



Estado de la cuestión de los neuroderechos según una revisión cienciométrica y con enfoque jurídico (2019-2023)¹

Jenniffer Londoño Jurado*, Luis Felipe Pérez Jaramillo**

Resumen

Este capítulo presenta los resultados de la revisión del estado de la cuestión, en torno a la noción de los llamados “neuroderechos”, a partir de una revisión cienciométrica. Para este efecto, se identificaron algunas de las más relevantes contribuciones científicas, durante el periodo comprendido entre los años 2019 y 2023, en relación con el impacto de las neurotecnologías y las neurociencias en los Derechos Humanos (DDHH). Por otra parte, como metodología de investigación, se partió de una búsqueda exhaustiva de información por medio de bases de datos. Esto implicó que la etapa de preprocesamiento de dicha información se llevara a cabo por medio del “Tree of Science” (ToS). Por consiguiente, el análisis de la información es de carácter interpretativo, de alcance descriptivo y con enfoque jurídico. Finalmente, se concluye que hay un acuerdo en relación con la necesidad de regular la materia; aunque no es posible hablar de un consenso académico sobre la forma como los Estados deben hacer esto.

Palabras clave

Actividad cerebral; Cerebro; Datos cerebrales; Derechos humanos; Enfoque jurídico; Estado de la cuestión; Neurociencias; Neuroderechos; Neurotecnologías; Revisión cienciométrica.

¹ El presente capítulo se deriva del proyecto de investigación aplicada: “Lineamientos para el marco de protección jurídica de los neuroderechos desde un enfoque de derechos humanos”, financiado por la Dirección Nacional de Investigaciones, de la Fundación Universitaria del Área Andina (Colombia). Fecha de inicio: 17 de febrero de 2025. Fecha de finalización: 10 de octubre de 2025.

Los autores desean expresar su gratitud a David Jiménez González, abogado, profesional en Filosofía y Letras y magíster en Estudios Políticos de la Universidad de Caldas, por sus recomendaciones durante la revisión y la edición del presente texto.

* Docente e investigadora principal del proyecto, adscrita al programa de Derecho Virtual, Facultad de Derecho, sede Bogotá, Fundación Universitaria del Área Andina (Uniandina); miembro del grupo de investigación “Verba Iuris”, perteneciente a la misma Institución; magíster en Comunicación y Derechos Humanos (Universidad Nacional de La Plata, Argentina); especialista en Entornos Virtuales de Aprendizaje (Instituto de Formación Docente Virtual Educa, Buenos Aires) abogada (Universidad de Caldas). Correo electrónico: jlondono102@areandina.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3298-8335>

** Doctor en Derecho por la Universidad de Manizales; miembro del grupo de investigación “Verba Iuris” de la Facultad de Derecho, sede Bogotá, de la Fundación Universitaria del Área Andina (Uniandina); magíster en Tributación (Universidad de Manizales); especialista en Derecho Administrativo (Universidad Santiago de Cali); abogado (Universidad Libre); contador público (Universidad Remington). Correo electrónico: lperez263@areandina.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5023-2081>

Introducción

Desde el año 2019, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura –UNESCO- ha llamado la atención sobre los avances neurotecnológicos en articulación con 1) la llamada “Inteligencia Artificial” (IA) y 2) la necesidad de convenir las pautas éticas, para la protección de los Derechos Humanos (DDHH). Siguiendo esa línea, el 13 de julio de 2023 se realizó en París la “Conferencia Internacional sobre la Ética de la Neurotecnología”; con el lema “hacia un marco ético para la protección y el fomento de los DDHH y las libertades”. Según la UNESCO (2023) “los participantes coincidieron en la necesidad de un marco de gobernanza global, para aprovechar el potencial de la neurotecnología y hacer frente a los riesgos que presenta para la sociedad” (p. 4).

En la actualidad, se cuenta con dos instrumentos internacionales de origen no vinculante -*soft law*- para los Estados: los “Principios actualizados sobre la Privacidad y la Protección de Datos Personales” (Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2021) y la “Declaración de Principios Interamericanos en materia de Neurociencias, Neurotecnologías y DDHH” (Organización de Estados Americanos [OEA], 2023). Ambos instrumentos consagran una serie de pautas sobre cómo garantizar la protección de datos personales altamente sensibles. Las dos declaraciones conforman un punto de partida para lograr consensos en el plano supranacional. De este modo, pueden aunarse esfuerzos para el diseño y la elaboración de una convención internacional o interamericana que aglutine los aportes de cada Estado²; “en materias concretas, con base en los riesgos reales de la neurotecnología, de tal manera que las regulaciones puedan ser eficaces” (Borbón et al., 2023, p. 229).

En el plano regional, también se cuenta con la “Ley Modelo en Neuroderechos para América Latina y el Caribe”, aprobada por el Parlamento Latinoamericano y Caribeño-Parlatino³ (2023). Este documento consagra siete derechos, a saber: 1) la privacidad mental, 2) la identidad y autonomía personal, 3) el libre albedrío y la autodeterminación, 4) el acceso equitativo frente al aumento del desarrollo cognitivo, 5) la protección de sesgos de algoritmos, 6) el no ser objeto de intervenciones neuronales o de intrusión cerebral y 7) el no ser sujeto involuntario de procesos que puedan interferir con las funciones cognitivas de las personas.

Por su parte, Chile fue el primer Estado que reguló la cuestión de los neuroderechos. El país latinoamericano promulgó la Ley 21383 (Congreso de Chile–Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2021), por medio de la cual se realizó

² Actualmente, son varios los Estados que han adoptado o tienen proyectos en curso: Chile, Brasil, Argentina, Uruguay, España, Francia y México son algunos ejemplos (Universidad de los Andes - Facultad de Derecho, 2024).

³ El Parlatino (s.f.) es “un organismo regional, permanente y unicameral, integrado por los parlamentos nacionales de los países soberanos e independientes de América Latina y el Caribe, elegidos democráticamente mediante sufragio popular; cuyos países suscribieron el correspondiente Tratado de Institucionalización el 16 de noviembre de 1987 en Lima-Perú”.

una enmienda constitucional, para establecer que el desarrollo científico y tecnológico debe estar [al] servicio de las personas⁴. Si bien Chile no optó por incorporar un nuevo catálogo de DDHH denominado “neuroderechos”, se deduce de la interpretación de la enmienda constitucional, consagrada en el artículo 19, que el Estado debe proteger, de manera especial y por medio de una Ley, los dos fundamentos de los neuroderechos: la actividad cerebral y la información que esta provee.

Posteriormente, el 24 de mayo de 2023, la Sala de la Corte de Apelaciones de Santiago resolvió la acción de protección constitucional interpuesta por el exsenador Guido Girardi⁵, en contra de la compañía neurotecnológica “Emotiv Inc”. En el caso *sub examine*, Girardi adquirió el dispositivo neurotecnológico “Insight”, el cual se le implantó en su cabeza, con el propósito de monitorear su actividad neuronal⁶. La información derivada del monitoreo fue registrada por Girardi en la plataforma “Emotiv Launcher”. En su momento, el recurrente intentó descargar y borrar sus datos neuronales. Como respuesta a ello, la empresa bioinformática le solicitó el pago de una suscripción denominada “licencia pro”. Girardi se negó a pagar la licencia y, en consecuencia, se desató la controversia judicial. Para el recurrente, el hecho de no poder acceder a sus datos neuronales y borrarlos, de manera gratuita, vulneraba su derecho fundamental a la privacidad. Por consiguiente, solicitó a la Sala de Apelaciones ordenar a “Emotiv” la modificación de su política de privacidad, el cese de comercialización de “Insight” en el país austral, la eliminación de su información cerebral personal y la adopción de las medidas necesarias para restaurar los derechos vulnerados (Smart & Oyarzun, 2024).

La Sala de Apelaciones de la Corte chilena rechazó la acción de protección promovida por Girardi, argumentando que la compañía no debió modificar sus políticas de privacidad; pudiendo así retener datos neuronales. Sin embargo, la Corte aceptó una de las solicitudes del recurrente, bajo el entendido de que “Emotiv” debía eliminar los datos neuronales del exsenador. Inconforme con esa decisión, el recurrente presentó recurso de apelación ante la Corte Suprema de Justicia.

⁴ La mencionada Ley 21383 de 2021 consta de un artículo único, el cual modificó el numeral primero del artículo 19 de la Carta Política chilena, en los siguientes términos: “el desarrollo científico y tecnológico estará al servicio de las personas y se llevará a cabo con respeto a la vida y a la integridad física y psíquica. La ley regulará los requisitos, condiciones y restricciones para su utilización en las personas, debiendo resguardar especialmente la actividad cerebral, así como la información proveniente de ella”.

⁵ Girardi fue uno de los promotores del reconocimiento de los neuroderechos en el marco de la reforma constitucional de Chile, en 2021 (Smart & Oyarzun, 2024).

⁶ En el recurso de protección constitucional, la parte recurrente argumentó que “Emotiv Inc” “no cumplía con las disposiciones de la Constitución Política de la República de Chile y la Ley N° 19.628, ya que no garantizó la privacidad de la información cerebral de sus usuarios y no permitía la cancelación de los datos cerebrales almacenados. En el escrito de interposición del respectivo recurso de protección, se subraya que “Insight” y dispositivos similares registran información altamente sensible, como gestos, movimientos, preferencias y actividad cognitiva de los usuarios. Además, se argumenta que las nuevas tecnologías pueden tener un impacto significativo en los derechos fundamentales, como la dignidad, la privacidad y la protección de datos”. (Smart & Oyarzun, 2024, p. 137)

Este máximo tribunal, el 23 de agosto de 2023, revocó la sentencia de la Sala de Apelaciones y, en su lugar, ordenó eliminar toda la información. La Corte concluyó que la compañía “Emotiv” no obtuvo el consentimiento del recurrente para fines de investigación científica: esta situación fue la que provocó la vulneración de sus derechos fundamentales a la privacidad y a la integridad física y psíquica⁷. Por ende, la sentencia puede entenderse como una advertencia sobre la necesidad de que los Estados legislen sobre esta materia; considerándose, de manera simultánea, el grado de afectación de derechos que puede generar el tratamiento de datos neuronales por parte de empresas neurotecnológicas. Al mismo tiempo, dicha sentencia planteó la urgencia de establecer reglas claras sobre el consentimiento informado para el tratamiento de datos calificados como “altamente sensibles” (Smart & Oyarzun, 2024, p. 137).

