



ORIGINAL
Artículo de Investigación

Neurotecnología y derechos humanos: Evaluando la necesidad de los neuroderechos*

Neurotechnology and human rights: Assessing the need for neurorights

Recibido: Enero 24 de 2024 – Evaluado: Marzo 06 de 2024 – Aceptado: Abril 23 de 2024

Diana Marcela Peña-Cuellar**
Astrid Daniela Vidal-Lasso***
Fernando Luna Salas****
Julián Andrés Roa Méndez*****

* Unpublished article. Research Article developed by the FIBIDE Research Group of the University of the Amazonia, Florencia, Caquetá, Code: COL0175628, in synergy with the University of Cartagena and in execution of the research line of Public Law and Private Law.

** Doctor of Law candidate at the Externado University of Colombia, Master in Justice and Protection of Fundamental Rights with an emphasis on Procedural Law, Specialist in Liability and Compensable Damage, Specialist in Industrial Property, Copyright and New Technologies from the same university, lawyer from the University of the Amazonia. Director of Research for the Colombian Association of Constitutional Procedural Law, member of the Colombian Institute of Procedural Law. Professor Research at the University of the Amazonia, Co-Director of the FIBIDE Research Group at the University of the Amazonia. Email: d.pena@udla.edu.co ; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2161-9430>

*** Doctoral candidate in Law at the Externado University of Colombia, Master in Justice and Protection of Fundamental Rights with an Emphasis on Procedural Law, Specialist in Liability and Compensable Damage, Specialist in Labor Law and Industrial Relations from the same institution, lawyer from the University of the Amazonia. Faculty member at the University of the Amazonia, Co-director of the FIBIDE Research Group at the University of the Amazonia. e-mail: a.vidal@udla.edu.co; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9257-2190>

**** Research Professor of the Procedural and Probative Law Department of the University of Cartagena, Master in Law of the University of Cartagena and Specialist in Procedural Law of the University Libre. Doctoral candidate in Law, Political and Criminological Sciences at the University of Valencia-Spain. Junior Researcher by Colciencias. Editor of the ICDP Journal and Co-Editor of the Mario Alario D' Filippo Law Review. Director of the research group Science and Process of the University of Cartagena. Member of the Colombian Institute of Procedural Law (ICDP). E-mail: flunas@unicartagena.edu.co; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4574-6335>

***** Law student at the University of the Amazonia, member of the FIBIDE Research Group. Email: juli.roa@udla.edu.co; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8685-7436>



Para citar este artículo /To cite this article

Peña Cuellar, D. M., Vidal Lasso, A. D., Luna Salas, F. & Roa Méndez, J. A. (2024). Neurotecnología y derechos humanos: evaluando la necesidad de los neuroderechos. *Revista Academia & Derecho*, 15 (29), 1-26.

Resumen

El desarrollo continuo de la neurotecnología presenta desafíos significativos para la protección de los derechos humanos, especialmente en términos de privacidad e integridad mental. En respuesta a estos desafíos, ha surgido la propuesta de acoger los neuroderechos, es decir, se busca adaptar o expandir los derechos humanos tradicionales para proteger mejor a los individuos frente a las nuevas capacidades tecnológicas. Por lo que, este artículo examina la viabilidad de reconocer los neuroderechos como una nueva categoría jurídica.

En este sentido, se revisa la evolución del concepto de neuroderechos y su introducción por autores como Marcello Ienca y Rafael Yuste. A continuación, se analizan las diferentes propuestas de neuroderechos, identificando sus similitudes y divergencias. Finalmente, luego de aplicar los métodos analítico-sintético e histórico-lógico, complementados con el uso del software especializado Atlas.ti a partir de revisión bibliográfica y análisis de textos, se concluye que no es necesaria la creación de neuroderechos como una nueva categoría, esto podría incluso debilitar la protección especial de los derechos ya establecidos. En cambio, se propone que los derechos humanos existentes sean dinámicos y flexibles para adaptarse a los avances neurotecnológicos, garantizando una protección efectiva y coherente en todos los ámbitos.

Palabras clave: Neurotecnología, ciencia y tecnología, Neuroderechos, dignidad humana, derechos humanos.

Abstract

The continuing development of neurotechnology presents meaningful challenges to the protection of human rights, especially in terms of privacy and mental integrity. In response to these challenges, the proposal to embrace neurorights has emerged, that is to say, to adapt or expand traditional human rights to better protect individuals in the face of new technological capabilities. Therefore, this article examines the feasibility of recognizing neuro-rights as a new legal category.

In this context, the evolution of the concept of neuro-rights is reviewed, along with its introduction by writers such as Marcello Ienca and Rafael Yuste. Next, the various proposals for neuro-rights are analyzed, highlighting their similarities and differences. Finally, after applying the analytical-synthetic and historical-logical methods, complemented with the use of the specialized Atlas.ti software based on literature review and text analysis, it is concluded that it is not necessary to create neuro-rights as a new category, as this could even weaken the special protection of already established rights. Instead, it is proposed that existing human



rights should be dynamic and flexible to adapt to neurotechnological advances, ensuring effective and consistent protection in all areas.

Keywords: Neurotechnology, science and technology, Neurorights, human dignity, human rights.

Resumo

O desenvolvimento contínuo da neurotecnologia apresenta desafios significativos para a proteção dos direitos humanos, especialmente em termos de privacidade e integridade mental. Em resposta a esses desafios, surgiu a proposta de adotar os neurodireitos, ou seja, busca-se adaptar ou expandir os direitos humanos tradicionais para melhor proteger os indivíduos diante das novas capacidades tecnológicas. Este artigo, portanto, examina a viabilidade de reconhecer os neurodireitos como uma nova categoria jurídica.

Nesse sentido, revisa-se a evolução do conceito de neurodireitos e sua introdução por autores como Marcello Ienca e Rafael Yuste. A seguir, analisam-se as diferentes propostas de neurodireitos, identificando suas semelhanças e divergências. Finalmente, após a aplicação dos métodos analítico-sintético e histórico-lógico, complementados pelo uso do software especializado Atlas.ti, a partir de revisão bibliográfica e análise de textos, conclui-se que não é necessária a criação de neurodireitos como uma nova categoria jurídica, pois isso poderia até enfraquecer a proteção especial dos direitos já estabelecidos. Em vez disso, propõe-se que os direitos humanos existentes sejam dinâmicos e flexíveis para se adaptarem aos avanços neurotecnológicos, garantindo uma proteção eficaz e coerente em todos os âmbitos.

Palavras-chave: Neurotecnologia, ciência e tecnologia, Neurodireitos, dignidade humana, direitos humanos.

Résumé

Le développement continu de la neurotechnologie présente des défis significatifs pour la protection des droits de l'homme, notamment en termes de vie privée et d'intégrité mentale. En réponse à ces défis, il a été proposé d'adopter les neuro-droits, c'est-à-dire d'adapter ou d'élargir les droits humains traditionnels pour mieux protéger les individus face aux nouvelles capacités technologiques. Cet article examine donc la viabilité de la reconnaissance des neuro-droits en tant que nouvelle catégorie juridique.

À cet égard, l'évolution du concept de neuro-droits et son introduction par des auteurs tels que Marcello Ienca et Rafael Yuste sont passées en revue. Ensuite, les différentes propositions de neuro-droits sont analysées, en identifiant leurs similitudes et divergences. Enfin, après avoir appliqué les méthodes analytico-synthétiques et historico-logiques, complétées par l'utilisation du logiciel spécialisé Atlas.ti à partir d'une revue de la littérature et d'une analyse de textes, il est conclu qu'il n'est pas nécessaire de créer les neuro-droits en



tant que nouvelle catégorie juridique. Cela pourrait même affaiblir la protection spéciale des droits déjà établis. Au lieu de cela, il est proposé que les droits humains existants soient dynamiques et flexibles pour s'adapter aux avancées neurotechnologiques, garantissant une protection efficace et cohérente dans tous les domaines.

Mots-clés : Neurotechnologie, science et technologie, Neuro-droits, dignité humaine, droits de l'homme.

SUMMARIO: - Introducción. -Research Problem. -Methodology. - Outline of the resolution of the research problem. - Drafting Plan, 1. Neuroscience and Neurotechnology, 2. Neuro-rights: The Proposal for a New Catalogue of Rights, 3. The meta-fundamentality of human rights: A response to the creation of neuro-rights. – Conclusions -References.

Introducción

El dinamismo continuo del ser humano ha precipitado varias revoluciones en diversos ámbitos, incluidos los sociales, políticos, científicos y tecnológicos (Peña-Cuellar y Vidal-Lasso 2020, p. 40). En este último ámbito, ha surgido la neurotecnología, proporcionando herramientas capaces de intervenir en la cognición y el comportamiento humano, lo que plantea desafíos en cuanto a la privacidad, la autonomía y la integridad mental. Estos avances exigen un examen minucioso de cómo los derechos humanos tradicionales pueden proteger eficazmente a los individuos ante las nuevas capacidades tecnológicas.

