

Neurotecnologías y neuroderechos: una revisión a partir de un análisis internacional en diálogo de derechos humanos

Neurotechnologies and neuro-rights: a review based on an international analysis in dialogue with human rights

Ana Sofía Sanabria Pérez

Resumen

Las neurotecnologías están cambiando rápidamente nuestra forma de percibir el cerebro. Esta ponencia explora el debate actual en torno a la neurotecnología y la construcción doctrinaria de los neuroderechos como derechos humanos emergentes, analizando las diferentes discusiones que se exponen en la academia, dentro de estas se plantean cuestionamientos como, la necesidad de desarrollar códigos deontológicos para los científicos implicados en neurotecnologías y en el reconocimiento internacional de los neuroderechos. Asimismo, se busca explorar los nuevos desafíos para los derechos humanos, y como los países están abordando los neuroderechos, argu-

mentando finalmente la necesidad de su reconocimiento internacional.

Palabras clave: Neurotecnologías, Neuroderechos, Neurociencia, Constitución.

Abstract

Neurotechnologies are rapidly changing the way we perceive the brain. This paper explores the current debate surrounding neurotechnology and the doctrinal construction of neurorights as emerging human rights, analyzing the different discussions taking place in academia, including questions such as the need to develop codes of ethics for scientists involved in neurotechnologies and the international recognition of neurorights. It also seeks to explore new challenges for human

* Estudiante de la Fundación Universitaria del Área Andina. E-mail institucional: asanabria31@estudiantes.areandina.edu.co

rights and how countries are addressing neurorights, ultimately arguing for the need for their international recognition.

Keywords: Neurotechnologies, Neurorights, Neuroscience, Constitution.

1. Introducción

Las innovaciones tecnológicas han permitido facilitar diferentes aspectos de la vida humana. Frente a ello, se han planteado diferentes desafíos a lo largo del tiempo, tales como desafíos morales, éticos e inclusive legales. Pero las innovaciones tecnológicas son bastante amplias y se encuentran en diversos aspectos de la vida humana, una de ellas es la referente a las neurotecnologías y, en el ámbito de la discusión jurídica, a los neuroderechos, siendo ambos el eje central de la presente ponencia. En relación con los neuroderechos, en la doctrina se reconocen cinco (5) de estos, lo cual ha generado que –de manera global– se presenten análisis de la necesidad de adoptar el concepto de los cinco (5) neuroderechos y, así mismo, hacerlos parte del marco legal e inclusive constitucional de los diferentes países.

Derivado de la investigación, se hallaron diferentes experimentos y proyectos consecuentes de la neurotecnología –hasta probados con animales–, a partir de los cuales se ha creado la necesidad de reflexionar

sobre los alcances de las investigaciones en la vida humana y, con ello, llegar a una aproximación al discurso de los neuroderechos. Uno de estos fue el proyecto BRIAN del neurocientífico Rafael Yuste, director del Centro de Neurotecnología de la Universidad de Columbia, quien en 2019 llevó a cabo un experimento con ratas donde a través de electrodos implantados en los cerebros de los roedores, lograron controlar su actividad cerebral haciendo que estas mismas tuvieran alucinaciones donde percibían objetos inexistentes. En una línea similar de investigación, científicos recrearon la canción “Another Brick in the Walk” de la banda Pink Floyd a partir de ondas cerebrales.

Estos ejemplos demuestran el enorme potencial en el desarrollo de las neurotecnologías, pero también destacan la urgencia de establecer límites éticos, morales y legales específicos, antes de que el uso y desarrollo de estas mismas se extiendan.

En virtud de lo anterior, la presente ponencia que aborda un avance de la investigación denominada de manera homónima, tiene como finalidad plantear la revisión de las neurotecnologías en clave de derechos –neuroderechos– a partir de un análisis internacional en diálogo de derechos constitucionales, puesto que, si bien a la fecha es un tema de discusión especialmente internacional,

en la sociedad digital global y de los avances tecnológicos, las fronteras académicas del derecho y los órdenes jurídicos internos deben paulatinamente empezar a contemplar sus respuestas.