Posteriormente, el 6 de febrero de 2024, el multimillonario Elon Musk, a través de su cuenta en la red social “X”, informó a sus seguidores que “Neuralink” había realizado con éxito el primer implante cerebral a un humano. “Telephaty” es el nombre de dicho implante neuronal que puede cambiar, de manera revolucionaria, la relación entre el cerebro y la computadora. Para el magnate sudafricano, “los primeros usuarios serán las personas que han perdido el control de sus extremidades” (Redacción BBC News Mundo, 2024); ya que el objetivo de la compañía es ayudar a curar enfermedades neurológicas complejas, empleando este tipo de dispositivos neuronales. “Telephaty” significa, pues, una promesa para las personas con discapacidad, quienes se encuentran, en muchos casos, atrapados en sus propios cuerpos. Sin embargo, el problema radica en que la información que puede extraerse del cerebro, por medio de este tipo de dispositivos, también puede llegar a emplearse con fines comerciales no consentidos. Ese uso indebido es el que suscita controversias en los ámbitos bioético y jurídico.

Como puede observarse, los DDHH enfrentan en la actualidad un gran desafío frente al avance acelerado de las neurotecnologías, las neurociencias y la innovación en los campos biomédicos, sanitarios y no clínicos. Esto implica que el uso indebido de las biotecnologías puede llegar a vulnerar derechos fundamentales de las personas. Por consiguiente, resulta imperativo que los Estados provean un marco de protección jurídica adecuado, para la prevención de posibles vulneraciones. Dicho esto, el gran debate al que se enfrentan los y las operadoras jurídicas es si, actualmente, 1) los Estados deben adoptar un nuevo catálogo de DDHH denominado “neuroderechos” o si 2) es suficiente con robustecer la interpretación de los derechos preexistentes, reconocidos en cada ordenamiento jurídico.

⁷ En palabras de Yuste (2024), “en el pleito de Girardi contra “Emotiv”, la Corte Suprema ha fallado unánimemente que la compañía neurotecnológica accedió sin permiso a los datos cerebrales del ciudadano chileno, violando por ello la enmienda constitucional ... La Corte Suprema basó sus conclusiones en jurisprudencia anterior sobre datos biométricos sensibles y obliga a la compañía a borrar los datos cerebrales de este ciudadano y a someterse a la inspección de las autoridades médicas” (p. 12)

En contraste con esto, Colombia todavía no cuenta con un marco de regulación jurídica para los neuroderechos: el país carece hoy de leyes, decretos y pronunciamientos de la Corte Constitucional sobre esta materia⁸. Para Leidy Nieto Martínez (2024), abogada y líder del Centro de Investigaciones de la Firma Legal “Brigard Urrutia”, el trámite de un proyecto de ley o acto legislativo ante el Congreso de la República “sería el escenario ideal para la definición de reglas mínimas que permitan la protección de las personas y no desincentiven el desarrollo científico y tecnológico; evitando la sobre-regulación y la inflación de derechos” (párr. 18). Mientras eso ocurre, la vía actual para evitar los vacíos normativos es la reinterpretación de las normas y principios constitucionales, la Ley de Protección de Datos Personales (Congreso de la República de Colombia, 2012) y el Estatuto del Consumidor (Congreso de la República de Colombia, 2011); leyes a partir de las cuales

sería necesaria la determinación de reglas por parte de una corte de cierre, con el cumplimiento de los requisitos para la configuración del precedente judicial, cuyo efecto es la aplicación obligatoria. Este es un camino alternativo ante la ausencia de regulación específica y, sin duda, una labor permanente de definición del alcance de los derechos de las personas y del establecimiento de límites al uso de neurotecnologías que, por demás, “evolucionan” rápidamente. (Nieto Martínez, 2024, párr. 19)

Ante este panorama jurídico, la revisión del estado actual de los neuroderechos, por medio de instrumentos metodológicos como la cienciometría y el “Tree of Science” (ToS), se evidencia como pertinente, ya que permite conocer, por un lado, el número de contribuciones científicas que se han realizado sobre el tema de los neuroderechos y, por el otro, aporta en la identificación del umbral discursivo y de las principales tendencias mundiales sobre el tópico indagado. Interesa, para efectos de este estudio, determinar dos tipos de tendencias: a favor y en contra de la adopción de un nuevo catálogo de DDHH, denominado “neuroderechos”, y el análisis de las razones que sustentan cada tendencia, en términos de viabilidad e inviabilidad jurídica, con el propósito de presentar un aporte valioso en la discusión jurídica actual. Para ello, a continuación, se ofrecen mayores detalles de los instrumentos metodológicos empleados en la investigación, como paso previo para la presentación de los resultados.

⁸ El 29 de abril de 2024, en la Universidad de los Andes, se llevaron a cabo las “XXII Jornadas del Grupo de Estudios en Internet, Comercio electrónico, Telecomunicaciones e Informática (GECTI): principios sobre neurociencias, neurotecnologías y derechos humanos”; un evento académico organizado de manera conjunta con la Universidad del Rosario. En dicho evento, participaron varios expertos internacionales, como Rafael Yuste, Ximena Puente de la Mora y Moisés Sánchez, quienes están trabajando en los procesos de protección jurídica de los neuroderechos en Latinoamérica. En ese escenario, también se socializó el proyecto de ley que abanderó el senador de la República Carlos Julio González Villa sobre el tema. El proyecto de ley cuenta con 19 artículos, en clave de principios, que retoman la tendencia de armonización con los postulados contenidos en instrumentos internacionales regionales. Esta estructura normativa procura evitar la rigidez en la regulación de un fenómeno que se actualiza constantemente y que debe abordarse de manera transdisciplinaria (Universidad de los Andes - Facultad de Derecho, 2024).

Metodología

La arquitectura de la presente investigación trasciende la revisión bibliográfica convencional para proponer una genealogía crítica del campo de los neuroderechos. Se articula mediante una triangulación metodológica que integra sinérgicamente técnicas cienciométricas de corte cuantitativo con un método analítico-jurídico cualitativo, lo cual resulta imperativo ante un objeto de estudio cuya naturaleza es intrínsecamente disruptiva y fronteriza. Bajo la perspectiva de Barrios De la Cruz et al. (2021), este reconocimiento sistemático de la producción científica no constituye un fin en sí mismo, sino la premisa necesaria para formalizar el interrogante investigativo e identificar vacíos en el conocimiento donde la praxis jurídica contemporánea aún no ha logrado ofrecer respuestas satisfactorias ante la celeridad de la innovación biotecnológica.

Delimitación del universo investigativo

Atendiendo a la necesidad de determinar el universo de estudio, la delimitación temporal se circunscribió al quinquenio 2019-2023. Esta periodización diacrónica no responde a una segmentación casual, sino a un criterio histórico-jurídico de eclosión regulatoria debidamente contrastado: el año 2019 representa el umbral crítico del tránsito desde una bioética predominantemente especulativa hacia una dogmática jurídica positiva y política pública de carácter vinculante, fenómeno catalizado por las directrices de la UNESCO y la reforma constitucional pionera en la República de Chile⁹.

Para garantizar la heurística del estudio, la conformación del corpus documental se ejecutó mediante una búsqueda exhaustiva en los repositorios *Web of Science* (WoS) y *Scopus*, seleccionados por su rigor axiológico en la indexación de literatura de alto impacto. La ecuación de búsqueda empleó los descriptores técnicos “neuroderechos”, “neurorights” y “neuro-rights” en los campos de título, resumen y palabras clave. La muestra resultante se depuró mediante criterios de inclusión que priorizaron las ciencias sociales y el Derecho, descartando estudios puramente clínicos carentes de proyección normativa. Asimismo, se privilegiaron obras en acceso abierto (*open access*) para asegurar la trazabilidad absoluta de las redes de colaboración científica activas en este periodo¹⁰.

⁹ La elección de dicho periodo se fundamenta en un criterio cronológico estricto, considerando que un lustro es la ventana temporal técnica requerida para observar con rigor la evolución y consolidación de una disciplina científica o una tendencia jurídica en el mediano plazo.

¹⁰ El detalle de las redes de colaboración científica identificadas y su distribución por centros de investigación se encuentra sistematizado en la Tabla 1.

Cartografía mediante el algoritmo Tree of Science (ToS)

Dada la dispersión conceptual propia de un campo emergente, esta investigación incorpora la herramienta *Tree of Science* (ToS) como un dispositivo avanzado de preprocesamiento y organización jerárquica del conocimiento. El ToS permite visualizar la estructura del saber mediante un algoritmo que organiza las contribuciones siguiendo una metáfora biológica de crecimiento (Valencia-Hernández et al., 2020), lo cual resulta fundamental para comprender la evolución cualitativa de los argumentos jurídicos en el tiempo. Según la sistematización de Buitrago et al. (2019), la clasificación de los nodos dentro de esta red se realiza bajo parámetros que definen su relevancia estructural:

El primero ubica los documentos con mayor grado de citación (entradas) en la raíz del árbol, posición donde se encuentran los hegemónicos; el segundo, sitúa los documentos que citan los de la raíz, pero a la vez son citados por las hojas, y tienen un alto grado de intermediación en la red y son clasificados como estructurales; finalmente, los artículos de las hojas que citan a los demás de la red. (Buitrago et al., 2019, p. 145)

Bajo este rigor, la raíz queda conformada por los textos fundacionales de autores como Ienca, Andorno y Yuste; el tronco por la producción que otorga consistencia al debate actual; y, las hojas por la vanguardia investigativa y la jurisprudencia de tribunales de cierre que aplican estos derechos en la praxis contemporánea.

La cienciometría como soporte de la síntesis analítico-jurídica

La cienciometría actúa como soporte interdisciplinario para evaluar el impacto y la recepción de la producción científica mediante indicadores bibliométricos de alta precisión (De Solla Price, 1986; Garfield, 1979). Una vez estructurada la red de conocimiento, se aplicó el método analítico para descomponer el objeto de estudio en sus elementos constitutivos y reconstruir sus relaciones dialécticas (Barrios De la Cruz et al., 2021).