A la luz de ello, se ha propuesto la creación de una nueva categoría de derechos conocida como "neuroderechos", sugiriendo que los derechos humanos tradicionales son insuficientes para abordar las nuevas realidades emergentes en los contextos digital y neurocientífico. En contraste, la teoría de la metafundamentalidad ofrece una perspectiva crítica en este debate, argumentando que los derechos humanos trascienden las disposiciones constitucionales y se basan en principios universales que protegen la dignidad y la libertad del individuo (Bastida, 2005).

Este enfoque es respaldado por la teoría de la inflación de derechos, que advierte sobre los riesgos de diluir la protección especial que brindan los derechos humanos mediante una expansión excesiva de su catálogo. El debate anterior pone de relieve una tensión entre el potencial de las neurotecnologías y la capacidad del sistema jurídico para adaptarse a estas innovaciones sin fragmentar el marco existente de derechos humanos.

Por lo tanto, es esencial considerar si es necesaria una categoría separada de derechos para abordar estos desafíos o si el marco actual de derechos humanos puede adaptarse de manera efectiva. Con base en esto, la investigación busca analizar la necesidad de ajustar los derechos humanos existentes en respuesta a los avances en neurociencia, considerando la metafundamentalidad como una clave para comprender y justificar la continua protección de los derechos humanos en un contexto tecnológico en evolución.



Problema de investigación:

¿Hasta qué punto es adecuada la creación de los neuroderechos como una nueva categoría jurídica de derechos humanos relacionados con la neurotecnología?

Metodología

La presente investigación emplea una combinación de los métodos analítico-sintético e histórico-lógico, complementada con el uso del software especializado Atlas.ti para un análisis riguroso y detallado. La aplicación de cada uno de estos métodos se detalla a continuación:

- **Método Analítico-Sintético:** Se utilizó para desarrollar un análisis detallado de los problemas detectados y la información obtenida de la revisión de la literatura y la documentación especializada. Se realizó un estudio documental que incluyó documentos científicos y oficiales de organizaciones nacionales e internacionales. Además, se consultaron artículos actuales en periódicos, revistas y otros medios de comunicación. El software Atlas.ti se empleó para gestionar y analizar los datos cualitativos, permitiendo la categorización y síntesis de la información relevante para la efectiva realización de este trabajo de investigación.
- **Método Histórico-Lógico:** Este método se aplicó para contextualizar el objeto de investigación y el campo de acción. Se narró cómo, con el paso del tiempo, los avances tecnológicos en el ámbito de la neurotecnología se han manifestado y han influido en la actualidad. El software Atlas.ti se utilizó para rastrear y estudiar las evoluciones históricas y lógicas de los conceptos y normativas relacionadas con la neurotecnología y los derechos humanos.

En virtud de esta exhaustiva revisión de la literatura existente, se realiza un análisis crítico de las propuestas de varios autores y una evaluación de la viabilidad de dichas propuestas a la luz de los principios fundamentales de los derechos humanos. Se emplea un enfoque cualitativo dogmático para proporcionar una visión integral del problema.

Esquema de la Resolución del Problema de Investigación

La resolución del problema de investigación se organiza de la siguiente manera: i) identificación de la relación y los desarrollos entre la neurociencia y la neurotecnología, enfatizando su impacto en el ámbito jurídico; ii) examen de diversas iniciativas y clasificaciones de los neuroderechos propuestas en la doctrina; iii) análisis de los derechos humanos existentes desde la perspectiva de la metafundamentalidad, evaluando su adecuación para abordar los desafíos planteados por la neurotecnología.



Plan de Redacción

1. Neurociencia y neurotecnología

El cerebro desempeña un papel fundamental en la vida del ser humano. Gazzaniga (2006) expresa que "es lo que sostiene, gestiona y genera el sentido de identidad y personalidad, la percepción del otro y la esencia humana" (pág. 34), y desde una perspectiva ontológica, se puede decir que de allí nacen sus características inherentes, otorgándole un valor especial por existir en la realidad y dar sentido a todo lo que le es común. En este orden de ideas, es importante aclarar que el cerebro no es un músculo; está compuesto por millones de neuronas interconectadas por axones y dendritas, que permiten regular todas las funciones del cerebro, el cuerpo y la mente (CogniFit s.f.). Identificar, comprender y analizar la actividad cerebral es una tarea ambiciosa, llevada a cabo principalmente por la neurotecnología y la neurociencia.

Un ejemplo notable es la Iniciativa Internacional del Cerebro (IBI, por sus siglas en inglés), formada por representantes de los proyectos de investigación cerebral más relevantes del mundo, con el propósito de unificar el conocimiento. Para Adams et al. (2020), la IBI tiene la visión de "catalizar y promover la investigación en neurociencia mediante la colaboración internacional y el intercambio de conocimientos, uniendo diversas ambiciones para ampliar las posibilidades científicas y difundir descubrimientos en beneficio de la humanidad" (pág. 212).

En correlación con lo anterior, la neurociencia está intrínsecamente relacionada con el ser humano, siendo este la piedra angular de su objeto de estudio e investigación. Por tanto, Mora y Sanguinetti (1994) la definen como "el campo interdisciplinario que estudia diversos aspectos del sistema nervioso: anatomía, funcionamiento, patología, desarrollo, genética, farmacología y química, con el objetivo final de comprender en profundidad los procesos cognitivos y el comportamiento del ser humano".

Los esfuerzos de la neurociencia en las últimas décadas son evidentes en distintos campos científicos y profesionales, como la psicología, la medicina, la tecnología, la biología y la ciencia en general. Por ello, la neurociencia está mutando y adoptando, según Redolar (2002), "un carácter multidisciplinario que ha permitido a disciplinas con diferentes tradiciones, metodologías y objetos de estudio incorporar el análisis científico del sistema nervioso como algo fundamental y vertebral en su marco teórico" (pág. 347).

Para Álvarez Duque (2013), es evidente destacar que la neurociencia se apoya en otras disciplinas relacionadas con el propósito de "comprender que el cerebro produce la marcada individualidad de la acción humana; es decir, busca relacionar los cambios que ocurren en las neuronas y los correlaciona con los procesos mentales" (pág. 155), tales como pensamientos, emociones, formas de hablar, actuar y, en general, todo lo que proviene directamente del cerebro humano que caracteriza a cada persona.



El término neurociencia, según Jones (2000), "expresa un nuevo concepto llamado ciencia del cerebro o de la mente, y una disciplina no limitada por las actitudes, dogmas y técnicas imperantes en las disciplinas tradicionales" (pág. 6), convirtiéndose en un campo de estudio moderno que busca explorar terrenos aún no completamente investigados.

En este sentido, se ha entendido que la neurociencia es el estudio del sistema nervioso, que incluye el cerebro, la médula espinal y las redes de células nerviosas sensoriales (Colquehuanca, 2019). En resumen, como afirma Luna Salas et al., el objeto de la neurociencia es la comprensión del sistema nervioso, lo que podría explicarse metafísicamente como el estudio del sistema a través del cual funciona la mente humana, abordado científicamente. Ahora bien, con base en lo dicho, se han concebido diferentes campos de estudio, dentro de los cuales se encuentra la neurotecnología, que para Müller y Rotter (2017) se entiende como "el conjunto de métodos e instrumentos que permiten una conexión directa de componentes técnicos con el sistema nervioso" (pág. 1).

Es decir, son aquellas tecnologías dirigidas a estudiar el sistema nervioso o mejorar su función, que permiten ampliar el rango de tratamientos disponibles para la rehabilitación de funciones dañadas y proporcionar nuevas soluciones de asistencia para funciones perdidas (Barrios et al., 2017).

En este sentido, Roberts (2019) enfatiza que el principal objetivo de la neurotecnología es "lograr una interfaz de conexión entre el cerebro y un dispositivo informatizado que sea capaz de responder en tiempo real, que aprenda, se adapte y logre funcionar de manera integrada (como un circuito cerrado)" (pág. 2).

De esta manera, se busca a priori tener un impacto positivo en la calidad de vida de las personas. Por ello, según la UNESCO (2021), "mejorar nuestra comprensión científica de la función cerebral humana y desentrañar los enigmas patológicos de varios trastornos neurológicos y mentales resistentes al tratamiento es una prioridad importante" (pág. 5).

Así, en palabras de Ienca y Andorno (2021), se puede señalar que "los avances modernos en neurociencia y neurotecnología han permitido el desbloqueo progresivo del cerebro humano (...) sobre los procesos cerebrales, así como sobre su relación con los estados mentales y el comportamiento observable" (pág. 2).