Para tal fin, la primera parte de la ponencia describe la neurotecnología como un proceso de innovación para el mejoramiento de la salud humana. La segunda parte aborda por su parte los neuroderechos como un proceso de reconocimiento a partir del uso de las neurotecnologías. Ya en la tercera parte, se abordan los neuroderechos en la doctrina nacional e internacional en diálogo de derechos constitucionales para, al término, plantear algunas conclusiones.

2. Metodología

Este trabajo hace parte del proyecto de investigación titulado “Las neurotecnologías y neuroderechos en Colombia: una revisión a partir de un análisis internacional en diálogo de derechos humanos”. Este proyecto se desarrolla bajo un enfoque cualitativo y tiene como eje metodológico la revisión de la literatura o estado del arte, lo cual permite identificar la discusión respecto a neurotecnologías, neuroderechos y su impacto en los derechos humanos.

El problema de investigación surge de los rápidos avances en materia de neurotecnologías y su potencial

para representar un riesgo sobre los derechos humanos. En buena medida, dada la inexistencia de un marco regulatorio en Colombia que contemple implicaciones éticas, sociales y jurídicas, así como por los avances tecnológicos sin reflexiones sobre sus alcances en los seres humanos. Así, dado que la falta de regulación podría dar pie a la presentación de desafíos legales, se hace necesario avanzar en la discusión sobre la vida misma y, de suyo, sobre el lenguaje universal de los derechos.

A partir de lo anterior, el objetivo general del proyecto se centra en analizar los desafíos regulatorios de las neurotecnologías y, de suyo, el avance de los neuroderechos en Colombia. A partir de este objetivo general se han dispuesto tres (3) objetivos específicos, de los cuales este trabajo se enfoca en atender el primero de estos, el cual consiste en abordar las neurotecnologías como procesos de innovación en los ámbitos de la salud humana y a los neuroderechos como garantías de protección.

Finalmente, para su consecución, la recopilación de la información se llevó a cabo a partir de fuentes académicas e informes institucionales, tanto nacionales como internacionales, en los cuales se aborda la problemática, lo cual permite generar un análisis y síntesis del objeto de discusión.

3. Avance de investigación

3.1. Las neurotecnologías como procesos de innovación para el mejoramiento de la salud humana

Es común percibir las neurotecnologías como una innovación, un conjunto de invenciones de las cuales no se había conseguido ningún tipo de contacto directo. Sin embargo, estas presentan la paradoja y la falsedad de esta postura ya que, retrocediendo en el tiempo, se pueden identificar que estas tecnologías han sido parte de los avances médicos a lo largo de la historia.

Para efectos de ilustrar lo anterior, valdría traer a colación el uso del electroencefalograma (EEG), una prueba que mide la actividad eléctrica del cerebro mediante electrodos que se ubican en el cuero cabelludo, permitiendo de esta manera dar diagnósticos de epilepsia, detectar cambios en la actividad celebrar, confirmar la muerte cerebral y entre otras patologías neurológicas (Mayo Clinic, 2024). De manera paralela, se menciona la imagen por resonancia magnética funcional (fMRI), donde mediante campos magnéticos se puede generar una gráfica que permite percibir la actividad cerebral para así identificar qué áreas del cerebro controlan el habla e inclusive los movimientos corporales; ambas invenciones han mejorado la resolución espacial y temporal de la actividad

cerebral registrada (MSK, 2024). Estos ejemplos bastan para comprender que la interacción con las neurotecnologías no resulta necesariamente algo nuevo, ni que estas mismas estén fuera del alcance y la práctica médica actual.