Para operativizar esta síntesis y garantizar que el aporte constituya una novedad científica, se utilizó una matriz analítica que cruzó variables de año, jurisdicción y postura regulatoria. Este procedimiento permitió identificar tres ejes de tensión jurídica que definen el aporte original de este trabajo: el consenso global sobre la necesidad imperativa de una regulación *ex novo*, el disenso técnico-dogmático sobre la conveniencia de crear nuevos derechos frente a la reinterpretación evolutiva de los existentes, y las marcadas asimetrías

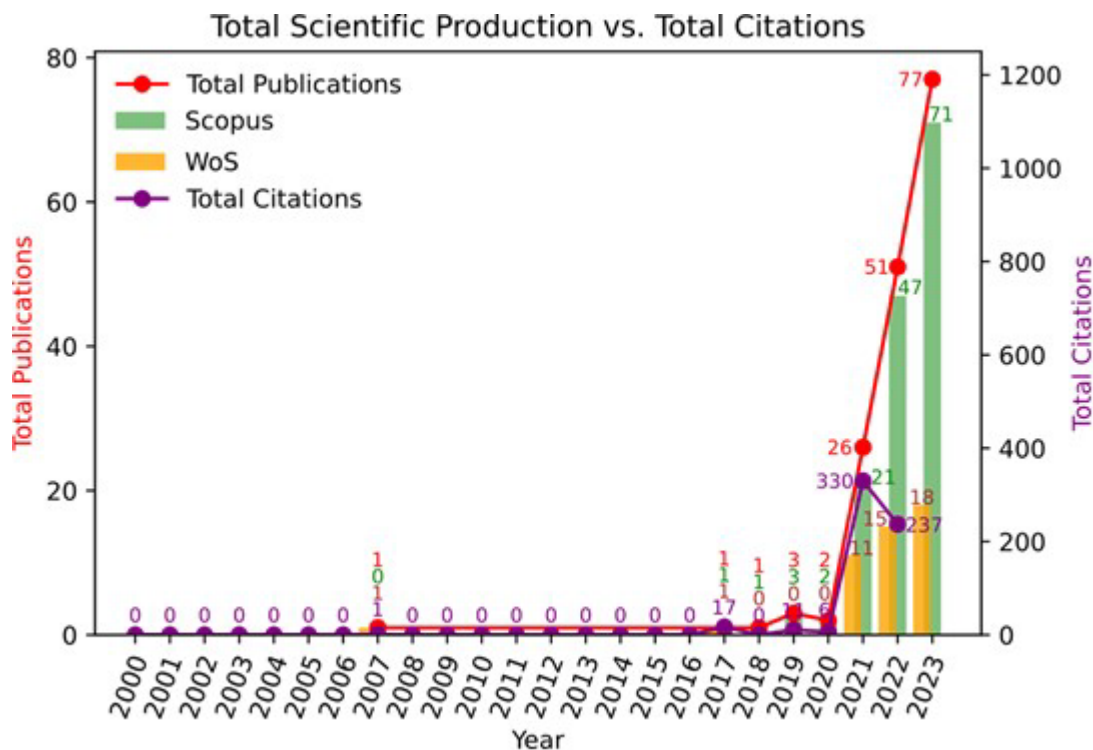
regionales que sitúan a América Latina como líder en la implementación normativa frente a la producción teórica del Norte Global. Mediante esta triangulación, el estudio ofrece un diagnóstico crítico y prospectivo de la evolución de los neuroderechos.

Resultados

Mapecto cienciométrico

El impacto de las neurociencias y de las neurotecnologías en los DDHH se ha venido discutiendo durante los últimos cinco años (2019-2023). La Figura 1 muestra la producción anual científica en dos importantes bases de datos: Scopus y WoS y el total de publicaciones y de citas en el periodo mencionado.

Figura 1. Producción científica en total comparada con las citas halladas



Como puede observarse, el número de contribuciones científicas sobre neuroderechos, publicadas en Scopus entre los años 2019 y 2020, es bajo: tres y dos, respectivamente. De manera simultánea, no hay publicaciones durante el mismo periodo en WoS. Sin embargo, a partir del año 2021, se observa un aumento significativo de publicaciones en ambas bases de datos científicas, siendo mayor el número de trabajos publicados en Scopus, como se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1. *Número de publicaciones según el año y la base de datos evaluada*

Año	Scopus	WoS
2023	71	18
2022	47	15
2021	21	11
2020	2	0
2019	3	0

En consonancia con lo anterior, a partir del 2020, se evidencia un aumento significativo: en dicho año, el total de publicaciones asciende a 26; para el 2021, es de 51 y, finalmente, para el 2023, es de 77 (ver Tabla 2).

Tabla 2. *Número de publicaciones por año*

Año	Total publicaciones
2023	77
2022	51
2021	26
2020	2
2019	3

Asimismo, se evidencia un aumento en el total de citaciones a partir del 2021, año en el cual ascienden a 330. Posteriormente, durante 2022 y 2023, la cantidad desciende a 237, como se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3. *Número de citaciones por año*

Año	Citaciones totales
2023	237
2022	237
2021	330
2020	6
2019	11

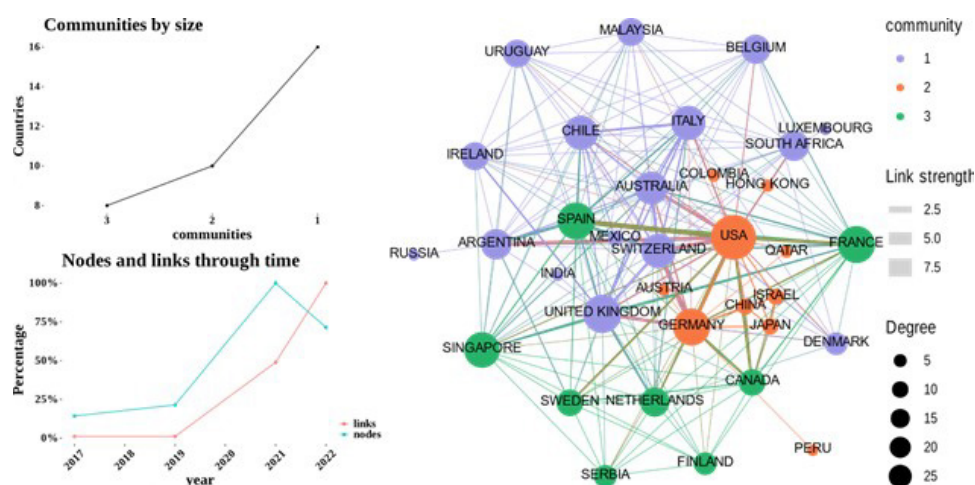
Por otra parte, la Tabla 4 registra la producción científica sobre neuroderechos en diez países, con las métricas de productividad e impacto por citaciones y calidad medida en cuartiles decimales. El país con mayor productividad en el tema es EE. UU. (16.41 %)¹¹, seguido por España (12.31 %) y Chile (9.74 %). Adicionalmente, se observa que la producción científica sobre neuroderechos ha venido posicionándose en otros países europeos: Italia, Suiza, Alemania, Países Bajos, Australia y Reino Unido. Además, Argentina aparece como otro de los países latinoamericanos con producción científica emergente.

Tabla 4. Escalafón de publicaciones sobre neuroderechos según su país de origen

Países	Cant_Co	Porcentaje_Co	Citación	Porcentaje_CI	Q1	Q2	Q3	Q4
EE.UU.	32	16,41	160	26,45	5	0	2	1
España	24	12,31	10	1,65	0	1	0	0
Chile	19	9,74	47	7,77	1	4	2	3
Italia	16	8,21	37	6,12	0	1	0	2
Suiza	13	6,67	74	12,23	0	3	0	0
Alemania	12	6,15	85	14,05	2	0	0	2
Holanda	11	5,64	36	5,95	2	2	0	0
Australia	10	5,13	31	5,12	2	0	0	0
Argentina	9	4,62	8	1,32	1	0	1	0
Reino Unido	8	4,1	16	2,64	1	0	1	0

Adicionalmente, la Figura 2 muestra la colaboración científica entre países, a partir de las afiliaciones de un mismo artículo. Los enlaces –esto es: las líneas que unen los países– representan el grado de colaboración entre estos. Cuanto más gruesa sea la línea, mayor nivel de colaboración entre los países. En el tema de neuroderechos, se observa la conformación de tres comunidades científicas claramente definidas y, en contraste, la emergencia de colaboraciones científicas en países como Rusia y Perú.

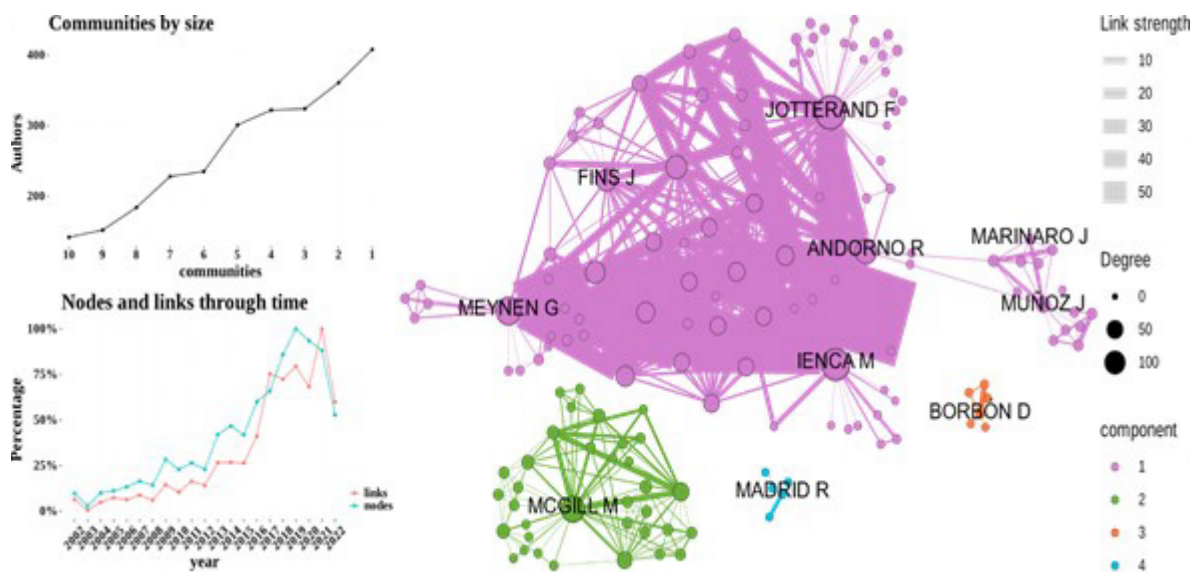
Figura 2. Colaboración científica entre países sobre el tema de los neuroderechos



¹¹ Los EE. UU. implementaron, en el 2013, la iniciativa BRAIN, financiada por el gobierno Obama y liderada por el profesor Yuste (Redacción BBC News Mundo, 2013).

Por otra parte, la Figura 3 representa las redes de colaboración científica sobre el tema de neuroderechos, a partir de la identificación de autores que trabajan este tema. En el centro, se observa una primera comunidad científica consolidada, conformada por los siguientes autores: Andorno R., Ienca M., Meynen G., Fins J. y Jotterand F. (1). Del mismo modo, se observan cuatro redes de colaboración científica en proceso de consolidación: Marinaro J. y Muñoz J. (2), Borbón D. (3), Madrid R. (4) y Mac Gill M. (4). Con lo anterior, se evidencia la red de colaboración científica que viene consolidándose globalmente.