Sin embargo, la humanidad ha percibido a lo largo de la historia las diferentes revoluciones que han tenido lugar, y el neurobiólogo Rafael Yuste ya advierte que la próxima revolución que se avecina en un par de años será la de los dispositivos cerebrales, lo que significa que, según Tello (2021), serán tecnologías de naturaleza no invasiva: (...) que nos permitirán conectar nuestro cerebro con internet a través de una interfaz cerebro-computadora (BCI), una especie de 'iPhone cerebral' que anuncia un negocio sin precedentes por sus

características, incluida la promesa de aumentar nuestras capacidades cognitivas. Eso hará posible conectar nuestros cerebros a internet a través de una interfaz cerebro-computadora (BCI), una especie de 'iPhone cerebral' que anuncia un negocio sin precedentes por sus características, incluida la promesa de aumentar nuestras capacidades cognitivas. (pág. 418) Es importante destacar que, para García García (2020), gracias a la unión entre la neurociencia y la neurotecnología, se ofrece una “nueva oportunidad para comprender nuestra mente y comportamiento, la estructura y funciones del yo, no solo observando el comportamiento desde el exterior, sino también estudiando la organización funcional del cerebro” (pág. 10).

Por ejemplo, Ausín, Morte y Monasterio (2020) indican que las técnicas de neuroimagen y neuroestimulación funcional-estructural, como “la resonancia magnética funcional (RMf), la tomografía por emisión de positrones (TEP), e incluso la electroencefalografía (EEG) (...) la estimulación magnética transcraneal (EMT), la estimulación transcraneal por corriente directa (ETCD)” (pág. 1), son neurotecnologías de imagen que abren las puertas al examen de la estructura del cerebro, además de su anatomía mediante dispositivos y computadoras que identifican el desempeño de la actividad cerebral.

Por otro lado, las técnicas de neuroestimulación, como se mencionó anteriormente, consisten en modular la actividad cerebral y el impulso nervioso, utilizando dispositivos magnéticos invasivos o no invasivos para estimular las regiones del cerebro que son de interés. Normalmente, estas técnicas están destinadas principalmente a fines terapéuticos, por lo que se observa una relación recíproca entre el cerebro humano y las herramientas tecnológicas, avanzando con certeza hacia los objetivos propuestos por la neurotecnología y la neurociencia.

También es importante destacar que las técnicas neuroprotésicas o interfaces cerebro-máquina, conocidas por sus siglas en inglés (BMI), se han creado con el objetivo de ofrecer soluciones mediante tratamientos eficaces a pacientes con trastornos auditivos. Por lo tanto, Alzérreca, Pardo y Délano (2011) señalan que las neuroprótesis auditivas en el campo de la otorrinolaringología son: (i) el implante coclear (IC), cuyos electrodos estimulan directamente el nervio auditivo, (ii) el implante de tronco cerebral auditivo (ABI), que estimula el núcleo coclear en el tronco encefálico, y (iii) el implante auditivo del mesencéfalo (AMI), que activa las neuronas en el colículo inferior. El IC es la prótesis del sistema nervioso más efectiva, segura y clínicamente exitosa, con casi 200,000 pacientes implantados en todo el mundo (pág. 318).

La esencia de estas técnicas neuroprotésicas tiene como fin intentar recuperar, reemplazar o mejorar las funciones sensoriales, motoras y cognitivas de las personas que, en su vida diaria, han perdido la capacidad de oír de forma degenerativa. Por tanto, con estos nuevos métodos se estimula el nervio auditivo mediante la implementación de señales eléctricas, observándose así la incidencia de los implantes cocleares en el estudio de la



otorrinolaringología para que los pacientes con sordera puedan volver a oír. Las interfaces cerebro-máquina están destinadas a amplificar las capacidades cognitivas del cerebro humano mediante la inserción de sensores para medir, decodificar y modular la actividad cerebral. En este sentido, Lebedev y Nicolelis (2017) expresan que “los estudios de BMI han demostrado el control neuronal sobre los movimientos de actuadores robóticos y virtuales que ejecutan funciones de las extremidades superiores e inferiores” (pág. 1).

En esta etapa, las interfaces cerebro-máquina permitirán la introducción de inteligencia artificial a través de actuadores y dispositivos robóticos, con el fin de predecir eficazmente las diversas patologías que pueden surgir en el cerebro. Por esta razón, la inclusión de neurotecnología relacionada con la inteligencia artificial para la obtención y búsqueda de nuevos métodos neurofisiológicos es beneficiosa para personas que han perdido la movilidad de sus extremidades, ya que pueden recuperar sus capacidades auditivas, cognitivas y sensoriales.

Ahora bien, la neurotecnología es un campo en constante evolución que busca desentrañar el cerebro humano y desarrollar tecnologías. Así, varios proyectos de investigación, tanto gubernamentales como privados, están avanzando en este campo con objetivos que van desde el mapeo de la actividad cerebral hasta la creación de interfaces cerebro-máquina. A continuación, se presenta un resumen de algunos de los proyectos más destacados en este campo:

a. **Iniciativas gubernamentales o apoyadas por gobiernos:**

- **Proyecto Brain:** Conocido en inglés como Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies o Brain Activity Map Project, fue propuesto en 2013 por el entonces presidente de los Estados Unidos, Barack Obama, con un presupuesto multimillonario y una duración planificada de una década. Un papel clave en este proyecto ha sido desempeñado por el español Rafael Yuste, investigador de la Universidad de Columbia, cuyo principal objetivo es descifrar la estructura del cerebro para comprender sus funciones y procesos mentales, incluyendo percepción, atención, aprendizaje, memoria, lenguaje, pensamiento y emociones (García García, 2020).

Este megaproyecto busca realizar un mapeo completo de la actividad neuronal del cerebro humano, lo que permitirá comprender su estructura y funciones, así como analizar en detalle todos sus circuitos neuronales. Para Iacoboni (2009), es esencial tener en cuenta que “el cerebro humano contiene unos cien mil millones de neuronas, cada una de las cuales puede contactar con miles, incluso decenas de miles de otras neuronas” (pág. 18). Estos contactos son el medio por el cual las neuronas se comunican entre sí.

Dado el amplio alcance del proyecto Brain Activity Map, es razonable afirmar que sus objetivos a largo plazo incluyen desarrollar técnicas para medir la actividad neuronal y los circuitos, innovar tecnologías para recopilar estos datos, implementar técnicas de neuromodulación o estimulación para tratar trastornos neurodegenerativos, y en última instancia, recopilar y examinar toda la actividad cerebral y neuronal utilizando tecnologías avanzadas.

A partir del Proyecto Brain, se han desarrollado varios proyectos de investigación, por ejemplo: i) **Human Connectome Project**, donde los investigadores han trabajado en la creación de mapas detallados de las conexiones neuronales del cerebro, utilizando técnicas de imagen avanzadas como la resonancia magnética funcional (RMf) y la microscopía de dos fotones (Van Essen et al. 2013); ii) **Herramientas Genéticas** (Desarrollo de Herramientas Genéticas para la Neurociencia), como CRISPR y la optogenética, que permiten manipular y estudiar la actividad neuronal con precisión.

- **Human Brain Project (HBP):** Proyecto de la Unión Europea, lanzado en 2013, es una iniciativa europea de investigación que busca avanzar en el conocimiento del cerebro humano mediante simulaciones y modelos computacionales. Su objetivo es crear una plataforma de investigación colaborativa para explorar la estructura y función del cerebro (Human Brain Project & Ebrains, 2023).
- **China Brain Project:** Lanzado en 2016, el Proyecto Cerebro de China se centra en la investigación básica y aplicada en neurociencia, incluyendo el desarrollo de tecnologías avanzadas para el estudio del cerebro y la traducción de estos avances en aplicaciones clínicas y de inteligencia artificial (Yuan et al. 2022).
- **Brain/MINDS (Brain Mapping by Integrated Neurotechnologies for Disease Studies):** Iniciado en 2014, tiene como objetivo mapear los cerebros de primates no humanos para comprender mejor el cerebro humano y desarrollar tratamientos para enfermedades neuropsiquiátricas (Okano, Miyawaki y Kasai, 2015).
- **Canadian Open Neuroscience Platform (CONP):** Iniciativa canadiense que consiste en una plataforma de datos abierta que promueve la colaboración y el intercambio de datos entre investigadores en neurociencia en Canadá, facilitando el acceso a herramientas y recursos avanzados en neurotecnología (The Canadian Open Neuroscience Platform s.f.).
- **Israel Brain Technologies (IBT):** Iniciativa que promueve la innovación y el desarrollo en neurotecnología, apoyando startups y proyectos de investigación que

buscan avances en el tratamiento de enfermedades neurológicas y psiquiátricas (IsraelBrain s.f.).