De manera análoga, y desplazándolo a la actualidad en cuanto a neurotecnologías se trata, se resalta el surgimiento de diferentes experimentos en cuanto a estas se refiere. Uno de los ejemplos más agudos de la afirmación previa, es el experimento de lectura de intención, que consistió en dar indicaciones a los participantes de tomar ciertos números y decidir si estos mismos los restarían o sumarian. Los científicos al analizar la actividad cerebral codificada de los involucrados lograron inferir qué intenciones tenían los participantes con una precisión del 70 % (Haynes et al., 2007, citado por Lenca & Andorno, 2017).

En otro estudio, los participantes fueron ubicados en casas de realidad virtual, donde posteriormente se les practicó un escaneo cerebral, luego fue a partir de éste en el que los científicos lograron diferir patrones respecto a la actividad cerebral, obteniendo como resultado la posibilidad de determinar en qué habitaciones habían estado los sujetos del experimento (Smith, 2013, citado por Lenca & Andorno, 2017).

Estos experimentos que constituyen una pequeña alícuota de muchos

otros existentes y que se llevan a cabo para perfeccionar el conocimiento y la actividad cerebral, han logrado experimentar un avance notable en las interfaces cerebro-máquina. Sin embargo, la experimentación humana en función del mejoramiento de la condición humana implica y conlleva a la necesidad como sociedad a abordar un diálogo ético-moral especialmente en relación con los fines de la experimentación, sus alcances y desafíos, su potencial capacidad para la salud, el acceso de los pacientes, la democratización del sistema y la protección de los pacientes por parte de los Estados.

Sin embargo, y para los fines de la presente investigación, un componente que hace parte de los análisis que giran en torno a las neurotecnologías es la frontera de la investigación y experimentación con el derecho, de ahí que la doctrina paulatinamente y sin consenso a la fecha, ha comenzado a describir el contenido de los denominados neuroderechos, una categoría que se vislumbra en la interacción de los derechos humanos en las neurotecnologías. De eso se aborda a continuación.

3.2. Sobre los neuroderechos como un proceso de reconocimiento a partir del uso de las neurotecnologías

Es pertinente señalar que uno de los debates centrales sobre los neuroderechos nace del planteamiento de

desafíos frente a los principales derechos humanos ya existentes, puesto que estos derechos eventualmente podrían no ser suficientes a la hora de requerir una respuesta oportuna en cuanto a las problemáticas emergentes, una discusión no menor pero que reconoce la progresividad de los derechos, esto con base a que las neurotecnologías presumen contener el potencial de lograr acceder a algunos componentes de la información mental, donde quizás derechos como la privacidad y la autonomía, en sus versiones mayormente extendidas y reconocidas en la gran parte de ordenes constitucionales, sea insuficiente para comprender las interacciones y retos de la neurotecnologías.

Esta necesidad de avanzar en el reconocimiento de derechos, busca una respuesta oportuna y adaptativa por parte del derecho, partiendo del punto en el cual se afirma que los derechos surgen como una respuesta específica a amenazas recurrentes a los intereses humanos (Ilenca & Andorno, 2017).

Vuelto al punto de partida, es oportuno mencionar algunos puntos de vista de los estudiosos del tema, los cuales resaltan diversas características de la neurotecnología que impulsa y, eventualmente justifican, la necesidad de nuevos lenguajes de derechos:

La neurotecnología está haciendo posible lo que antes era ciencia ficción. Empresas y gobiernos están desarrollando

dispositivos que permitirían a las personas comunicarse mediante el pensamiento, descifrar los pensamientos de otros leyendo sus datos cerebrales y tener acceso a todas las bases de datos y capacidades de internet dentro de sus mentes. Además, científicos de todo el mundo están desarrollando neurotecnología que podría conducir a nuevas terapias para enfermedades mentales y neurológicas, como el Alzheimer, la esquizofrenia, los accidentes cerebrovasculares, el trastorno de estrés postraumático, la depresión o las adicciones. Las diversas formas de neurotecnología han generado infinitas posibilidades para moldear la vida cotidiana. Sin embargo, para comprender el impacto de la neurotecnología en los derechos humanos, es importante comprender cómo funciona. (Yust, Genser & Herrmann, 2021, p. 154)

En los marcos de las observaciones anteriores, es primordial resaltar la importancia de prevenir las posibles complicaciones para la protección y garantía de los derechos, a las que podrían desatar las diferentes neurotecnologías, puesto que no hay que perder de vista el potencial de la neurotecnología de alterar el estilo de vida humana, lo cual en sí mismo genera un debate a medida que las neurotecnologías avanzan.