Figura 3. Redes de colaboración científica sobre los neuroderechos a partir de los autores que trabajan dicho tema



Tree of Science (ToS)

A partir de la imagen del ToS, se identificaron 9 artículos científicos fundacionales, 13 troncales; 234 correspondientes a la hoja 1; 87, a la hoja 2 y un total de 86, a la hoja 3. En suma, estas contribuciones revelan el estado actual de la cuestión de los neuroderechos; luego de su organización y jerarquización en esta herramienta de preprocesamiento, se llegó a los siguientes resultados:

Raíces

En las raíces del ToS, se encuentran los artículos científicos con mayor grado de citación sobre neuroderechos. Para el periodo 2017-2024¹², fue posible identificar nueve artículos fundacionales; los cuales se reseñan a continuación. En primer lugar, el artículo de Ienca y Andorno (2017), explora la relación entre la neurociencia y los DDHH y muestra la necesidad de proveer una reconceptualización ética y jurídica sobre estos últimos. Los autores identifican cuatro derechos fundamentales que deben salvaguardarse en las próximas décadas: la libertad cognitiva, la privacidad, la integridad mental y el derecho a la continuidad psicológica. Además, los autores plantean la necesidad de crear nuevos derechos para proteger a las personas de los posibles daños ocasionados por el uso no clínico de las neurotecnológicas, al considerarse que,

si, durante las últimas décadas, la neurotecnología ha desbloqueado el cerebro humano y lo ha hecho legible desde una mirada científica, las próximas verán a la neurotecnología inmersa en numerosos aspectos de nuestras vidas y siendo cada vez más eficaz, al momento de modular los correlatos neuronales de nuestros procesos mentales y de nuestro comportamiento. (Ienca & Andorno, 2017, p. 5)

En segundo lugar, el neurobiólogo español Rafael Yuste y su equipo (2017), plantean que, ante los avances de la IA y las interfaces cerebro-computadora, resulta necesario preservar la privacidad, el consentimiento, la agencia y la identidad. Para Yuste et al. (2017) “[existe la gran probabilidad de que] las neurotecnologías puedan perturbar el sentido de la identidad y de agencia de las personas, hasta sacudir los supuestos fundamentales sobre la naturaleza del yo y de la responsabilidad personal [en términos legales y morales]” (p. 162).

En tercer lugar, Ienca (2021) afirma que la protección de los neuroderechos debe brindarse en el marco del Derecho Internacional de los Derechos Humanos (DIDH); aunque, en la actualidad, no se evidencia un consenso en relación con las definiciones y conceptos jurídicos. Todo lo contrario: se han dado diferencias en la interpretación, formulación y articulación conceptual de los neuroderechos. Sin embargo, ante la creciente importancia del impacto de las tecnologías emergentes en el campo jurídico, “[resulta] necesario resolver varias cuestiones metaéticas, ético-normativas e ius-filosóficas, con el fin de asegurar que los neuroderechos puedan utilizarse como instrumentos eficaces de la gobernanza global de la neurotecnología, hasta incorporarse adecuadamente al DIDH” (Ienca, 2021, p. 1).

En todo caso, para Ienca (2021, p. 9), existe un cierto grado de consenso en torno a tres familias de neuroderechos: 1) la integridad mental, 2) la privacidad mental y 3) la libertad cognitiva y, por extensión, el derecho a la identidad personal.

¹² Cabe aclarar que, aunque algunas contribuciones (Ienca & Andorno, 2017; Yuste et al. 2017) no forman parte del periodo delimitado para el presente estudio (2019-2023), estas pueden ser consideradas como referentes fundacionales sobre los neuroderechos; inaugurando así el estado de la cuestión del objeto de estudio. Estos artículos coinciden en que, ante el avance vertiginoso de las neurociencias y las neurotecnologías, es necesario formular un marco de protección para el cerebro, la actividad cerebral y la información que esta provee. En estos trabajos, se proponen nuevas tipologías de derechos, dotándolas de sentido y alcance generales.

En cuarto lugar, Goering et al. (2021), presentan reflexiones sobre cuatro áreas focales: 1) identidad y agencia, 2) privacidad, 3) sesgo y 4) mejora, desde una perspectiva ética y social sobre las neurotecnologías. Estas áreas son el fundamento para proporcionar algunas recomendaciones para el marco regulatorio; el cual debe regir la recopilación, el uso y el intercambio de datos cerebrales.

En quinto lugar, Yuste et al. (2021) hacen un recuento histórico a partir del surgimiento de la declaración de los DDHH de 1948 en relación con los neuroderechos. Posteriormente, reflexionan sobre el impacto de la evolución neurotecnológica en la vida de las personas y, en particular, destacan las principales preocupaciones que suscita el tema. Más adelante, las autoras advierten que

garantizar el acceso y la aplicación ética de la neurotecnología resulta fundamental, dada la probabilidad de que aquella se expanda más allá de la medicina y pueda influenciar en sectores como la educación, el ocio, el transporte, el derecho, la investigación y el ejército. (Yuste et al., 2021, p. 159)

Asimismo, dado que, en la actualidad, no existe un consenso internacional sobre los neuroderechos, plasmado en un instrumento jurídico con carácter vinculante, se advierte que los esfuerzos sobre este punto han sido incipientes. Esto ocurre porque las declaraciones internacionales *-soft law-*

no abordan los peligros de cómo los DDHH pueden ser menoscabados por medio de la neurotecnología; peligros implícitos en el aumento de sesgos y discriminaciones, la distorsión de la identidad personal, el acceso indebido a información privada o la extralimitación de la actuación estatal. (Yuste et al., 2021, p. 161)

Ante este panorama, se requiere del liderazgo de una organización como la ONU, al momento de formular e implementar “una nueva arquitectura institucional y estrategias enfocadas [en la protección de los neuroderechos], ante la ausencia de barreras éticas o regulatorias” (Yuste et al., 2021, pp. 161-162).

En sexto lugar, Ienca et al. (2018), abordan la cuestión del doble uso de las neurotecnologías, según los beneficios que este tipo de tecnologías pueden representar para los seres humanos, y su posible e indebida instrumentalización, como una de las cuestiones inherentes al campo de la neurociencia. En el artículo de estos autores se concluye que “si bien una prohibición global de la neurotecnología parece éticamente injustificada, las tendencias del doble uso en este ámbito requieren un mayor seguimiento, una cuidadosa evaluación de riesgos e intervenciones basadas en evidencia” (Ienca et al., 2018, p. 273). Los autores resaltan que es necesario fijar un esquema de “neuroseguridad”, para prevenir las posibles amenazas, por medio de regulaciones que incorporen marcos de conducta neuroéticos y un proceso de sensibilización con la ciudadanía y la comunidad científica (Ienca et al., 2018, p. 273).

En la séptima posición, Lavazza (2018), discute sobre la importancia de la privacidad y de la integridad entre la mente y el cerebro, en los siguientes términos:

El derecho a la privacidad parece impedir la divulgación pública de hechos embarazosos, así como de acciones que públicamente pondrían a uno en una mala posición. Se puede argumentar que, si otros pueden entrar en tu propia esfera, aunque sea sólo [sic] para verla, esto potencialmente afecta tu libertad de acción: ser “observado” implica darles a los demás una ventaja sobre nosotros, creando así una asimetría entre nosotros y ellos, vinculándonos y, al mismo tiempo, limitándonos. Así, el derecho a la privacidad parece un correlato esencial de la autonomía, ... marco preferido de las sociedades liberales. (p. 3)

Lavazza (2018), de manera explícita, no plantea una posición a favor o en contra de la regulación jurídica de los neuroderechos, pero sí expresa una preocupación sobre las posibles alteraciones no consentidas, en relación con los datos cerebrales. Ante esa posibilidad, propone un principio técnico funcional de protección de la integridad mental, consistente en que todo dispositivo “específicamente, las nuevas prótesis neuronales, deberían 1) incorporar sistemas que puedan encontrar y señalar la detección, la alteración y la difusión no autorizada de datos cerebrales y 2) poder detener cualquier detección, alteración y difusión no autorizada de datos cerebrales” (Lavazza, 2018, p. 5).

En octavo lugar, Bublitz (2022), presenta una posición crítica y en contra de adoptar un nuevo catálogo de DDHH denominado “neuroderechos”. Para Bublitz, la consagración de nuevos derechos significa incurrir en una inflación de estos y, al mismo tiempo, una devaluación de los derechos preexistentes. Otro de los argumentos en contra se cimienta en la crítica al “neuroexcepcionalismo”, esto es: el supuesto de que los datos neuronales poseen un carácter especialísimo que amerita un tratamiento distinto. Para sostener su postura, Bublitz se pregunta lo siguiente:

¿Qué tienen de especial, por ejemplo, los neurodatos con respecto a la regulación? ¿Pueden estos ser comparables con otras formas de datos sensibles, legalmente reconocidos, como los registros de las búsquedas en Google, los perfiles de movimiento almacenados en los teléfonos inteligentes, los datos bancarios o las historias clínicas? No mucho, quizás. Entonces, ¿Por qué se requiere de un marco novedoso y distinto; en lugar de incorporarlo a los existentes? (Bublitz, 2022, p. 8)

En noveno y último lugar, Ienca et al. (2022) plantean el desafío ético y político que representa la protección de los datos neuronales, por fuera del campo sanitario y biomédico. En tal contexto, si bien se reconoce una serie de avances significativos, dado el volumen de datos empleado —al momento de comprender el funcionamiento del cerebro—, no es menos cierto que, al formar parte de un “ecosistema digital más amplio, [dichos avances] están sujetos a los mismos riesgos y vulnerabilidades que otros datos digitales” (Ienca et al., 2022, p. 3). Los autores definen los datos cerebrales como “datos cuantitativos sobre la estructura, la actividad y la función del cerebro humano” (Ienca et al., 2022, p. 3). Aquellos mencionan que existen algunas lagunas en el plano internacional y supranacional; situación que redundaría en un déficit de protección por la ausencia de un “marco de gobernanza obli-

gatorio centrado en los datos cerebrales” (Ienca et al., 2022, p. 5). Argumentan, además, que, dado que los datos cerebrales ostentan una naturaleza especialísima, deberán contar con un marco específico de protección, similar a la Declaración Internacional de Datos Genéticos Humanos de la UNESCO (2003) (Ienca et al., 2022, p. 8).

Tronco

En el tronco del ToS, están ubicados los trabajos citados en los artículos fundacionales; los cuales son mencionados por las hojas y son considerados como de carácter estructural en el tema de neuroderechos. Para esta segunda selección, se identificó un total de 12 contribuciones científicas para el periodo comprendido entre los años 2019 y 2023. Dentro de este lapso y como criterio de selección de la muestra, se seleccionó el trabajo de autores que conforman redes de colaboración científica¹³ sobre el tema indagado. De acuerdo con lo anterior, se identificaron los siguientes nombres: Ienca, M.; Jotterand, F.; Fins, J.; Borbón, D.; Madrid, R. y Andorno, A. En las líneas siguientes, se muestran las principales tendencias en dichas contribuciones¹⁴.

Borbón y Borbón (2021) presentan en su artículo algunas observaciones relacionadas con “algunos problemas conceptuales, prácticos, éticos y lógicos” (p. 1) de los cinco derechos neuroespecíficos, propuestos por el profesor Yuste y su equipo a través de la plataforma “*NeuroRights Initiative*” de la Universidad de Columbia. Estos cinco neuroderechos son: 1) derecho a la privacidad mental, 2) derecho a la identidad personal, 3) derecho al libre albedrío, 4) derecho al acceso de neurotecnologías de aumentación cognitiva y 5) derecho a la protección contra los sesgos utilizados en neurotecnologías (Fundación Ramón Areces, 2022; Secretaría General Iberoamericana-SEGIB, 2024)¹⁵.