b. **Iniciativas privadas:** Además de los proyectos apoyados por gobiernos, las empresas privadas también han invertido significativamente en la investigación cerebral y el desarrollo de tecnologías innovadoras, entre las que destacan las siguientes:

- **Neuralink:** Se centra en la actividad neuronal y las interfaces cerebro-máquina, que prometen la restauración de la función sensorial y motora, así como el tratamiento de trastornos neurológicos (Musk, 2019). La compañía planea implantar chips cerebrales invasivos conocidos como N1 Link, que permitirán acceder a diferentes áreas del cerebro y obtener datos previamente inalcanzables. Según Forbes (2022), los cables del Link son caracterizados de la siguiente manera: “hilos delgados y flexibles que no pueden ser insertados por la mano humana. Por lo tanto, la empresa está construyendo un sistema robótico que el neurocirujano puede usar para insertar estos hilos de manera confiable y eficiente, exactamente donde deben estar”.
- De esta manera, Neuralink busca revolucionar el mundo y la neurotecnología vinculando el cerebro humano con la inteligencia artificial en el desarrollo científico y tecnológico. Estos chips ya han sido implementados en animales, como monos y cerdos, para registrar la actividad neuronal. Además, Pisarchik, Maksimenko y Hramov (2019) afirman que “los estudios en animales, principalmente monos, han demostrado la efectividad del registro invasivo de la actividad de las neuronas corticales para crear una interfaz cerebro-máquina efectiva para controlar movimientos más complejos” (pág. 4).
- Al igual que el Proyecto Brain, Neuralink tiene como objetivo implementar estos chips cerebrales para tratar a personas con lesiones cerebrales, facilitando la comprensión del cerebro humano y desarrollando interfaces cerebro-máquina invasivas que permitan a pacientes con cuadriplejía realizar tareas de alcance y agarre mediante un brazo robótico manipulador (Pisarchik, Maksimenko y Hramov, 2019).
- La innovación de estas interfaces ayudará a personas con parálisis, tetraplejía y cuadriplejía a recuperar el control motor de sus extremidades mediante computadoras y dispositivos móviles, y técnicas de neuromodulación que permitan la recuperación de las funciones sensoriales, cognitivas y generales del cuerpo. A largo plazo, el objetivo es permitir la comunicación directa entre personas a través de sus pensamientos, mediante la implementación de chips N1 Link.

- **Kernel Project:** La empresa Kernel, fundada en 2016, ha desarrollado un prototipo de interfaz cerebral no invasiva basada en espectroscopía de infrarrojo cercano, capaz de identificar estados de ánimo (Kernel, 2024).
- **Proyectos de Neuroelectrics:** La empresa Neuroelectrics ha aplicado estimulación cerebral no invasiva a pacientes con Alzheimer, mejorando su memoria episódica. Esta empresa ha liderado proyectos pioneros en el uso de tecnologías de neuroestimulación no invasiva para el tratamiento de enfermedades neurológicas y psiquiátricas mediante el desarrollo de dispositivos innovadores (Neuroelectrics, 2024).
- **Project BrainGate:** Es un sistema de interfaz cerebro-computadora (BCI) desarrollado por un consorcio de médicos, científicos e ingenieros para restaurar la comunicación y la movilidad en personas con discapacidades graves mediante la implantación de sensores en el cerebro que controlan dispositivos externos (Braingate, 2024).
- **MindMaze:** Desarrolla plataformas de neurotecnología que combinan realidad virtual e interfaces cerebro-computadora para la rehabilitación neurológica y el tratamiento de enfermedades neurológicas (MindMaze, 2024).

Dicho esto, la neurociencia y la neurotecnología han progresado significativamente, ofreciendo soluciones prometedoras para comprender y tratar el cerebro humano. Proyectos como Brain y empresas pioneras como Neuralink están ampliando los límites del conocimiento cerebral y las capacidades tecnológicas. Así, con estos avances surgen algunas aplicaciones potenciales, incluyendo:

- Tratamiento de enfermedades neurológicas, ya que pueden usarse para desarrollar nuevos tratamientos para afecciones como el Alzheimer, el Parkinson y la epilepsia.
- Mejora del rendimiento cognitivo, lo que puede ayudar a desarrollar tecnologías que permitan a las personas aprender, recordar y tomar decisiones de manera más eficiente.
- Interacción cerebro-máquina, generando interfaces cerebro-máquina que permitan a las personas controlar dispositivos o sistemas con sus pensamientos.

Frente a este avance tecnológico eminente, surgen una serie de desafíos legales, como la cuestión de si es ético utilizar neurotecnología para mejorar el rendimiento cognitivo de algunas personas, lo que podría crear una nueva forma de desigualdad social. De igual forma, también se cuestiona cómo garantizar la privacidad de los datos neurocientíficos, que podrían ser utilizados para obtener información personal sobre las personas. Sobre este último punto, el pasado 9 de agosto de 2023, la Tercera Sala de la Corte Suprema de Chile emitió un fallo



sobre la acción constitucional de protección presentada por Guido Girardi Lavín contra la empresa Emotiv Inc.

Esta empresa, especializada en bioinformática y tecnología, comercializa el dispositivo “Insight” en Chile, el cual recopila información sobre la actividad cerebral de sus usuarios. Girardi Lavín adquirió el dispositivo en marzo de 2022, registrándose en la nube de datos de Emotiv y aceptando los términos y condiciones de la empresa. Sin embargo, al utilizar una licencia gratuita, no pudo gestionar sus datos cerebrales. Posteriormente, descubrió que todos sus datos cerebrales fueron registrados y almacenados en la nube de Emotiv sin su consentimiento, por lo que alegó riesgos de reidentificación, hackeo, reutilización no autorizada y otros, solicitando la modificación de las políticas de privacidad de la empresa y la eliminación de sus datos cerebrales.

En este caso en particular, la Corte Suprema decidió proteger los derechos del demandante bajo el marco de la Ley No. 21.383, que modificó la Carta Fundamental y establece que el desarrollo científico y tecnológico debe respetar la integridad física y psicológica de las personas. También enfatizó que la neurotecnología plantea riesgos para los derechos humanos y la privacidad, haciendo referencia a regulaciones internacionales y a la Ley No.

20.120 sobre la investigación científica en seres humanos. Finalmente, consideró la necesidad de consentimientos explícitos y una adecuada protección de la información personal, concluyendo que Emotiv Inc. no cumplió plenamente con estas normativas.

A la vista de lo anterior y teniendo en cuenta el poder transformador de estas tecnologías, varios académicos han propuesto la necesidad de crear una nueva categoría de derechos humanos, llamados "neuroderechos", una iniciativa que se analiza en la siguiente sección.

2. Neuroderechos: La propuesta de un nuevo catálogo de derechos

Rafael de Asís considera que la primera vez que se acuñó el término Neuroderecho fue por Sherrod Taylor a principios de los años 90 en el artículo "Neuropsicólogos y Neuroabogados"; sin embargo, cabe destacar que el término no se utilizó en un entorno de reconocimiento de nuevos derechos. Más bien, los autores lo adoptaron del ámbito civil para demandas por lesiones cerebrales traumáticas, destacando el papel de los neuropsicólogos junto con los abogados en el estudio de esas patologías y la relevancia que su conocimiento especializado tendría dentro de los litigios (Taylor, Harp y Elliott 1991). Por otro lado, según Marcello Ienca, el término neuroderechos fue introducido por primera vez en un artículo publicado por él junto con R. Andorno en 2017, titulado "Una Nueva Categoría de Derechos Humanos: Neuroderechos".

En este trabajo, Ienca y Andorno, tras analizar los principales estándares de derechos humanos, concluyeron que estos no eran suficientes para proteger a los seres humanos frente a la neurotecnología, por lo que era necesario adaptar los derechos ya reconocidos e incluso

crear nuevos derechos. Además, en 2017, Rafael Yuste, junto con otros científicos, publicó un artículo titulado "Cuatro prioridades éticas para las neurotecnologías y la IA". Para ellos, la combinación de neurotecnologías e inteligencia artificial plantea cuatro áreas de preocupación: privacidad y consentimiento; agencia e identidad; mejoramiento; y sesgo (Yuste et al., 2017).