Bajo el argumento de que la Declaración Universal de Derechos Humanos requiere de una reconceptualización sobre lo que significan los derechos para el siglo XXI, ajustada

a los cambios sociales sin que aquello signifique desplazar las garantías actuales, sino más bien avanzar sobre estas en aras de atender las nuevas realidades, se debe reconocer en consecuencia que:

El panorama de los derechos humanos ha evolucionado enormemente desde la adopción de la Declaración Universal; nuestro mundo actual amenaza con violaciones de derechos humanos que sus redactores no pudieron prever. Los avances tecnológicos están redefiniendo la vida humana y transformando su papel en la sociedad. En particular, la neurotecnología —o métodos para registrar, interpretar o alterar la actividad cerebral— tiene el potencial de alterar profundamente lo que significa ser humano. El cerebro no es un órgano más, sino el que genera toda nuestra actividad mental y cognitiva. Todos nuestros pensamientos, percepciones, imaginación, recuerdos, decisiones y emociones se generan mediante la activación coordinada de circuitos neuronales en nuestro cerebro. Por primera vez en la historia, nos enfrentamos a la posibilidad real de que los pensamientos humanos sean decodificados o manipulados mediante tecnología. (Yust, Genser & Herrmann, 2021, p. 154)

Si ante este panorama la Declaración se aborda como parámetro para dialogar y reconocer la necesidad de avanzar en nuevos derechos, es justamente por este camino que en la doctrina internacional se han propuesto

cinco (5) neuroderechos básicos que entran a generar un diálogo necesario sobre su contenido, existencia y reconocimiento.

Y pese a que aún el estado de discusión es incipiente, por lo menos se ha avanzado en darle nombre y forma a estos, así: Libre albedrio, privacidad mental, protección contra los sesgos, acceso equitativo e identidad personal.

En términos generales, estos derechos plantean que las personas logren decidir de manera libre y sin intervención neurotecnológica, se busca la prohibición del uso de la información obtenida de la actividad celebrar sin el consentimiento del sujeto, por igual que no exista discriminación ni sesgos respecto a esta, se pretende que las mejoras en las capacidades cerebrales conseguidas a través de neurotecnologías estén al alcance de todos y que estas tecnologías no logren alterar el sentido del yo (The Neurights Foundation, s.f.).

Ahondando un poco más en cómo se ha planteado el desarrollo a algunos de los cinco (5) neuroderechos anteriormente mencionados, desde el punto de vista del psiquiatra legal forense Alfredo Caicedo, éste expone la posición acerca de la necesidad de un marco legal robusto respecto a los neuroderechos, en el cual se formulan diferentes estrategias en cuanto a la privacidad mental, identidad perso-

nal y acceso equitativo a tecnologías de mejora (Caicedo, s.f.).

En relación con la privacidad mental, se plantea la protección de datos neuronales haciendo de manera leve cierta comparativa a las leyes de protección de datos personales, por parte, en relación con la identidad personal, se señala la necesidad de prohibir legalmente cualquier forma de manipulación sobre la identidad personal, una posibilidad riesgosa del manejo de las neurotecnologías, y para la última referida, esta es, el acceso equitativo, se sugieren subsidios, financiamientos públicos, regulación internacional, distribución de recurso y cooperación sector público-privado.