En la actualidad, cada vez se van revelando mayores matices sobre la brecha que hay entre el uso de la neurotecnología y los neuroderechos. Por ejemplo: es necesario que los usuarios de esta sean conscientes de los problemas psicosociales que se pueden generar. Por consiguiente, ellos deben contar con todas las protecciones disponibles, con tal de que sus datos cerebrales sean cifrados; estableciéndose así un riguroso consentimiento informado

¹³ Véase la Figura 3.

¹⁴ Aunque no poseen la fuerza de los textos reseñados en esta sección, los demás artículos, hallados en el tronco, también desarrollan una inquietud alrededor de cómo los neuroderechos amplían el contenido de los DDHH y entran en tensión con las implicaciones bioéticas de los últimos avances tecnológicos en relación con la privacidad y la autonomía del ámbito mental de las personas. Véanse, por consiguiente, los textos: Sommaggio et al., 2017; Inglese y Lavazza, 2021; Reche Tello, 2021; Fins, 2022; Jotterand, 2022; Hertz, 2023.

¹⁵ El primer neuroderecho establece que la actividad cerebral de cada individuo no sea descifrada, sin que pueda accederse a ella sin un debido consentimiento. El segundo reconoce la integridad, la conciencia, el yo; o sea: lo que hace a cada ser humano lo que es. El tercero se enfoca en la autonomía y en la toma de decisiones de cada quién. El cuarto, como corolario del anterior, dispone de la elección de acceder o no a un aumento cognitivo y el quinto impone la no discriminación por datos o información que se obtenga de la neurotecnología (Fundación Ramón Areces, 2022; SEGIB, 2024).

sobre la exposición a la neurotecnología y restringiéndose un intercambio de datos cerebrales. Esto puede contrarrestar, de forma activa, los sesgos que la neurotecnología puede generar (Goering et al., 2021).

Ahora bien, para reducir o eliminar brechas, no basta con la adopción de pautas éticas. Debe, igualmente, establecerse un marco de gobernanza multinivel que permita obtener beneficios de la recopilación de datos cerebrales. También pueden generarse beneficios semejantes con un posterior procesamiento en áreas de la ciencia, como la medicina¹⁶, minimizándose los riesgos y el uso nocivo de estas prácticas (Ienca et al., 2022). Considerar la recopilación de datos cerebrales como una categoría especial, hace que estos se vinculen al panorama supra e internacional de protección de datos. De esta manera, ellos no podrán usarse, en principio, para actividades de investigación sin previa autorización, ni manipularse para establecer perfiles del consumidor, con el propósito de predecir el comportamiento colectivo. A esto se le conoce como “regulación vinculante” (Ienca et al., 2022, p. 8).

De lo anterior, puede deducirse que la sociedad pasó de un “habeas corpus” a un “habeas data”. En la actualidad, el derecho a la protección de datos, al igual que el derecho a conocer para qué se usan, está cobrando una mayor difusión e interés. Tal fenómeno es simultáneo a 1) la creciente exigencia de agilidad y sencillez, solicitada en los procesos legales, y a 2) la vocación de universalidad de los procesos investigativos en materia jurídica, dado que cualquier persona, como sujeto de derechos, cuenta con la posibilidad de expresar dudas y elevar peticiones en el marco de dichos procesos (Muñoz & Marinaro, 2023).

Por otro lado, el marco jurídico de la neurotecnología también debe hacer énfasis en las medidas de prevención, frente al influjo de los sesgos producidos por los algoritmos; sobre todo, en población adolescente. Al ser la adolescencia una etapa en la cual la corteza prefrontal se encuentra en desarrollo, la toma de decisiones, al igual que la gestión de las emociones, es un proceso que puede verse vulnerable, bajo la influencia del sesgo de algoritmos (Muñoz & Marinaro, 2022). Por ende, si bien la neurotecnología y los neuroderechos significan un gran avance con capacidad de transformar las prácticas en sociedad, es necesario encarar los desafíos éticos y los riesgos que conlleva hacer uso de dichas tecnologías. Además, es importante establecer marcos preventivos que no solo impliquen la regulación de la neurotecnología; también la protección incluyente de los DDHH.

¹⁶ Un ejemplo de ello es la posibilidad para desarrollar las habilidades comunicativas de las personas con trastornos neurológicos, como la imposibilidad de hablar; dado que ellos no pueden expresar sus afecciones o detectar la futura aparición de ataques epilépticos. Las neurotecnologías le permiten al paciente estar preparado ante tales ataques. No obstante, mientras más se ha avanzado en la innovación tecnológica, las neurotecnologías tienden a diseñarse para fines comerciales (Andorno & Lavazza, 2023).

Hojas

En las hojas del ToS, se ubican las contribuciones científicas que citan a los demás trabajos de la red, organizados por hojas. A continuación, se muestran los resultados obtenidos a partir del análisis de las contribuciones por autores, los cuales, a su vez, conforman la red de colaboración para el periodo comprendido entre los años 2019 y 2023¹⁷.

Ienca et al. (2022), exponen que las disposiciones legales, implícitas en las neurotecnologías, deben ser transversales a todas las disciplinas involucradas. Además, deben estar preparadas para acoger otras. Por consiguiente, los autores proponen un marco de gobernanza multinivel que dispone de cuatro áreas de intervención para la regulación de brechas en neuroderechos: 1) regulación vinculante, 2) ética y derecho indicativo, 3) innovación responsable y 4) DDHH.

Por su parte, Muñoz y Marinaro (2023) explican que la reconceptualización de los DDHH da como resultado los neuroderechos. Para que se dé la condición de reconceptualización, se requiere de cuatro criterios: 1) que dos o más normas se contradigan en la solución de un mismo hecho; 2) que tales normas sean redundantes y, por ende, ofrezcan múltiples e inanes soluciones al mismo problema; 3) que la norma no sea eficaz provocando la no solución y/o agravamiento del hecho y 4) que existan vacíos legales, en cuanto a los procedimientos para la solución de conflictos.

De otro lado, López-Silva y Madrid (2021) exponen que el objetivo de los neuroderechos debe ser doble: 1) garantizar la protección de datos neuronales y 2) asegurar que las neurotecnologías no alteren las decisiones de los usuarios, sin previo consentimiento. Se trata, pues, de asegurar la privacidad y evitar la manipulación moral. Estos mismos autores explican que el progreso en la neurotecnología da paso a diversos delitos, relacionados con el acceso y el control de la actividad cerebral. La innovación en esta área facilita tanto el acceso a los datos altamente sensibles como la posibilidad de manipularlos, con el fin de ejercer control sobre las posibles víctimas. A esto se le puede denominar “hackeo cerebral”, en donde la privacidad mental se encuentra en riesgo.

Ahora bien, como se ha mencionado anteriormente, el problema no solo es el riesgo que la neurotecnología representa para la privacidad mental; también existe la dificultad para llegar a un consenso sobre la necesidad de formular nuevos derechos o reformular los que ya existen. Por un lado, se tiene presente que nuevas formas nocivas de vivir no significan, por ejemplo, la reformulación del derecho a la vida; sino que los riesgos asociados sean

¹⁷ Por otra parte, a pesar de que los siguientes artículos van más allá del marco temporal establecido para la investigación, resultan importantes dado que reflejan y reafirman lo expresado en esta sección, además de servir como introducciones de carácter ius-filosófico y conceptual, a las implicaciones normativas y culturales de los neuroderechos: Clark y Chalmers, 1998; Roskies, 2002; Boire, 2005; Parens y Johnston, 2007; Blitz, 2010; Racine, 2010; Brossnan, 2011; Reiner, 2011; Bublitz y Merkel, 2014; Rose y Abi-Rached, 2014; Bublitz, 2015; Maslen et al., 2015; Zuboff, 2015; Goering y Yuste, 2016; Persson y Savulescu, 2016; Gilbert, 2017; Goering et al., 2017; Mecacci y Haselager, 2017; Ryberg, 2017; Farah, 2018; Arellano, 2024; Cornejo-Plaza et al., 2024; Hurley et al., 2024.

integrados al marco normativo existente. Sin embargo, por otro lado, estas alternativas de integración de derechos tampoco han sido eficientes a cabalidad, para salvaguardar la privacidad de los usuarios (López-Silva & Madrid, 2022).

Respecto a tales inquietudes, Borbón Rodríguez et al. (2020) abordan la discusión sobre los límites ético-jurídicos de las neurotecnologías y proporcionan una mirada crítica, sobre la propuesta de los neuroderechos al libre albedrío y al acceso equitativo, por considerarlos problemáticos. Los autores se muestran de acuerdo con la regulación de las neurotecnologías y la IA, sin embargo, ellos señalan que “es muy prematuro el debate para pretender incorporar una nueva categoría de DDHH que puede ser inconveniente o innecesaria” (Borbón Rodríguez et al., 2020, p. 137). En cuanto a la forma de regulación jurídica conveniente, sostienen que

para alcanzar un marco jurídico idóneo no es estrictamente necesario plantear una nueva categoría de DDHH en la Declaración Universal de DDHH, cuando, más bien, podría adoptarse de manera más clara y precisa a través de un tratado internacional fruto de una amplia y plural deliberación. De la misma manera, es importante que, en las legislaciones internas de cada país, se llegue a consensos mínimos sobre cómo deberían las nuevas tecnologías replantear sus teorías constitucionales o la forma de entender la filosofía del derecho, de cara a los retos que plantean las nuevas tecnologías y a la forma de proteger a sus ciudadanos. (Borbón Rodríguez et al., 2020, pp. 154-155)

Adicionalmente, se propone la adopción de un instrumento internacional, producto del consenso global, en el que se establezca una serie de pautas acerca de la relación de los derechos y las nuevas tecnologías. Esto debe servir, al mismo tiempo, como marco de referencia para el proceso de positivización legal que impulse cada Estado, conforme con sus propias dinámicas y contextos (Borbón Rodríguez et al., 2020).

Finalmente, Lighthart et al. (2021) discuten sobre la reconceptualización del derecho a la privacidad mental: si la innovación neurotecnológica permite descifrar los datos cerebrales, se hace necesario establecer límites al uso de las neurotecnologías y a la privacidad mental. Los autores proponen que el neuroderecho debe desarrollarse en la medida de lo posible en el contexto jurídico europeo y, por consiguiente, en el Tribunal Europeo de DDHH; sin que se adicionen otros posibles derechos fundamentales que permitan hacerle frente a una lectura de mentes.

