

Por su parte, desde la perspectiva científica académica, y tal como señalan García-López, Muñoz y Andorno¹³⁸, resulta urgente preparar a los juristas del futuro mediante la incorporación de los neuroderechos en los planes de estudio de las

¹³⁶ LIGTHART y otros (2023) p. 3.

¹³⁷ IENCA y ANDORNO (2017b) p. 24.

¹³⁸ GARCÍA-LÓPEZ, MUÑOZ y ANDORNO (2021) p. 2.

universidades, de modo que puedan enfrentar estos retos con herramientas conceptuales e interdisciplinarias adecuadas.

Si se logra encauzar adecuadamente la neurotecnología y la inteligencia artificial, la humanidad podría aspirar a un nuevo humanismo. Pero ello dependerá de que se establezcan desde ahora los marcos éticos y normativos que garanticen que este desarrollo ocurra en beneficio de la humanidad.¹³⁹ Esta es la discusión que se viene.

VII. BIBLIOGRAFÍA

ANDORNO, R. (2023): Neurotecnologías y derechos humanos en América Latina y el Caribe: Desafíos y propuestas de política pública. doi:<https://doi.org/10.5167/uzh-237729>

AUSÍN, T., MORTE, R., & MONASTERIO ASTOBIZA, A. (08 de 10 de 2020). Neuroderechos: Derechos humanos para las neurotecnologías. Diario La Ley(43). Recuperado el 10 de 03 de 2025, de <https://goo.su/Qu8LVX>

BOIRE, R. G. (2001): On cognitive liberty III. Journal of Cognitive Liberties, 2(1).

BORBON, D. A., & BORBON, L. F. (2021): A Critical Perspective on NeuroRights Comments Regarding Ethics and Law. Frontiers in Human Neuroscience, 15.

BORBON, D. A., BORBON, L. F., & LAVERDE, J. (2020): Análisis crítico de los NeuroDerechos Humanos al libre albedrío y al acceso equitativo a tecnologías de mejora. Ius et Scientia(2), 156, 146, 149, 152 Y 154.

BORBON, D., BORBON, L., MORA-GÓMEZ, X., & VILLAMIL-MAYORAL, S. (2023): El preocupante clausulado de la Ley Modelo de Neuroderechos del Parlatino. IUS ET SCIENTIA, 9(2), 228-260. doi:<http://doi.org/10.12795/IESTSCIENTIA.2023.i02.11>

BUBLITZ, C. (2013): My Mind Is Mine!? Cognitive Liberty as a Legal Concept. En E. HILDT, & A. FRANKE (Edits.), Cognitive Enhancement. (Vol. 1, págs. 233–264). Springer, Dordrecht. doi:https://doi.org/10.1007/978-94-007-6253-4_19

BUBLITZ, C. (08 de 02 de 2022): Novel Neurorights: From Nonsense to Substance. Neuroethics, 15(7). doi:<https://doi.org/10.1007/s12152-022-09481-3>
BUBLITZ, C., & MERKEL, R. (2014). Crimes Against Minds: On Mental Manipulations, Harms and a Human Right to Mental Self-Determination. Criminal Law, Philosophy, 8, 51 y ss. doi:<https://doi.org/10.1007/S11572-012-9172-Y>

¹³⁹ YUSTE (2019) p. 32.

CÁCERES NIETO, E., & LÓPEZ OLVERA, C. P. (2022): El neuroderecho como un nuevo ámbito de protección de los derechos humanos. Cuestiones Constitucionales. Revista Mexicana De Derecho Constitucional, 1(46), 65-92. doi:<https://doi.org/10.22201/ijj.24484881e.2022.46.17048>

COMITÉ JURÍDICO INTERAMERICANO de la OEA. (2021): Declaración sobre Neurociencia, Neurotecnologías y Derechos Humanos: Nuevos Desafíos Jurídicos para las Américas. CJI/DEC. 01 (XCIX-O/21). Obtenido de https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/CJI-DEC_01_XCIX-O-21.pdf

COMITÉ JURÍDICO INTERAMERICANO de la OEA. (2023): Declaración de Principios interamericanos en materia de neurociencias, neurotecnologías y derechos humanos. CJI/RES. 281 (CII-O/23) corr.1. Rio de Janeiro, Brasil. Obtenido de https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/CJI-RES_281_CII-O-23_corr1_ESP.pdf

CORTINA, A. (2020): Neuroética: ¿Las bases cerebrales de una ética universal con relevancia política? ISEGORÍA. Revista de filosofía moral y política(42), 129-148.

DANA FOUNDATION. (2002): Neuroethics: mapping the field. En S. MARCUS (Ed.). NEW YORK: The Dana Press.

DE ASIS, R. (2022): Sobre la propuesta de los Neuroderechos. DERECHOS Y LIBERTADES: Revista De Filosofía Del Derecho Y Derechos Humanos(47), 51-70. doi:<https://doi.org/10.20318/dyl.2022.6873>

FUNDACIÓN HERMES. (2023): Position paper - Neuroderechos: la imprescindible protección del cerebro. Recuperado el 10 de 07 de 2025, de NEURODERECHOS: LA IMPRESCINDIBLE PROTECCIÓN DEL CEREBRO

GARCÍA-LÓPEZ, E., MUÑOZ, J., & ANDORNO, R. (2021): Editorial: Neurorights and MentalFreedom: Emerging Challenges to Debates on Human Dignity and Neurotechnologies. Frontiers in Human Neuroscience, 15(823570). doi:10.3389/fnhum.2021.823570

GARZON DIAZ, F. A. (2011): La neuroética, una nueva línea de investigación para la Bioética. Revista Latinoamericana de Bioética, 11(1), 6-9.