Respecto a los neuroderechos mencionados, el Comité de Internacional de Bioética de la UNESCO se manifestó respecto a estos mismos donde se considera que las neurotecnologías pueden ser “para bien cuando se trata de aportar soluciones para tratar algunas patologías neurológicas o mentales, o para mal si abren paso a una explotación no consentida de los datos extraídos de nuestro cerebro” (CIB/ UNESCO, s.f.) donde hacen un llamado de atención a los países para que estos mismos empleen una regulación sobre los neuroderechos y que no se limiten a resguardarse bajo los derechos ya contemplados en sus normas, con base al argumento de que:

Aunque existen marcos legales para proteger la vida privada de los consumidores, en lo que respecta a los riesgos éticos que pueden entrañar las neurotecnologías el vacío jurídico es prácticamente total. El sistema existente de protección de los derechos humanos no llega a abarcar todos los aspectos propios de las neurociencias, como la confidencialidad mental o el libre albedrío. En informe hace un llamamiento a todos los países para que garanticen los 'neuroderechos' de sus ciudadanos promulgando leyes que protejan su derecho a la privacidad mental y la libertad de pensamiento. (CIB/UNESCO, s.f.)

Dando a entender que es evidente la existencia de un vacío legal el cual debe de ser abordado bajo diferentes regulaciones, tema el cual debe de ser analizado y contemplado en las distintas normas.

3.3. Los neuroderechos en la doctrina nacional e internacional en diálogo de derechos constitucionales

Ahondando en la discusión, al comenzar esta reflexión se señalaron algunas posiciones que plantean y encauzan la problemática acerca de los neurotecnologías y, con ello, los neuroderechos. Sin embargo, dada la novedad que representan, es natural y necesario cuestionar el planteamiento de los neuroderechos, el cómo se pretende que estos mismos se regulen resal-

tando el hecho de que en general es una discusión actual, la cual puede estar puesta bajo un foco de cambios.

Conforme a lo mencionado anteriormente y tras los expertos investigar al respecto han tomado una posición en la que algunos han sugerido que:

Asumimos una postura escéptica sobre la conveniencia y necesidad de incorporar [los] neuroderechos como nuevos Derechos Humanos. Por el contrario, en primer lugar, hacemos un llamado a revisar la categoría "libre albedrío", que puede ser inconveniente, difícil de definir y socioculturalmente disímil. En segundo lugar, hacemos un llamado a la precaución frente a la propuesta del derecho humano al acceso equitativo a tecnologías de mejora, que puede tener efectos individuales y sociales negativos. En adelante, es imperativo que la comunidad académica internacional se apropie de estas nuevas discusiones sobre el futuro de la relación entre los seres humanos y las tecnologías. En especial, queremos hacer una invitación cordial para que investigadores de toda la comunidad iberoamericana analicen y publiquen textos académicos sobre estos nuevos retos éticos y jurídicos. De nosotros depende que las neurotecnologías estén en favor de la humanidad. (Rodríguez & Pinzón, 2020, p. 23)

Como se puede analizar en la cita anterior, a pesar de los autores no tener una posición necesariamente en contra, sí resulta el tema de discusión

parcialmente discrepante, puesto que señalan que el planteamiento de algunos neuroderechos podrían ser contraproducentes tanto a nivel social como nivel político, asimismo cuestionan la forma en la que se pretende regular la incorporación a estos mismos, asumiendo nuevamente una postura escéptica ya que:

(...) La regulación de un fenómeno no implica la necesaria consagración de una nueva generación de facultades humanas, precisamente porque si lo que se pretende es regular una tecnología, la forma más idónea de hacerlo es mediante normativas que con suficiencia aborden cada uno de los aspectos a reglamentar. Cosa que no es posible mediante la incorporación de una nueva categoría de derechos humanos pues estos se deben redactar de forma general y breve, expresando una facultad del ser humano. Por otra parte, en razón a los argumentos aquí expuestos, esta regulación con vocación universal podría ser inconveniente en su interpretación y no permite abordar el complejo asunto de fondo. En su lugar, estamos de acuerdo con la propuesta subsidiaria que Yuste, Goering y su equipo hicieron en aquel artículo de *Nature* de 2017 de crear una convención internacional en esta materia. Así pues, ya que es posible optar por regulaciones mucho más amplias, claras y de fondo, consideramos que la propuesta de unos nuevos Derechos Humanos es innecesaria e inconveniente. (Rodríguez & Pinzón, 2020, p. 22)