Discusión

En este capítulo se presentaron los resultados obtenidos en el marco de una revisión del estado actual de los neuroderechos, según una propuesta cienciométrica y con un enfoque jurídico. Se estudiaron contribuciones reportadas en las bases de datos científicas Scopus y WoS para el periodo comprendido entre 2019-2023. Con base en esto, fue posible evidenciar

un aumento progresivo en el total de citas y de publicaciones durante el periodo señalado. Adicionalmente, se mostró la producción científica sobre los neuroderechos en diez países, con métricas de productividad e impacto por citaciones y considerando la calidad de medida en cuartiles decimales.

Según los datos cualitativos recogidos por medio del mapeo cienciométrico, empleado para esta investigación¹⁸, debe resaltarse que el aumento anual de la producción científica sobre los neuroderechos no puede leerse por fuera de las iniciativas de regulación de las neurociencias, las neurotecnologías y su impacto en los DDHH. Como se mencionó en la introducción, durante los últimos cuatro años, han sido varios los instrumentos internacionales —*soft law*— proferidos. Además, no son pocos los países que vienen avanzando en la protección de la integridad mental y de datos altamente sensibles, por medio de enmiendas constitucionales, leyes y/o la adopción de políticas públicas. Estas circunstancias de carácter jurídico pueden llegar a incidir en el aumento de las contribuciones científicas, dada la centralidad del tema en la agenda política mundial.

Llama la atención, que en la Tabla 4 solo aparezcan Chile y Argentina, como cuota latinoamericana; cuando Uruguay, Brasil, Colombia y México también se encuentran liderando procesos de regulación jurídica de las tecnologías disruptivas y su impacto en la órbita de los DDHH (Borbón & Ramírez-Gómez, 2024; Universidad de los Andes–Facultad de Derecho, 2024). En este caso, el contexto jurídico de los países latinoamericanos no se refleja en la producción científica anual para el periodo estudiado, sin embargo, puede ocurrir que, dado que las iniciativas son recientes (2022-2024), la producción científica aumente en los próximos tres años respecto a estos países. Por otra parte, en relación con la Figura 3 y con el contenido de los artículos compilados por medio de la herramienta ToS, los autores identificados centran su reflexión sobre dos aspectos cruciales para el campo jurídico: 1) los posibles efectos indeseados de las tecnologías disruptivas en los DDHH y 2) la necesidad de regulación jurídica; enfocada en el uso, el tratamiento y la manipulación de los datos provenientes del cerebro y la actividad cerebral.

En cuanto a las contribuciones científicas hegemónicas —esto es: documentos con mayor grado de citación, identificados con la herramienta ToS—, autores como Ienca y Yuste aparecen con cuatro y dos artículos respectivamente. Se observa que Ienca e Ienca et al. (2017, 2018, 2021, 2022, 2023) plantean una posición a favor de la reconceptualización y la protección de los neuroderechos, proponen una tipología específica de neuroderechos y, adicionalmente, sugieren un marco de gobernanza de carácter vinculante para los Estados. En la misma senda, Yuste et al. (2017, 2021) manifiestan estar a favor de la regulación de los neuroderechos y proponen cinco de estos derechos. Según los autores, estos deben salvaguardarse desde el plano supranacional y por medio de organismos internacionales como la ONU.

¹⁸ Véanse las Tablas 1, 2, 3 y 4 y la Figura 1.

Frente a esta primera tendencia, un argumento a favor de Ienca y Yuste parte de la idea de que, para problemas globales, es necesario adoptar soluciones globales, máxime “en un mundo donde la información personal se ha vuelto valiosa y a su vez vulnerable” (Obando, 2024, p. 188). Como una vía conveniente a largo plazo, se apoya la idea de adoptar una convención internacional, la cual establezca, de manera clara, precisa e inequívoca, tanto las obligaciones de los Estados frente a los usos de las neurociencias y las neurotecnologías, como sus límites, en términos de respeto y garantía de los DDHH. En esta línea, también se identifica la contribución científica de Borbón Rodríguez et al. (2020), presente en las hojas del ToS.

Se observa, en los artículos fundacionales del ToS, solamente un trabajo en contra de la regulación específica de los neuroderechos, como categoría de derechos autónomos emergentes. Se trata de la posición asumida por Bublitz (2022), para quien la adopción de una nueva tipología resulta innecesaria e inconveniente. Para Bublitz (2022), en relación con los avances neurocientíficos y neurotecnológicos y para evitar incurrir en una inflación y devaluación de derechos, es suficiente con 1) la identificación de vacíos y lagunas normativas y con 2) la interpretación robusta de los derechos preexistentes.

Igualmente, durante el análisis de los artículos hegemónicos, se identificó una postura interesante. Se trata de la asumida por Lavazza (2018) quien, a diferencia de Ienca, Yuste y Bublitz, no plantea una posición explícita en favor o en contra de la regulación de los neuroderechos; pero sí introduce un principio técnico para la configuración de prótesis neuronales. De este modo, se puede proteger la integridad mental y la libertad de pensamiento de las personas. Esta tercera vía de regulación técnica resulta, pues, novedosa, para la protección de la actividad cerebral y el funcionamiento del cerebro. Finalmente, en las tendencias actuales sobre la cuestión de los neuroderechos, se identifica la postura de Borbón Rodríguez et al. (2020), para quienes la adopción de una nueva tipología de DDHH resulta prematura e inconveniente. Para estos autores, sería mejor adoptar un instrumento internacional, el cual ofrezca pautas claras de la relación entre las neurociencias y su impacto en la órbita de los DDHH. En ese contexto, cada Estado tiene libertad para configurar una serie de regulaciones, acorde con sus realidades domésticas.

En cuanto a los artículos troncales —esto es: aquellos que son estructurales al tema de los neuroderechos—, se encuentra que, inicialmente, las neurotecnologías tenían el propósito de ser utilizadas, para el avance de la medicina y, por extensión, para el mejoramiento de la calidad de vida de pacientes con trastornos neurológicos (Andorno & Lavazza, 2023). Esto da lugar al surgimiento de propuestas de neuroderechos y de marcos jurídicos interdisciplinarios, los cuales garanticen la salvaguardia de la privacidad mental y la libertad cognitiva. De igual forma, surgen debates sobre si estos nuevos derechos resultan eficaces o contraproducentes para los DDHH en la era digital (Borbón & Ramírez-Gómez, 2024).

Los dispositivos neurotecnológicos no solo cumplen una función de gran ayuda en el entorno clínico, también pueden conllevar efectos no esperados, como la invasión en la confidencialidad de los datos cerebrales. Al mismo tiempo, va surgiendo una aceptación gradual de la neurotecnología por parte de la sociedad, ya que facilitaría y permitiría la transparencia de las dinámicas sociales y políticas; por ejemplo: el monitoreo de la privacidad mental, en el ámbito de la medicina forense y del derecho penal, puede permitir que los acusados y testigos no engañen con sus declaraciones. En la misma tónica, si se tiene acceso a la mente de los candidatos a presidencia, puede tenerse certeza de cuál es el grado de compromiso que ellos tienen, en relación con la resolución de los problemas colectivos por los que atraviesa un país determinado (Andorno & Lavazza, 2023).

Por lo anterior, resultan necesarias las disposiciones legales que aseguren límites entre el uso de neurotecnologías y el acceso a datos personales. Sin embargo, desarrollar el contenido y el sentido de los neuroderechos no es suficiente para salvaguardar la privacidad mental. También es necesario que los datos cerebrales entren en la categoría de datos altamente sensibles. Por otro lado, existen discusiones sobre la complejidad y el coste que conlleva la implementación de nuevos derechos, ya que la problemática no radica en la concepción de estos, sino en garantizar los derechos existentes, frente a los riesgos de la neurotecnología (Borbón & Ramírez-Gómez, 2024).

Ahora bien, debe tenerse presente que el uso nocivo de la neurotecnología lleva a la manipulación digital, ya sea para usos comerciales que fomenten el consumismo de esta o para los enfrentamientos sociopolíticos. La personalización de los contenidos, por medio de la publicidad, resulta ser más eficaz para manipular a las personas. Por medio de un contenido emocional que logre persuadir al usuario, se puede obtener una gran influencia social y conductual (Ienca, 2023). En consecuencia, es urgente educar a los usuarios, sobre 1) los riesgos y daños que pueden resultar del abuso de la neurotecnología y 2) cómo identificar y resistir los intentos de manipulación. Un ejemplo de ello es dar a entender que es preferible el uso de dispositivos neurotecnológicos que estén diseñados de forma ética y responsable. En tal caso, debe recalcarse que estos dispositivos van acompañados de explicaciones claras sobre cómo se toman decisiones; por medio del diseño de algoritmos e interfaces de usuario, priorizándose la privacidad cognitiva (Ienca, 2023).

Conclusiones

Se halló que los umbrales discursivos, provenientes de las reflexiones de los trabajos compilados para esta investigación, son de dos tipos: 1) los posibles efectos indeseados del uso de neurotecnologías para los DDHH y 2) la necesidad de proveer un marco de protección jurídica de los datos provenientes del cerebro y la actividad cerebral; sea a partir de una

regulación neuroespecífica o por medio de la reinterpretación robusta de los derechos preexistentes. En consecuencia, la presente investigación pudo constatar un consenso ante la importancia que reviste, para el campo jurídico, la cuestión de los neuroderechos. Este es un tema que debe ser objeto de regulación; sin embargo, se observó un disenso sobre las formas de protección que los Estados deben adoptar para lograr ese objetivo. Por otra parte, a pesar de que América Latina es pionera en la ola de regulación de los neuroderechos, esta circunstancia no se constató con el índice anual de productividad científica de los países continentales, para el periodo analizado. Sin embargo, esta tendencia puede cambiar a corto y mediano plazo, por lo que la presencia de países latinoamericanos puede llegar a ser predominante, en relación con los europeos, dado los procesos de constitucionalización y de regulación jurídica que vienen surtiéndose desde el año 2022.

Puede concluirse también que la definición de los neuroderechos ya sea como 1) DDHH autónomos, 2) susceptibles de abordarse como nuevas manifestaciones de derechos previamente reconocidos o 3) ampliados por medio de un principio técnico para las prótesis neurales requiere de debates exhaustivos que involucren a la ciudadanía, a la academia, a la institucionalidad y a la comunidad jurídica. Tales debates deben traducir un ejercicio de ponderación sobre la necesidad y la conveniencia a corto, mediano y largo plazo, sobre las vías de regulación y con el propósito de evitar situaciones de déficit de protección. En todo caso, deben evitarse graves afectaciones a la vida e integridad de los seres humanos. Lo anterior implica una posible positivización de los neuroderechos, hasta generar un poder vinculante y de alcance global. Los autores estudiados invitan a la comunidad científica y a la ciudadanía a revisar esta propuesta de manera exhaustiva.