En este sentido, Yuste, Genser y Herrmann (2021) publican el artículo "Es Hora de los Neuroderechos", donde argumentan que: "los tratados existentes no pueden ofrecer la protección sólida y completa de los derechos humanos que un mundo neurotecnológico requiere..." (pág. 155). Para ellos, "la era actual exige un nuevo marco de protección: los neuroderechos" (pág. 155), para lo cual proponen la adopción de cinco neuroderechos. Por su parte, Marcello Ienca ha clasificado las propuestas de neuroderechos en cinco grandes grupos que están conectados con los derechos ya reconocidos. Así, aunque tanto Yuste como Ienca abogan por la creación de neuroderechos, sus enfoques y propuestas difieren en ciertos aspectos, como se verá a continuación:

Yuste, Genser and Herrmann	Marcello Ienca
<p>El derecho a la identidad, o la capacidad de controlar la integridad física y mental de uno mismo, frente al riesgo de los cambios que puedan producirse en ella por los efectos de conectar nuestro cerebro a interfaces inteligentes.</p>	<p>Los derechos derivados de la buena integridad: El derecho a la integridad mental (el derecho de las personas a estar protegidas de manipulaciones ilegales y dañinas de su actividad mental). Derechos derivados de la identidad: Esto incluye el derecho a la identidad personal, tanto como derecho a preservar "la identidad personal de las personas y la continuidad de su mentalidad", como el derecho a controlar su integridad física y mental.</p>
<p>El derecho a la agencia, o la libertad de pensamiento y libre albedrío para elegir las propias acciones, frente al riesgo de que la máquina conectada a nuestro cerebro tome la decisión.</p>	<p>Derechos derivados de la libertad de pensamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Libertad cognitiva (el derecho a la autodeterminación mental), - Derecho a la agencia (el derecho al reconocimiento de la capacidad de elección o libre albedrío), - Libertad mental (el derecho al control consciente sobre la propia mente) y - Libertad de pensamiento.



<p>El derecho a la privacidad mental, o la capacidad de mantener los pensamientos protegidos de su divulgación, frente al riesgo de que estos sean extraídos de nuestro cerebro.</p>	<p>Derechos derivados de la privacidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El derecho a la privacidad mental (el derecho de las personas a protegerse contra la intrusión no consensuada de terceros en sus datos cerebrales, contra la recopilación no autorizada de dichos datos y contra su divulgación). - El derecho a la neuroprivacidad (el derecho a la protección de los datos neuronales o cerebrales).
<p>El derecho al acceso equitativo al mejoramiento mental, o la capacidad de garantizar que los beneficios de las mejoras en la capacidad sensorial y mental a través de la neurotecnología se distribuyan de manera justa entre la población.</p>	<p>Se señalan dos derechos relacionados con la promoción de los requisitos necesarios para la realización de los demás derechos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El derecho al acceso equitativo al mejoramiento mental, y - El derecho a la protección contra el sesgo algorítmico.
<p>El derecho a la protección contra el sesgo algorítmico, o la capacidad de garantizar que las tecnologías no introduzcan sesgos.</p>	

Fuente: Creación propia.

Con base en lo anterior, se puede inferir que se ha intentado crear una "tipología" de derechos que conformarían la categoría de neuroderechos. Entre estos, el derecho a la protección de la identidad y la integridad física y mental, la libertad de pensamiento y el libre albedrío, y la privacidad mental se postulan como un punto común. Sin embargo, los contenidos atribuidos a estas tipologías varían considerablemente.

Además, existe una diferencia en cuanto al derecho al acceso equitativo al mejoramiento mental y el derecho a la protección contra el sesgo algorítmico. Algunos sostienen que estos derechos están relacionados y avanzan otros derechos, mientras que otros argumentan que son dos tipologías autónomas y distintas de derechos.

A fortiori, los neuroderechos representan para Cáceres, Díez y García (2021) "una formulación nueva y más reciente de los derechos humanos que se refieren al cerebro-mente de las personas, es decir, a su personalidad" (pág. 65). Este concepto ha surgido como respuesta a los desarrollos en neurotecnología en los últimos años. En particular, el término neuroderechos se originó a partir del intento de la "Iniciativa Cerebro" de conectar lo cerebral

con lo mental mediante el mapeo de los circuitos y redes neuronales que generan nuestra actividad consciente (López y Madrid, 2021).

En este contexto, los neuroderechos se entienden como los principios éticos, legales, sociales o naturales de libertad o derecho relacionados con el ámbito cerebral y mental de una persona. En otras palabras, son las reglas normativas fundamentales para la protección y preservación del cerebro y la mente humanos (Ienca, 2021).

Ahora bien, al realizar una evaluación de los fundamentos propuestos por los autores que defienden la creación de neuroderechos, entre los que destaca De Asís (2022a), coinciden en "afirmar que las nuevas tecnologías plantean un peligro de manipulación e intervención de nuestro cerebro y sistema nervioso, lo que implica una amenaza a la integridad mental" (pág. 138). Es por esto que, frente a las nuevas amenazas, se recomienda que los derechos humanos se actualicen desde una perspectiva evolutiva y adaptativa, ante la nueva realidad tecnocientífica (Ausín, Morte y Monasterio, 2020).

A la luz de los valores que sustentan los derechos humanos, es prudente analizar los argumentos de quienes proponen abrazar los neuroderechos como una nueva categoría jurídica.

3. La metafundamentalidad de los derechos humanos: Una respuesta a la creación de neuroderechos.

Ante las nuevas amenazas que plantea la neurotecnología, surge la necesidad de analizar si los derechos humanos actuales son suficientes para proteger la integridad mental o si es necesario crear una nueva categoría de derechos, los llamados neuroderechos. Sin embargo, la doctrina no parece tener un criterio unificado, como menciona María Ballesteros. Por un lado, algunos sostienen que la Declaración Universal de los Derechos Humanos debe actualizarse para adaptarse a las nuevas necesidades y demandas tecnológicas. Por otro lado, existe la postura de que la declaración sigue plenamente vigente y que los derechos actuales son suficientes con la adecuada interpretación y aplicación (Ballesteros, 2022).

En apoyo de esta última posición, Borbón D., Borbón L. y Laverde J. (2020) argumentan que la Declaración Universal de los Derechos Humanos no debe actualizarse, dado que "para lograr un marco jurídico adecuado no es estrictamente necesario proponer una nueva categoría de derechos humanos en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, cuando podría adoptarse de manera más clara y precisa a través de un tratado internacional" (pág. 155).

Es importante destacar que encontrar una definición absoluta de lo que constituye hoy en día los derechos humanos podría convertirse en un sueño inalcanzable, dado que, para



Ballesteros (2022), "los derechos humanos han evolucionado con la sociedad para adaptarse a diferentes realidades sociales" (pág. 33). Esta evolución ha llevado a concepciones cambiantes a lo largo del tiempo, aunque la esencia de los derechos humanos siempre ha estado vinculada al ser humano como punto de partida.

Los acontecimientos históricos son el resultado de movimientos sociales y políticos que han marcado hitos significativos en la historia de la humanidad. En 1776, por ejemplo, se promulgó la primera declaración de derechos humanos en Virginia, que según Sierra (1969), "representa uno de los pasos más importantes hacia la verdadera democracia, promoviendo la libertad y la igualdad de los hombres, y defendiendo al individuo contra los abusos de poder y el absolutismo del Estado" (pág. 145). Esta declaración estableció una serie de derechos inherentes a todos los seres humanos y sentó las bases para un gobierno basado en la vida, la igualdad ante la ley, la libertad y el debido proceso, entre otros principios.

La Declaración de Virginia también influyó en la Revolución Francesa de 1789, impulsada por la crisis social, política, económica e intelectual que reflejaba las desigualdades entre las clases sociales, el rigor del absolutismo, la miseria y el surgimiento de ideas liberales. Es por esto que Soboul y Martínez (1981) indican que la Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano, "concreta lo esencial de los derechos del hombre y de los derechos de la nación, con una preocupación por lo universal que supera singularmente el carácter empírico de las libertades inglesas" (pág. 65).

Estos dos eventos clave a finales del siglo XVIII resaltan la manifestación del derecho natural (iusnaturalismo) en las declaraciones de derechos humanos. Según esta visión, Bulygin (1987) afirma que "los derechos humanos son concebidos como derechos otorgados por el derecho natural y su existencia no depende del derecho positivo. Lo único que queda al legislador es su reconocimiento" (pág. 79).

Con el tiempo, el positivismo jurídico ganó fuerza sobre el derecho natural, reflejándose en los diversos sistemas legales de la época, donde los derechos humanos se configuraron como derechos y garantías constitucionales aceptadas y reconocidas por los legisladores. Sin embargo, la idea de que los derechos humanos derivan del iusnaturalismo sigue siendo fundamental.

De este modo, los derechos humanos se consideran atributos innatos del ser humano, por el hecho de serlo, y prevalecen más allá de la moral, el derecho y sobre el poder del Estado, independientemente de su origen u organización (Nikken, 1994). Las primeras declaraciones de derechos humanos representan un logro histórico significativo.

Ahora bien, es necesario enfatizar las características universales, inherentes, inalienables e incondicionales de los derechos humanos (García y Abellán, 2019), reafirmando que todas las personas tienen derecho a ellos sin distinción de clase social, etnia, sexo, religión, opinión

política o cualquier otra condición que pudiera ser utilizada para limitarlos arbitrariamente. En este mismo sentido, los derechos humanos se basan en los principios de interdependencia, integridad e indivisibilidad (Peña-Cuellar et al., 2020).