Por otra parte, se reconoce la negativa de juristas, donde se expone que la iniciativa de neuroderechos presentada por NeuroRights Initiative no cuenta con el desarrollo necesario, esto se atribuye a la falta de documentos y breves declaraciones que ha realizado, abriendo la posibilidad a una interpretación donde se podría inferir que no existe aún una base sólida para dar comienzo a la regulación de estos derechos (Bublitz, 2022).

Con la ilación anterior es oportuno traer a colación el análisis a la inflación y devaluación de los derechos, observación del autor precitado, donde considera que los derechos humanos “son ‘moneda fuerte’ en las luchas políticas. Si cada interés importante o preocupación legítima se convirtiera en una cuestión de derechos humanos, podrían perder su distinción, importancia y efectividad, es un temor generalizado (...)” (Bublitz, 2022).

Bajo este argumento, Bublitz cuestiona la afirmación de que los derechos existentes no podrían combatir desafíos futuros de las neurotecnologías. Este mismo demuestra su escépticismo a la afirmación anterior, bajo el argumento de que en primera instancia se debería dar aplicación a los derechos ya existentes en materia de neurotecnología, ya que asegura que sería desmeritar los derechos preexistentes si tan siquiera intenta dar uso de estos mismos.

Algo más hay que añadir en cuanto a la posición incrédula de Bublitz, ya que este afirma que la propuesta de la regulación de neuroderechos proviene de expertos en el campo de la neurociencia, a pesar de que agradece su participación en cuanto a temas políticos. Al respecto, el autor considera que:

(...) al mismo tiempo, debe quedar claro que la neurociencia no se encuentra entre las disciplinas principalmente relevantes para la redacción y el debate sobre derechos humanos o constitucionales, propuestas de políticas u otros asuntos normativos. Se trata principalmente de derechos humanos, derecho constitucional y derecho público. La experiencia en el *objeto* de regulación —la neurociencia— no debe confundirse con la experiencia en regulación. Esto requiere familiaridad con el derecho, por ejemplo, con estatutos, normas, precedentes, principios y debates académicos. (Bublitz, 2022)

Pero si bien la discusión aquí planteada ha sido fundamentalmente a partir de autores internacionales, donde la preocupación ha gravitado con mayor fuerza, no significa que a nivel nacional no se presenten también voces preocupadas por la discusión, una de ellas es la de Diana Peña.

Un poco en sintonía con Bublitz, afirma que los derechos preexistentes como la libertad e igualdad “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” (Peña, 2017, p. 20). Sugiriendo que la regulación de los cinco (5) neuroderechos no es precisamente necesaria, puesto que los desafíos se podrían enfrentar a través de la ampliación de la interpretación de los derechos ya reconocidos, con lo cual se prescindiría de toda la base sobre la cual se han erigido.

Dentro de este marco de sintonía de Bublitz, la no aceptación de los cinco (5) neuroderechos “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, citado por Peña, 2017, p. 20). Así mismo, plantea una iniciativa donde a pesar de que no se proponga la creación de los neuroderechos en cuestión, si se toma en cuenta la necesidad de una regulación sobre el uso de neurotecnologías, planteando lo siguiente:

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. (Peña, 2017, p. 21)

Así las cosas, es importante prever que la discusión central en cuanto a la regulación de los derechos respecto a las neurotecnologías, pese a los avances, los acuerdos y desacuerdos, se encuentra aún en estado incipiente. Las neurotecnologías son una cuestión de la realidad práctica, sin embargo, se requiere de mayores exploraciones académicas y reflexivas multinivel a fin de poder abordar los desafíos sobre la naturaleza humana, las sociedades y los Estados.