Finalmente, puede afirmarse que los desarrollos neurotecnológicos son cada vez más sofisticados y complejos en todos sus matices. Por ende, la sociedad debe contar con un marco jurídico mucho más actualizado y específico que permita la resolución de dilemas y conflictos en cuanto a los neuroderechos. Esto, sumado a los cambios y problemas sociales que se avecinan por el uso de las nuevas tecnologías cerebrales, representa un conjunto de grandes desafíos que determinan el progreso o el estancamiento del desarrollo humano (Andorno & Lavazza, 2023). La cuestión de los neuroderechos habilita una nueva realidad conceptual. No obstante, falta llegar a consensos en la comunidad académica sobre su naturaleza, contenido y alcance. Estos aspectos se evidencian como esenciales para ulteriores procesos de positivización —en forma de convencionalización, constitucionalización o legislación—; frente a los posibles usos indebidos en los que se ponga en riesgo esa esfera íntima y especialísima de los individuos: la mente.

Referencias

- Andorno, R., & Lavazza, A. (2023). How to deal with mind-reading technologies [Cómo lidiar con las tecnologías de lectura de la mente]. *Frontiers in Psychology*, 14, 1-3. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1290478>
- Arellano, W. (2024). Los neuroderechos y su regulación. *Inteligencia Artificial*, 27(73), 4-13. <https://doi.org/10.4114/intartif.vol27iss73pp4-13>
- Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas. (2021). *Principios Actualizados sobre la Privacidad y la Protección de Datos Personales -Adoptados mediante la resolución AG/RES. 2974 (LI-O/21) del 11 de noviembre de 2021*. https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/Publicacion_Proteccion_Datos_Personales_Principios_Actualizados_2021.pdf
- Barrios De la Cruz, C. C., Criado de Diego, M., Estupiñán Achury, L., Leiva Ramírez, E., Novoa Moreno, M. L., Pabón Mantilla, A. P., & Parra Sánchez, D. T. (2021). *Manual de metodología de investigación jurídica para la práctica judicial en la Escuela Judicial “Rodrigo Lara Bonilla”*. República de Colombia, Rama Judicial, Consejo Superior de la Judicatura y Escuela Judicial “Rodrigo Lara Bonilla”.
- Blitz, M. J. (2010). Freedom of Thought for the Extended Mind: Cognitive Enhancement and the Constitution [Libertad de pensamiento para la mente extendida: Mejora cognitiva y la Constitución]. *Wisconsin Law Review*, 2010(4), 1-69. <https://ssrn.com/abstract=2010709>
- Boire, R. G. (2005). Neurocops: The politics of prohibition and the future of enforcing social policy from inside the body [Neuropolicías: La política de la prohibición y el futuro de la aplicación de las políticas sociales desde el interior del cuerpo]. *Journal of Law and Health*, 19(2), 215–257.
- Borbón Rodríguez, D. A., Borbón Rodríguez, L. F., & Laverde Pinzón, J. (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://dx.doi.org/10.12795/IETS-CIENTIA.2020.i02.10>
- Borbón, D., & Borbón, L. (2021). A critical perspective on NeuroRights: Comments regarding ethics and law [Una perspectiva crítica sobre los neuroderechos: comentarios sobre ética y derecho]. *Frontiers in Human Neuroscience*, 15, 1-4. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.703121>

- Borbón, D., & Ramírez-Gómez, J. A. (2024). Between politics and scholarship: the (un) settled debate over neurorights [Entre la política y la investigación académica: el debate (aún sin resolver) sobre los neuroderechos]. *Frontiers in Political Science*, 6, 1-5. <https://doi.org/10.3389/fpos.2024.1335561>
- Borbón, D., Borbón, L., Mora-Gómez, X., & Villamil-Mayoral, S. (2023). El preocupante clausulado de la Ley Modelo de Neuroderechos del Parlatino. *Ius Et Scientia*, 2(9), 228-260. <https://doi.org/10.12795/IESTSCIENTIA.2023.i02.11>
- Brossnan, C. (2011). The sociology of neuroethics: Expectational discourses and the rise of a new discipline [La sociología de la neuroética: discursos sobre las expectativas y el surgimiento de una nueva disciplina]. *Sociology Compass*, 5(4), 287-297. <https://doi.org/10.1111/j.1751-9020.2011.00365.x>
- Bublitz, C. (2015). Cognitive Liberty or the International Human Right to Freedom of Thought [Libertad cognitiva o el derecho humano internacional a la libertad de pensamiento]. En J. Clausen, & N. Levy (Eds.), *Handbook of Neuroethics* (pp. 1309-1333). Springer.
- Bublitz, J. C. (2022). Novel Neurorights: From Nonsense to Substance [Neuroderechos novedosos: Del sinsentido a la sustancia]. *Neuroethics*, 15, article number 7. <https://doi.org/10.1007/s12152-022-09481-3>
- Bublitz, J. C., & Merkel, R. (2014). Crimes Against Minds: On Mental Manipulations, Harms and a Human Right to Mental Self-Determination [Crímenes contra la mente: Sobre manipulaciones mentales, daños y el derecho humano a la autodeterminación mental]. *Criminal Law and Philosophy*, 8(5), 51-77.
- Buitrago, S., Duque, P. L., & Robledo, S. (2019). Branding Corporativo: una revisión bibliográfica. *Económicas CUC*, 41(1), 143-162. <https://doi.org/10.17981/econcuc.41.1.2020.Org.1>
- Clark, A., & Chalmers, D. (1998). The Extended Mind [La mente extendida]. *Analysis*, 58(1), 7-19. <https://doi.org/10.1093/analys/58.1.7>
- Congreso de Chile-Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (2021). *Ley 21383 del 14 de octubre de 2021. Por la cual se modifica la Carta Fundamental, para establecer el desarrollo científico y tecnológico al servicio de las personas*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile/BCN. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?id-Norma=1166983>

- Congreso de la República de Colombia. (2011). *Ley 1480 del 12 de octubre de 2011. Por medio de la cual se expide el Estatuto del Consumidor y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial N.º 48.220.
- Congreso de la República de Colombia. (2012). *Ley Estatutaria 1581 del 18 de octubre de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales*. Diario Oficial N.º 48.587.
- Cornejo-Plaza, I. M., Cippitani, R., & Pasquino, R. (2024). Chilean Supreme Court ruling on the protection of brain activity: neurorights, personal data protection, and neurodata [Sentencia de la Corte Suprema de Chile sobre la protección de la actividad cerebral: neuroderechos, protección de datos personales y neurodatos]. *Frontiers in Psychology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1330439>
- De Solla Price, D. J. (1986). *Little science, big science..., and beyond* [Ciencia a pequeña escala, ciencia a gran escala... y más allá]. Columbia University Press.
- Farah, M. J. (2018). Socioeconomic status and the brain: prospects for neuroscience-informed policy [Estatus socioeconómico y cerebro: perspectivas para políticas basadas en la neurociencia]. *Nature Reviews Neuroscience*, 19(7), 428-438. <https://doi.org/10.1038/s41583-018-0023-2>
- Fins, J. J. (2022). The Unintended Consequences of Chile's Neurorights Constitutional Reform: Moving beyond Negative Rights to Capabilities [Las consecuencias no deseadas de la reforma constitucional de los neuroderechos en Chile: Más allá de los derechos negativos hacia las capacidades]. *Neuroethics*, 15(3), article number 26. <https://doi.org/10.1007/s12152-022-09504-z>
- Fundación Ramón Areces. (2022). *Los neuroderechos*. <https://www.fundacionareces.es/recursos/doc/portal/2022/10/17/los-neuroderechos.pdf>
- Garfield, E. (1979). *Citation indexing: its theory and application in science, technology and humanities* [Indexación de citas: su teoría y aplicación en ciencia, tecnología y humanidades]. Wiley.
- Gilbert, F. (2017). Deep Brain Stimulation: Inducing Self-Estrangement [Estimulación cerebral profunda: Inducción del autoextrañamiento]. *Neuroethics*, 11(2), 157-165. <https://doi.org/10.1007/s12152-017-9334-7>
- Goering, S., & Yuste, R. (2016). On the Necessity of Ethical Guidelines for Novel Neurotechnologies [Sobre la necesidad de directrices éticas para las nuevas neurotecnologías]. *Cell*, 167(4), 882-885. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2016.10.029>

- Goering, S., Klein, E., Dougherty, D. D., & Widge, A. S. (2017). Staying in the Loop: Relational Agency and Identity in Next-Generation DBS for Psychiatry [Mantenerse al tanto: Agencia relacional e identidad en la estimulación cerebral profunda de próxima generación para psiquiatría]. *AJOB Neuroscience*, 8(2), 59-70. <https://doi.org/10.1080/21507740.2017.1320320>
- Goering, S., Klein, E., Specker Sullivan, L., Wexler, A., Agüera y Arcas, B., Bi, G., Carmena, J. M., Fins, J. J., Friesen, P., Gallant, J., Huggins, J. E., Kellmeyer, P., Marblestone, A., Mitchell, C., Parens, E., Pham, M., Rubel, A., Sadato, N., Teicher, M., Wasserman, D., Whittaker, M., Wolpaw, J., & Yuste, R. (2021). Recommendations for responsible development and application of neurotechnologies [Recomendaciones para el desarrollo y la aplicación responsables de las neurotecnologías]. *Neuroethics*, 14, 365–386. <https://doi.org/10.1007/s12152-021-09468-6>
- Hertz, N. (2023). Neurorights – Do we Need New Human Rights? A Reconsideration of the Right to Freedom of Thought [Neuroderechos: ¿Necesitamos nuevos derechos humanos? Una reconsideración del derecho a la libertad de pensamiento]. *Neuroethics*, 16, article number 5. <https://doi.org/10.1007/s12152-022-09511-0>
- Hurley, M. E., Sonig, A., Herrington, J., Storch, E. A., Lázaro-Muñoz, G., Blumenthal-Barby, J., & Kostick-Quenet, K. (2024). Ethical considerations for integrating multimodal computer perception and neurotechnology [Consideraciones éticas para la integración de la percepción computarizada multimodal y la neurotecnología]. *Frontiers in Human Neuroscience*, 18. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2024.1332451>
- Ienca, M. (2021). On Neurorights [Sobre los neuroderechos]. *Frontiers in Human Neuroscience*, 15, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.701258>
- Ienca, M. (2023). On Artificial Intelligence and Manipulation [Sobre la inteligencia artificial y la manipulación]. *Topoi*, (42), 833–842. <https://doi.org/10.1007/s11245-023-09940-3>
- Ienca, M., & Andorno, R. (2017). Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology [Hacia nuevos derechos humanos en la era de la neurociencia y la neurotecnología]. *Life Sciences, Society and Policy*, 13, article number 5. <https://doi.org/10.1186/s40504-017-0050-1>
- Ienca, M., Fins, J. J., Jox, R. J., Jotterand, F., Voeneky, S., Andorno, R., Ball, T., Castelluccia, C., Chavarriaga, R., Chneiweiss, H., Ferretti, A., Friedrich, O., Hurst, S., Merkel, G., Molnár-Gábor, F., Rickli, J.-M., Scheibner, J., Vayena, E., Yuste, R., & Kellmeyer, P. (2022). Towards a Governance Framework for Brain Data [Hacia un marco de gobernanza para los datos cerebrales]. *Neuroethics*, 15, article number 20. <https://doi.org/10.1007/s12152-022-09498-8>