Desde otra perspectiva, se argumenta que los derechos humanos no son meras preferencias o elecciones arbitrarias, sino que están relacionados con las necesidades e intereses fundamentales de los seres humanos. Estos derechos representan intereses legalmente válidos o protegidos, que surgen de diversas luchas sociales, políticas, económicas e intelectuales en las que la integridad y dignidad humanas han sido afectadas (Ballesteros, J., 2003).

Además, los derechos humanos están en evolución, estableciendo parámetros que permiten la relación integrada entre el individuo y la sociedad. Esto facilita el pleno desarrollo de las personas, identificándose consigo mismas y con los demás, razón por la cual han sido reconocidos como garantías individuales y sociales en las normativas legales (Acu, 2010), donde se observa la influencia del positivismo jurídico, reflejada notoriamente en la Constitución de cada país o en los diversos tratados y convenios internacionales que son instrumentos adecuados para la protección efectiva de los derechos humanos. Dicho esto, como se anticipaba, hay quienes sostienen que los derechos humanos tradicionales son insuficientes ante las tendencias y avances en el mundo virtual (Riofrío, 2014).

Por su parte, Rafael de Asís en su obra “Sobre los neuroderechos” considera que este tipo de propuestas —reconocer nuevas categorías de derechos humanos— está condicionado por el argumento de la inflación, el cual establece que cuanto más se extiende la lista de derechos, menores son las posibilidades de otorgarles una protección especial (De Asís, 2022).

En vista de lo anterior, además del argumento de inflación planteado por Rafael de Asís, en términos de este documento se argumenta que los derechos humanos, desde una perspectiva metafundamental, trascienden las disposiciones constitucionales y están arraigados en principios universales que protegen la esfera íntima del individuo. Esto implica que no es necesario crear nuevas categorías de derechos humanos para abordar los avances en neurociencia y tecnología. Más bien, se requiere una adaptación de las normativas actuales para garantizar una protección efectiva en estos nuevos contextos, lo cual se desglosa a continuación.

Desde hace varios años, se ha observado el uso indiscriminado del término "neuroderecho", impulsado por la creciente penetración e influencia de la neurociencia en diversos campos del conocimiento y de la sociedad. Esta tendencia ha generado la necesidad de replantear y abordar estudios interdisciplinarios complejos, una situación a la que el derecho no ha sido indiferente (Ingargiola, 2014).

Ante esta permeabilidad, autores como Alessia Farano señalan que los roles de la neurociencia en el derecho se categorizan como "normativos", "criminológicos" y



"probatorios/forenses", siendo el primero el que propone que el sistema legal puede beneficiarse del conocimiento neurocientífico para producir normas que influyan eficientemente en la respuesta conductual. El segundo se refiere a comprender hasta qué punto el funcionamiento del cerebro puede influir en el comportamiento criminal. El tercero alude al impacto del uso de la evidencia neurocientífica en los procesos judiciales y cómo interactúa, choca y colisiona con las garantías procesales y constitucionales (Farano, 2020).

Desde esta perspectiva, se argumenta que la neurotecnología, aunque influyente en el derecho, representa meramente una categorización adicional del papel que juega la neurociencia en este ámbito. Así, los "neuroderechos" como una nueva categoría de derechos humanos no tienen una base sólida, sino que reflejan la intersección entre el derecho y la neurociencia, sin constituir derechos humanos distintos y separados.

En vista de ello, cabe señalar que, desde la teoría de la metafundamentalidad de los derechos humanos, los valores esenciales e inherentes a estos derechos se proyectan hacia la esfera íntima del ser humano desde su nacimiento. Esto se debe a que dichos valores están directamente integrados en el sistema legal con el fin de otorgarles reconocimiento y garantizar su protección mediante la fuerza imperativa del derecho positivo (Bastida, 2005). Los derechos humanos inviolables e inalienables se consideran parte integral de un orden jurídico preexistente y suprapositivo, con el propósito de salvaguardar la dignidad humana como un valor fundamental inherente a todos los seres humanos (Bastida, 2005), lo que, en palabras de Luna Sala, es la prerrogativa de toda persona para exigir de sus semejantes un trato acorde con su condición humana (Salas, 2019).

En este sentido, el concepto de la metafundamentalidad de los derechos humanos surge de la propia esencia del individuo y no está restringido al mandato de una norma constitucional específica. Esta perspectiva sostiene que los derechos no están vinculados exclusivamente al derecho positivo o a la supremacía constitucional. Más bien, incluso si la Constitución no los reconociera explícitamente, los derechos humanos perdurarían como la base fundamental del orden estatal, desafiando la autoproclamación constitucional como norma suprema.

Este enfoque, basado en valores como la dignidad humana, sugiere que los derechos existentes proporcionan un marco sólido para abordar los desafíos emergentes de la neurotecnología. En consecuencia, los valores fundamentales de los derechos humanos, como la dignidad, la libertad y la igualdad, sugieren que no es necesaria la creación de neuroderechos como una nueva categoría jurídica. Los derechos humanos existentes ya protegen al individuo en términos de privacidad y libertad.

Desde una perspectiva constitucional, los derechos humanos han estado intrínsecamente vinculados a los principios y valores legítimamente reconocidos por cada sistema jurídico. En este contexto, la concepción de los derechos humanos en relación con los valores universales sugiere que son prácticamente sinónimos, siempre y cuando se entienda que los

derechos implican obligaciones que solo tienen sentido cuando se tiene la capacidad de cumplirlas (Annan, 2003).

Según el Secretario General Kofi Annan de la Universidad de Tübingen en Alemania, estos valores universales como la libertad, la igualdad, la dignidad humana, la paz y el progreso social, fundamentales para la realización de los derechos humanos (Annan, 2003), pueden tener una amplia influencia en la configuración de los derechos existentes, evitando así la necesidad de crear un nuevo catálogo de derechos, como lo propone la Iniciativa de Neuroderechos.

Sumando al argumento anterior y siguiendo a Rafael de Asís, el autor Eduardo Bertoni también adopta la teoría de la inflación, afirmando que las reformas legislativas en curso en varios sistemas jurídicos buscan oscurecer y deslegitimar la protección proporcionada por las normas actuales de derechos humanos. Su posición, basada en la teoría de la metafundamentalidad de los derechos humanos, enfatiza la urgente necesidad de regular las nuevas neurotecnologías sin necesariamente crear nuevos derechos per se (Bertoni, 2024).

En línea con lo anterior, otros autores apoyan esta posición proponiendo una legislación específica y concreta que responda adecuadamente a los desafíos que plantea la neurociencia (Borbón, D., 2024). Este enfoque no solo evita la inflación y devaluación de los derechos humanos, sino que también garantiza que los derechos existentes puedan aplicarse de manera flexible y dinámica ante los avances tecnológicos (Bublitz, 2022).

Por ejemplo, en Argentina se propuso el proyecto de ley 0339-D-2022 para reformar, entre otras cosas, el Código Procesal Penal Federal de la Nación, exigiendo consentimiento previo, expreso y orden judicial antes de utilizar neurotecnología en los procesos penales, ergo, de esta manera, se pretende establecer una protección real y concreta de los derechos constitucionales frente al uso inapropiado de la neurotecnología en materia penal. Lo mismo ocurrió en el mencionado caso chileno, en el cual, en cuanto a las normativas existentes, la Corte Suprema decidió proteger los derechos del demandante, aunque bajo el marco de la Ley No. 21.383, que modificó su Carta Fundamental, pero en la cual se estableció ampliamente que el desarrollo científico y tecnológico debe respetar la integridad física y psicológica de las personas.

Finalmente, el tercer argumento que apoya la inadecuación de crear nuevos derechos humanos es que los derechos existentes son lo suficientemente amplios y adaptables para proteger a los seres humanos en cualquier contexto, incluso en entornos virtuales como los que involucran la neurotecnología. Además, la noción de neuroderechos, entendida como derechos humanos adaptados a la era digital y la influencia de la neurociencia, puede integrarse coherentemente dentro del catálogo existente de derechos humanos, basado en principios como la dignidad humana, la libertad y la igualdad. Sin embargo, la única opción no es crear un nuevo catálogo de derechos humanos; existen



otras formas de regular, de manera prospectiva, los problemas relacionados con las nuevas neurotecnologías. Una de ellas es proponer reformas específicas que permitan una concepción amplia y dinámica de los derechos humanos ya reconocidos.