4. Conclusiones

La primera conclusión es reconocer que existe un debate abierto frente a la necesidad de regular los neuroderechos no solo en Colombia, si no de manera universal. En esta exposición

no se ofrece una respuesta definitiva al si es necesario esta regulación, empero si se permite extraer puntos relevantes para la reflexión sobre ello.

La segunda conclusión se centra en que es favorable la conciencia que existe en cuanto a neurotecnología y neuroderechos, y lo es aún más el hecho de que se debate públicamente.

Como se pudo evidenciar, existen diferentes argumentos que justifican los desafíos éticos que se podrían presentar más adelante. A pesar de ello entra en consideración, si es prudente analizar la aplicabilidad de los marcos de protección de derechos existentes antes de crear nuevos lenguajes de derechos. Un punto clave es que antes de regular se requiere un análisis ponderado, equilibrando la protección de derechos con la innovación tecnológica, pieza fundamental del desarrollo, los presupuestos éticos y el rol de los Estados.

Finalmente, como tercera conclusión, es la de determinar la necesidad de abrir un debate abierto, participativo, democrático y multisectorial respecto a las neurotecnologías y los neuroderechos, donde tanto los académicos jurídicos como los expertos en las neurociencias discutan sobre las posibilidades de la innovación, sus límites y su respeto de los derechos humanos.

Referencias bibliográficas

- Bublitz, J.C. (2022). Neuroderechos novedosos: Del sinsentido a la sustancia. *Neuroética* 15, 7. <https://doi.org/10.1007/s12152-022-09481-3>
- Borbón, D.A., Borbón L. F., & Laverde, J. (2020). Análisis crítico de los neuroderechos humanos al libre albedrio y al acceso equitativo a tecnologías de mejora. *Ius Et Scientia* 6 (2), [p.-p. 22-23]. <https://doi.org/10.12795/IETSCIENTIA.2020.i02.10>
- Caicedo, F. (s.f.). ¿Que son los "neuroderechos"? Página de autor. Obtenido de: <https://www.alfredocalcedo.net/post/neuroderechos>
- CIB/UNESCO. (s.f.). Recomendaciones del Comité Internacional de Bioética de la UNESCO. Obtenido de: <https://www.unesco.org/es/articles/recomendaciones-del-comite-internacional-de-bioetica-de-la-unesco-0>
- Iberdrola. (s.f.). ¿Que son los neuroderechos y porque son vitales ante los avances en neurociencia? Recuperado de <https://www.iberdrola.com/innovacion/neuroderechos>
- Mayo Clinic .(2024). Electroencefalografía (EEG) Obtenido de: <https://www.mayoclinic.org/es/tests-procedures/eeg/about/pac-20393875>
- MSK. (2024). Imagen por resonancia magnética (fMRI). Memorial Sloan Kettering Cancer Center. Obtenido de: <https://www.mskcc.org/es/cancer-care/patient-education/functional-magnetic-resonance-imaging-fmri>
- Lenca, M., & Andorno, R. (2017). Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology. *Life Sci Soc Policy* 13, 5 (2017). <https://doi.org/10.1186/s40504-017-0050-1>
- Peña-Cuellar, D. M, Vidal-Lasso, A. D., Luna Salas, F., & Roa Méndez, J. A. (2025). Neurotecnología y derechos humanos: Evaluando la necesidad de los neuroderechos. *Academia & Derecho*, 17(29). <https://doi.org/10.18041/2215-8944/academia.29.12244>
- Yust, R., E, J. Genser, E. J., & Herrmann, Y. S. (2021). The (not so) roading twenties?, Obtenido de: <https://n9.cl/6h8g0>