- Ienca, M., Jotterand, F., & Elger, B. S. (2018). From Healthcare to Warfare and Reverse: How Should We Regulate Dual-Use Neurotechnology? [De la atención sanitaria a la guerra y viceversa: ¿Cómo debemos regular la neurotecnología de doble uso?] *Neuron*, 97(2), 269-274. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2017.12.017>
- Inglese, S., & Lavazza, A. (2021). What should we do with people who cannot or do not want to be protected from neurotechnological threats? [¿Qué debemos hacer con las personas que no pueden o no quieren ser protegidas de las amenazas neurotecnológicas?]. *Frontiers in Human Neuroscience*, 15. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.703092>
- Jotterand, F. (2022). *The unfit brain and the limits of moral bioenhancement* [El cerebro no apto y los límites del biomejoramiento moral]. Palgrave Macmillan/Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-9693-0>
- Lavazza, A. (2018). Freedom of thought and mental integrity: the moral requirements for any neural prosthesis [Libertad de pensamiento e integridad mental: los requisitos morales para cualquier prótesis neural]. *Frontiers in Neuroscience*, 12, 1-10. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00082>
- Lighthart, S., Douglas, T., Bublitz, C., Kooijmans, T., & Meynen, G. (2021). Forensic brain-reading and mental privacy in European Human Rights Law: foundations and challenges [La lectura forense del cerebro y la privacidad mental en el derecho europeo de los derechos humanos: fundamentos y desafíos]. *Neuroethics*, 14, 191-203. <https://doi.org/10.1007/s12152-020-09438-4>
- López-Silva, P., & Madrid, R. (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>
- López-Silva, P., & Madrid, R. (2022). Protegiendo la mente: un análisis al concepto de lo mental en la ley de neuroderechos. *Revista de Humanidades de Valparaíso*, (20), 101-117. <https://doi.org/10.22370/rhv2022iss20pp101-117>
- Maslen, H., Douglas, T., Cohen Kadosh, R., Levy, N., & Savulescu, J. (2015). Do-it-yourself brain stimulation: a regulatory model [Estimulación cerebral casera: un modelo regulatorio]. *Journal of Medical Ethics*, 41(5), 413-414. <https://doi.org/10.1136/medethics-2013-101692>
- Mecacci, G., & Haselager, P. (2017). Identifying criteria for the evaluation of the implications of brain reading for mental privacy [Criterios de identificación para la evaluación de las implicaciones de la lectura cerebral para la privacidad mental]. *Science and Engineering Ethics*, 25, 443-461. <https://doi.org/10.1007/s11948-017-0003-3>

- Muñoz, J. M., & Marinaro, A. J. (2023). Neurorights as reconceptualized human rights [Los neuroderechos como derechos humanos reconceptualizados]. *Frontiers in Political Science*, 5, 1-5. <https://doi.org/10.3389/fpos.2023.1322922>
- Muñoz, J. M., & Marinaro, J. Á. (2022). Algorithmic biases: caring about teens' neurorights [Sesgos algorítmicos: preocuparse por los neuroderechos de los adolescentes]. *IA & Society*, 39, 809-810. <https://doi.org/10.1007/s00146-022-01516-w>
- Nieto Martínez, L. (26 de febrero de 2024). *La regulación de los neuroderechos en Colombia: una tarea pendiente* [Entrada en un sitio web]. *Ámbito Jurídico*. <https://www.ambitojuridico.com/noticias/analisis/constitucional-y-derechos-humanos/la-regulacion-de-los-neuroderechos-en-colombia>
- Obando, I. (2024). Chile, un paso más allá: Protección y regulación de neuroderechos. En M. Sánchez, C. Colombara, & N.-E. Monti, *En defensa de los neuroderechos: 40 expert@ analizan esta histórica sentencia. Impacto mundial de la sentencia de la corte suprema de Chile "Girardi Vs. Emotiv" y su papel en la protección de la privacidad mental* (pp. 188-189). Fundación Kamanau.
- Organización de Estados Americanos, Comité Jurídico Interamericano. (2023). *Resolución 281 del 102 período ordinario de sesiones, 6 al 10 de marzo de 2023. Declaración de Principios Interamericanos en Materia de Neurociencias, Neurotecnologías y Derechos Humanos*. https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/CJI-RES_281_CII-O-23_corr1_ESP.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (18 de julio de 2023). *Ética de la neurotecnología: la UNESCO, líderes y expertos de alto nivel reclaman una gobernanza sólida*. <https://www.unesco.org/es/articles/etica-de-la-neurotecnologia-la-unesco-lideres-y-expertos-de-alto-nivel-reclaman-una-gobernanza>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2003). *Declaración Internacional de Datos Genéticos Humanos*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000136112_spa
- Parens, E., & Johnston, J. (2007). Does it make sense to speak of neuroethics?: Three problems with keying ethics to hot new science and technology [¿Tiene sentido hablar de neuroética? Tres problemas al vincular la ética con los avances científicos y tecnológicos más recientes]. *EMBO reports*, 8, S61-S64. <https://doi.org/10.1038/sj.embor.7400992>
- Parlamento Latinoamericano y Caribeño. (2023). *Ley Modelo de Neuroderechos para América Latina y el Caribe*. <https://parlatino.org/wp-content/uploads/2017/09/leym-neuroderechos-7-3-2023.pdf>

- Parlamento Latinoamericano y Caribeño. (s.f.). *Historia y objetivos*. <https://parlatino.org/historia-y-objetivos/>
- Persson, I., & Savulescu, J. (2016). Moral Bioenhancement, Freedom and Reason [Biomejora moral, libertad y razón]. *Neuroethics*, 9, 263–268. <https://doi.org/10.1007/s12152-016-9268-5>
- Racine, E. (2010). *Pragmatic Neuroethics: Improving Treatment and Understanding of the Mind-Brain* [Neuroética pragmática: Mejorando el tratamiento y la comprensión de la mente-cerebro]. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/8027.001.0001>
- Reche Tello, N. (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>
- Redacción BBC News Mundo. (5 de abril de 2013). *El científico español que convenció a Obama de descifrar el cerebro humano*. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/04/130404_cerebro_proyecto_cientifico_espanol_jgc
- Redacción BBC News Mundo. (30 de enero de 2024). *Cómo funciona Telepathy, el chip cerebral que Elon Musk asegura que se implantó en un humano (y qué dudas genera)*. <https://www.bbc.com/mundo/articles/c88np4v0n3zo#:~:text=%E2%80%9CLos%20primeros%20usuarios%20ser%C3%A1n%20aquellos,sufr%C3%ADa%20una%20grave%20enfermedad%20neuromotora>
- Reiner, P. B. (2011). The Rise of Neuroessentialism [El auge del neuroesencialismo]. En J. Illes, & B. Sahakian (Eds.), *The Oxford Handbook of Neuroethics* (pp. 256-272). <https://ssrn.com/abstract=3128444>
- Rose, N., & Abi-Rached, J. (2014). Governing through the brain. Neuropolitics, Neuroscience and Subjectivity [Gobernar a través del cerebro. Neuropolítica, neurociencia y subjetividad]. *Cambridge Anthropology, Spring*, 32(1), 3-23.
- Roskies, A. L. (2002). Neuroethics for the new millennium [Neuroética para el nuevo milenio]. *Neuron*, 35(1), 21-23. [https://doi.org/10.1016/s0896-6273\(02\)00763-8](https://doi.org/10.1016/s0896-6273(02)00763-8)
- Ryberg, J. (2017). Neuroethics and brain privacy: Setting the stage [Neuroética y privacidad cerebral: Preparando el terreno]. *Res Publica*, 23(2), 153-158. <https://doi.org/10.1007/s11158-016-9340-3>
- Secretaría General Iberoamericana. (7 de febrero de 2024). *Neuroderechos en 5 minutos, por Rafael Yuste* [Video]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=qjOB4jb_06c

- Smart, S., & Oyarzun, E. (2024). El caso Girardi C. EMOTIV Inc. ante la Corte Suprema de Chile: ¿un paso adelante en la protección de los neuroderechos humanos? En A. M. Dávila Lopes, F. I. Paredes Paredes, & J. J. Tole Martínez, *Desafios da Interface Neurodi-reito e Inteligência Artificial* (pp. 135-150). Livraria do Advogado.
- Sommaggio, P., Mazzocca, M., Gerola, A., & Ferro, F. (2017). Cognitive liberty. A first step towards a human neuro-rights declaration [Libertad cognitiva. Un primer paso hacia una declaración de derechos neurológicos humanos]. *BioLaw Journal, Rivista di BioD-ritto*, (3), 27-45. <https://doi.org/10.15168/2284-4503-255>
- Universidad de los Andes–Facultad de Derecho. (abril de 2024). *XXII Jornadas GECTI: Principios sobre neurociencias, neurotecnologías y derechos humanos* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=UwINaxUGpmg>
- Valencia-Hernández, D. S., Robledo, S., Pinilla, R., Duque-Méndez, N. D., & Olivar-Tost, G. (2020). SAP Algorithm for Citation Analysis: An improvement to Tree of Science [Algo-rismo SAP para análisis de citaciones: Una mejora al Árbol de la Ciencia]. *Ingeniería e Investigación–Universidad Nacional de Colombia*, 40(1), 45-49. <https://doi.org/10.15446/ing.investig.v40n1.77718>
- Yuste, R. (2024). Un paso histórico. En M. Sánchez, C. Colombara, & N.-E. Monti, *En defensa de los neuroderechos: 40 expert@ analizan esta histórica sentencia. Impacto mundial de la sentencia de la corte suprema de Chile “Girardi Vs. Emotiv” y su papel en la protección de la privacidad mental* (pp. 7-14). Fundación Kamanau.
- Yuste, R., Genser, J., & Herrmann, S. (2021). It's time for neuro-rights: new human rights for the age of neurotechnology [Ha llegado el momento de los neuroderechos: nuevos derechos humanos para la era de la neurotecnología]. *Horizons: Journal of International Relations and Sustainable Development*, (18, Winter), 154-164.
- Yuste, R., Goering, S., Agüera y Arcas, B., Bi, G., Carmena, J. M., Carter, A., ... Wolpaw, J. (2017). Four ethical priorities for neurotechnologies and AI [Cuatro prioridades éticas para las neurotecnologías y la IA]. *Nature*, (551), 159–163. <https://doi.org/10.1038/551159a>
- Zuboff, S. (2015). Big other: Surveillance Capitalism and the Prospects of an Information Civilization [El gran otro: El capitalismo de vigilancia y las perspectivas de una civili-zación de la información]. *Journal of Information Technology*, 30(1), 75-89. <https://doi.org/10.1057/jit.2015.5>