GILBERT, F., & RUSSO, I. (06 de 07 de 2024): Mind-reading in AI and neurotechnology: evaluating claims, hype, and ethical implications for neurorights. AI Ethics, 4, 855–872. doi:<https://doi.org/10.1007/s43681-024-00514-6>

GOERING, S., & YUSTE, R. (2016). On the Necessity of Ethical Guidelines for Novel Neurotechnologies. Cell, 167(4), 882-885. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2016.10.029>

IENTCA, M. (2021a): On Neurorights. *Front. Hum. Neurosci.*
doi:10.3389/fnhum.2021.701258

IENTCA, M. (2021b): Common Human Rights Challenges Raised By Different Applications Of Neurotechnologies In The Biomedical Field. SPDP, Council of Europe.

IENTCA, M., & ANDORNO, R. (4 de 2017a): A new category of human rights: neurorights. Recuperado el 02 de 08 de 2025, de BMC, research in progress: <https://blogs.biomedcentral.com/bmcblog/2017/04/26/new-category-human-rights-neurorights/>

IENTCA, M., & ANDORNO, R. (2017b): Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology. *Life Sciences, Society and Policy*, 13(5). doi:<https://doi.org/10.1186/s40504-017-0050-1>

LIGTHART, S., DOUGLAS, T., BUBLITZ, C., KOOIJMANS, T., & MEYNEN, G. (2021). Forensic Brain-Reading and Mental Privacy in European Human Rights Law: Foundations and Challenges. *Neuroethics*(14), 191-203. doi:<https://doi.org/10.1007/s12152-020-09438-4>

LIGTHART, S., IENCA, M., MEYNEN, G., MOLNAR-GABOR, F., ANDORNO, R., BUBLITZ, C., . . . LAVAZZA, A. (2023): Minding Rights: Mapping Ethical and Legal Foundations of 'Neurorights'. *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 32(4), 1-21. doi:10.1017/S0963180123000245

LLANO, F. (2023). DE ASÍS ROIG, Rafael: Derechos y tecnologías. En *ANUARIO DE FILOSOFÍA DEL DERECHO* (págs. 374-383).

McCAY, A. (2024). Neurorights: the Chilean constitutional change. *AI & Soc*, 39, 797-798. doi:<https://doi.org/10.1007/s00146-022-01396-0>

MONASTERIO ASTOBIZA, A., AUSÍN, T., TOBOSO, M., MORTE FERRER, R., APARICIO PAYÁ, M., & LÓPEZ, D. (2019): Traducir el pensamiento en acción: Interfaces cerebro-máquina y el problema ético de la agencia. *Revista de Bioética y Derecho*, 29-46.

MÜLLER, O., & ROTTER, S. (2017): Neurotechnology: Current Developments and Ethical Issues. *Front. Syst. Neurosci.*, 11(93). doi:doi:10.3389/fnsys.2017.00093

PARLAMENTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. (2022): DECLARACIÓN con recomendaciones sobre la necesidad de introducción de los neuroderechos en las legislaciones de los Congresos de este PARLATINO. Recuperado el 10 de 7 de 2025, de <https://parlatino.org/wp-content/uploads/2017/09/declaracion-neuroderechos.pdf>

PIZZETTI, F. G. (2017). A Proposal for a: "Universal Declaration on Neuroscience and Human Rights". Bioethical Voices. Obtenido de https://drive.google.com/file/d/0ByGdQDy_hOF7N1VfN084WThUX00/view

PLA HERRERO, M. T. (2025). Neuroderechos: relevancia jurídica y regulación a través de Derecho comparado. Cuadernos de Derecho trasnacional, 17(1), 631-653. doi:DOI: 10.20318/cdt.2025.9346

RED IBEROAMERICANA DE PROTECCIÓN DE DATOS. (25 de septiembre de 2023). Declaración sobre Neurodatos. Guatemala.

SENTENTIA, W. (2006): Neuroethical considerations: cognitive liberty and converging technologies for improving human cognition. Annals of the New York Academy of Science. doi:10.1196/annals.1305.014

UNESCO. (2021): Ethical issues of neurotechnology. CIB. doi:<https://doi.org/10.54678/QNKB6229>

UNESCO. (2023): Estudio preliminar sobre los aspectos técnicos y jurídicos relativos a la conveniencia de disponer de un instrumento normativo sobre la ética de la neurotecnología. Consejo Ejecutivo. Obtenido de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385016_spa

YUSTE, R. (2019): Las nuevas neurotecnologías y su impacto en la ciencia, medicina y sociedad. Zaragoza. doi:10.26754/uz.978-84-1340-038-9

YUSTE, R. (2022): Neurotecnología y Derechos Humanos. Honoris Causa, Universidad Carlos III de Madrid. Obtenido de <https://www.uc3m.es/ss/Satellite/UC3MInstitucional/es/TextoDosColumnas/1371353404778/?d=Touch>.

YUSTE, R., GENSER, J., & HERRMANN, S. (2021): It's Time for Neuro - Rights. Horizons: Journal of International Relations and Sustainable Development(18), 154-164.

YUSTE, R., GOERING, S., ARCAS, B., & et. al. (2017): Four ethical priorities for neurotechnologies and AI. Nature(551), 159-163. doi:<https://doi.org/10.1038/551159a>

ZÚÑIGA FAJURI, A., VILLAVICENCIO MIRANDA, L., ZAROR MIRALLES, D., & SALAS VENEGAS, R. (2022): La trivialidad de los neuroderechos. (22). doi:<https://doi.org/10.71904/bits.vi22.12642>