Por lo tanto, tras una evaluación de los fundamentos propuestos por los autores mencionados, se considera que, en vista de los avances neurotecnológicos y su impacto inminente en las cuestiones sociales, es necesario entablar discusiones legales sobre las formas de protección y la necesidad de considerar que los instrumentos deben adaptarse a su naturaleza especial. Sin embargo, es crucial evitar transmitir este mensaje de manera que implique ignorar los derechos humanos ya establecidos para crear nuevos, ya que esto podría incluso resultar en una fragmentación innecesaria del marco legal, cuando el sistema actual ya proporciona las bases necesarias para abordar los desafíos contemporáneos de manera efectiva e integral. En su lugar, se debe adoptar un enfoque prudente y adaptativo para ajustar los derechos humanos existentes a las nuevas realidades sociales emergentes, lo que implica garantizar que las normativas vigentes sean flexibles y relevantes para proteger la dignidad humana y los derechos en estos nuevos contextos digitales.

Conclusiones

El continuo avance de la neurociencia y la neurotecnología presenta un camino complejo, ya que el desarrollo de nuevas herramientas que permiten el acceso directo al cerebro humano promete abrir oportunidades sin precedentes en la interfaz cerebro-máquina, integrando la neurotecnología de manera significativa en la vida cotidiana de las personas. Siguiendo esta lógica, el Proyecto Cerebro y otras iniciativas globales están promoviendo colaboraciones entre científicos y laboratorios de todo el mundo para desentrañar los fundamentos del funcionamiento cerebral. Sin embargo, ante estos avances en el ecosistema digital y el creciente uso de neurotecnologías, existe una preocupación real sobre las posibles consecuencias negativas, especialmente en lo que respecta a la privacidad y la integridad individual.

En consecuencia, varios doctrinarios han promovido la creación de “neuroderechos” como nuevos derechos humanos. No obstante, este estudio sostiene que el término “neuroderecho” no corresponde a nuevos derechos, sino que alude a las intersecciones de la neurociencia en el derecho.

Por lo tanto, después de analizar los derechos humanos actuales, se concluye que no es apropiado reconocer lo que se ha llamado “neuroderechos” como una nueva categoría de derechos humanos. Esto se basa en la teoría de los valores y la metafundamentalidad de los derechos humanos, tales como la dignidad y la libertad. De manera similar, se invoca la teoría de la inflación de derechos, que postula que cuanto más se amplía la lista de derechos, menores son las posibilidades de otorgarles una protección especial.

Así, se afirma que el contenido de derechos ya reconocidos, como la privacidad, la igualdad y la libertad, es suficiente para proteger al ser humano de esta nueva intersección entre el derecho y la neurociencia. Por tanto, se propone que estos derechos existentes deben ser dinámicos, ampliados y reinterpretados, ya que a medida que la sociedad evoluciona, los derechos también deben evolucionar y adaptarse para garantizar una protección adecuada del individuo en todos los entornos, incluido el virtual.

En conclusión, la creación de neuroderechos como una nueva categoría no solo es innecesaria, sino que podría debilitar la protección especial de los derechos ya establecidos. Es imperativo, por lo tanto, que los derechos existentes sean lo suficientemente dinámicos y flexibles como para adaptarse a las nuevas realidades tecnológicas, garantizando así una protección efectiva y coherente en todos los ámbitos, especialmente en el contexto de las tecnologías neurocientíficas avanzadas.

Referencias

- Acu, M. L. (2010). “¿Qué entendemos por derechos humanos y derechos fundamentales?” *Justicia*, 15, (18): 151-161. <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/justicia/article/view/931>.
- Adams, A., S. Albin, K. Amunts, T. Asakawa, A. Bernard, J. G. Bjaalie, and J. Zheng. 2020. “International brain initiative: an innovative framework for coordinated global brain research efforts.” *Neuron*, 105, (2): 212-216. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2020.01.002>.
- Álvarez Duque, M. E. 2013. “La neurociencia en las ciencias socio-humanas: una mirada transdisciplinar.” *Ciencias sociales y educación*, 2, (3): 153-166. <http://hdl.handle.net/11407/1576>
- Alzérreca A, E., J. Pardo and P. H. Délano. 2011. “Neuroprótesis en otorrinolaringología: más allá del implante coclear.” *Revista Hospital. Clínico Universidad de Chile*, 22, (4): 318-324. https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/Publicaciones/Revista/neuroprtesis_en_otorrino.pdf
- Annan, K. 2003. “Discurso sobre valores universales” <https://www.un.org/press/en/2003/sgsm9076.doc.htm> (Accesed January 3, 2024)
- Ausín, T., R. Morte and A. Monasterio. 2020. “Neuroderechos: Derechos humanos para las neurotecnologías.” *Diario La Ley*, 43: 1-7. <https://globernance.org/wp-content/uploads/2020/04/20201008-Neuroderechos- Derechospdf>
- Ballesteros, J. 2003. “¿Derechos?, ¿humanos?” *Revista Persona y Derecho*, 48: 27-45. https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/14282/1/PD_48_02.pdf
- Ballesteros, M. C. R. 2022. “La regulación de derechos humanos en el entorno digital: ¿es necesaria la actualización de las declaraciones de derechos para crear un nuevo marco

- de referencia para la humanidad?”. In *Neurodireito, Neurotecnologia e Direitos Humanos*. Ed. Livraria do Advogado Editora. 31-41.
- Barrios, L. J., R. Hornero, J. Pérez-Turiel, J. L. Pons, J. Vidal and J. M. Azorín. 2017. “Estado del arte en Neurotecnologías para la asistencia y la rehabilitación en España: Tecnologías fundamentales.” *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial RIAI*, 14, (4): 346-354. <https://doi.org/10.1016/j.riai.2017.06.003>
- Bastida, F. J. 2005. “El fundamento de los derechos fundamentales.” *Revista Electrónica de Derecho de la Universidad de La Rioja (REDUR)*, (3), 41-56. <https://doi.org/10.18172/redur.3856>
- Bertoni, E. 2024. “Tecnologías y derechos humanos.” In *En Defensa de los Neuroderechos*, Ed. Kamanau, 28-33.
- Borbón, D. A., L. F. Borbón Rodríguez and J. Laverde Pinzón. 2020. “Análisis crítico de los NeuroDerechos Humanos al libre albedrío y al acceso equitativo a tecnologías de mejora.” *Ius Et Scientia*, 6, (2): 135-161. <https://doi.org/10.12795/IETSCIENTIA.2020.i02.10>
- Borbón, D. 2024. “¿Qué sigue después de la Sentencia Girardi v. Emotiv? Comentarios de la academia hacia mejores legislaciones de neuroderechos.” In *En Defensa de los Neuroderechos*, Ed. Kamanau, 34-41.
- Braingate. 2024. “Turning Thought Into Action.” <https://www.braingate.org/> (Accessed June 22, 2024)
- Bublitz, J. C. 2022. “Novel neurorights: From nonsense to substance.” *Neuroethics*, 15, (1): 1-15. <https://doi.org/10.1007/s12152-022-09481-3>
- Bulygin, E. 1987. “Sobre el status ontológico de los derechos humanos.” *Doxa. Cuadernos de Filosofía del Derecho*, (4): 79-84. <https://doi.org/10.14198/DOXA1987.4.05>
- Cáceres Nieto, E., J. Diez García and E. García García. 2021. “Neuroética y neuroderechos.” *Revista del Posgrado en Derecho de la UNAM*, 15, (50): 37-86. <https://doi.org/10.22201/ppd.26831783e.2021.15>
- Clínica Universidad de Navarra. 2023. “¿Qué es el tubo neural? Diccionario Médico.” <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/tubo-neural> (Accessed January 19, 2024).
- Cognifit. n.d. “El cerebro humano” <https://www.cognifit.com/co/cerebro> (Accessed February 25, 2024)
- Colquehuanca, J. S. C. 2019. “Neurociencia y Derecho: Entorno Neurocientífico, Dintorno Jurídico y Contorno Conceptual.” *Revista Derecho de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno*, 4, (1): 45-60. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=671872827003>
- De Asís, R. 2022a. *Derechos y tecnologías*, ed., España: Dykinson.
- De Asís, R. 2022b. “Sobre la propuesta de los Neuroderechos.” *DERECHOS Y LIBERTADES: Revista De Filosofía Del Derecho Y Derechos Humanos*, 47, 51-70. <https://doi.org/10.20318/dyl.2022.6873>.

- Farano, A. 2020. “Neuroscienze e diritto: un primo bilancio.” In *Le tecnologie ‘morali’ emergenti e le sfide etico-giuridiche delle nuove soggettività*. G. Giappichelli Editore. 42-51.
- Forbes. 2022. “Nueve claves para entender Neuralink, el proyecto de neurotecnología de Elon Musk.” <https://forbes.es/empresas/138261/nueve-claves-para-entender-neuralink-el-proyecto-de-neurotecnologia-de-elon-musk/> (Accesed January 10, 2024)
- García García, E. 2020. “Neurociencia, Humanismo y Posthumanismo.” *Logos Anales del Seminario de Metafísica*, 53: 9-31. <https://doi.org/10.5209/asem.70833>
- García Gómez, A., & J.C. Abellán Salort. 2019. “Derechos Humanos, Libre albedrío y Neuroética. Retos biojurídicos de las neurotecnologías emergentes.” *Medicina y Ética*, 30, (3): 1031-1067. <https://publicaciones.anahuac.mx/index.php/bioetica/article/view/458>.
- Gazzaniga, M. S. 2006. *El cerebro ético*, ed., Barcelona: Ediciones Paidós.
- Human Brain Project & Ebrains. 2023. “Pioneering digital Brain research” <https://www.humanbrainproject.eu/en/about-hbp/human-brain-project-ebrains/> (Accesed March 12, 2024)
- Iacoboni, M. (2009). *Las neuronas espejo: Empatía, neuropolítica, autismo, imitación, o de cómo entendemos a los otros*, ed., España: Katz Editores.
- Ienca, M. 2021. “On neurorights.” *Frontiers in Human Neuroscience*, 15: 1-11. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.701258>
- Ienca, M., & R. Andorno. 2021. “Hacia nuevos derechos humanos en la era de la neurociencia y la neurotecnología.” *Life Sciences Society and Policy*, 13, (1): 1-27. <https://doi.org/10.1186/s40504-017-0050-1>
- Ingargiola, A. 2014. “*Potenzialità applicative e rischi dell'approccio neuroscientifico nell'accertamento penale. Verso un'interazione sempre più imprescindibile tra scienza e diritto.*” PhD diss., Università Di Pisa.
- IsraelBrain. n.d. <http://www.israelbrain.org/> (Accesed April 6, 2024)
- Jones, E. G. 2000. “Neuroscience in the modern era.” *Neuroscience Newsletter*, 31: 5-11.
- Kernel. 2024. “Accessible, Reliable, Precise Brain Measurement” <https://www.kernel.com/> (Accesed April 25, 2024)
- Lebedev, M. A., and M. A. Nicolelis. 2017. “Brain-machine interfaces: from basic science to neuroprostheses and neurorehabilitation.” *Physiological reviews*, 97, (2): 767-837. <https://doi.org/10.1152/physrev.00027.2016>
- López-Silva, P and R. Madrid. 2021. “Sobre la conveniencia de incluir los neuroderechos en la Constitución o en la ley.” *Revista chilena de derecho y tecnología*, 10, (1): 53-76. <http://dx.doi.org/10.5354/0719-2584.2021.56317>
- Luna Salas, F. 2019. Pruebas neurocientíficas y derechos humanos: estudio preliminar de las tensiones y controversias dentro de los procesos judiciales. *Revista da Faculdade de Direito da FMP*, 14 (1): 37-47. <https://revistas.fmp.edu.br/index.php/FMP-Revista/article/view/132>



- Luna Salas, F. (2020). Técnicas neurocientíficas como medio de prueba pericial. *Prolegómenos*, 22(44), 143–154. <https://doi.org/10.18359/prole.4160>
- MindMaze. 2024. “Pioneering Digital Neurotherapeutics.” <https://mindmaze.com/> (Accesed June 2, 2024)
- Mora, F., and A. M. Sanguinetti. 1994. *Diccionario de neurociencias*, ed. Madrid: Alianza Editorial.
- Müller, O. and S. Rotter. 2017. “Neurotechnology: Current Developments and Ethical Issues.” *Frontiers in Systems Neuroscience*, 11, (93): 1-5. <https://www.frontiersin.org/journals/systems-neuroscience/articles/10.3389/fnsys.2017.00093/full>
- Musk, E. 2019. “An Integrated Brain-Machine Interface Platform With Thousands of Channels.” *Journal of medical Internet research*, 21, (10): 1-14. <https://doi.org/10.2196/16194>
- Neuroelectrics. 2024. <https://www.neuroelectrics.com/> (Accesed March 3, 2024)
- Nikken, P. 1994. “El concepto de derechos humanos.” *Estudios básicos de derechos humanos*, 1: 15-37. https://datateca.unad.edu.co/contenidos/90150/Curso_AVA/Curso_AVA_8-01/Entorno_de_Conocimiento/Concepto_de_Derechos_Humanos.pdf
- Okano, H., A. Miyawaki, and K. Kasai. 2015. “Brain/MINDS: brain-mapping project in Japan.” *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370, (1668): 1-9. <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0310>
- Peña-Cuéllar, D. M., and A. D. Vidal-Lasso. 2020. “Análisis Jurisprudencial del Derecho a la Libertad de Expresión en Redes Sociales: Corte Constitucional Colombiana.” *Revista Primera Instancia*, 8, (15): 37-56. https://www.researchgate.net/publication/375744466_Analisis_Jurisprudencial_del_Derecho_a_la_Libertad_de_Expresion_en_Red_Sociales_Corte_Constitucional_Colombiana
- Peña-Cuéllar, D. M., A. D. Vidal-Lasso and A. P. Moreno. 2021. “El acceso a internet: un derecho humano destacado en pandemia.” In *Derechos Económicos, Sociales, Culturales y Ambientales En La Pandemia y Pospandemia*. Ed. Asociación Colombiana de Derecho Procesal Constitucional. 179-197.
- Pisarchik, A. N., V. A. Maksimenko, and A. E. Hramov. 2019. “From novel technology to novel applications: Comment on “An integrated brain-machine interface platform with thousands of channels” by Elon Musk and Neuralink.” *Journal of medical Internet research*, 21, (10): 1-7. <https://doi.org/10.2196/16356>
- Redolar, D. 2002. “Neurociencia: la génesis de un concepto desde un punto de vista multidisciplinar.” *Revista de Psiquiatría Facultad de Medicina de Barcelona*, 29, (6): 346-353. https://www.researchgate.net/publication/239929071_Neurociencia_la_genesis_de_un_concepto_desde_un_punto_de_vista_multidisciplinar

- Riofrío Martínez-Villalba, J. C. 2014. “La Cuarta Ola de Derechos Humanos: los Derechos Digitales.” *Revista Latinoamericana de Derechos Humanos*, 25, (1): 15-45. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2515038
- Roberts, R. 2019. “Neurotecnologías: los desafíos de conectar el cerebro humano y computadores”. *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Asesoría Técnica Parlamentaria*: 1-8. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27272/1/If01_Neurotecnologias_BCN_final.pdf
- Sierra Bravo, R. (1969). “La Declaración de Derechos de Virginia (12 de junio de 1776).” *Anuario de Filosofía del Derecho*, (14): 129-146. https://www.boe.es/biblioteca_juridica/anuarios_derecho/abrir_pdf.php?id=ANU-F-1969-10012900146
- Soboul, A., & P. Martínez. 1981. *La revolución francesa*. ed., Barcelona: Orbis, S.A.
- Taylor, J. S., J. A. Harp, and T. Elliott. 1991. “Neuropsychologists and neurolawyers.” *Neuropsychology*, 5, (4): 293-305. <https://psycnet.apa.org/buy/1992-25630-001>
- Tello, N. R. 2021. “Nuevos Derechos Frente a La neurotecnología: La Experiencia Chilena.” *Revista de Derecho Político*, 112: 415-446. <https://doi.org/10.5944/rdp.112.2021.32235>.
- The Canadian Open Neuroscience Platform (CONP). n.d. “About the CONP” <https://conp.ca/about-the-conp/> (Accesed May 18, 2024)
- UNESCO. 2021. “Comité Internacional de Bioética en su 28ª sesión de diciembre 2021. Cuestiones éticas de la neurotecnología. UNESCO Biblioteca Digital”. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378724> (Accesed April 8, 2024)
- Van Essen, D. C., S. M. Smith, D. M. Barch, T. E. J. Behrens, E. Yacoub, K. Ugurbil and for the WU-Minn HCP Consortium. 2013. “The WU-Minn human connectome project: an overview.” *Neuroimage*, 80: 62-79. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.05.041>
- Yuan, K., H. Zhao, Y. Zhang, Y. Gong, X. Liu and L. Lu. 2022. “Progress of the China brain project.” *Medical Review*, 2, (3): 1-3. <https://doi.org/10.1515/mr-2022-0014>
- Yuste, R., J. Genser, and S. Herrmann. 2021. “It’s time for neuro-rights.” *Horizons*, 18: 154-164. <https://www.cirsd.org/en/horizons/horizons-winter-2021-issue-no-18/its-time-for-neuro--rights>
- Yuste, R., S. Goering, B. Aguera y Arcas, G. Bi, J. M. Carmena, A. Carter and J. Wolpaw. 2017. “Four ethical priorities for neurotechnologies and AI.” *Nature*, 551, (7679): 59-163. <https://doi.org/10.1038/551159a>