

<https://doi.org/10.69639/arandu.v13i3.2453>

Bioética en la Neurociencia: transversalización en los procesos mentales de la persona

Bioethics in Neuroscience: mainstreaming in the mental processes of the person

Modesta Lorena Hernández Sánchez

modhernandez@uv.mx

<https://orcid.org/0000-0001-8915-3377>

Universidad Veracruzana

México - Veracruz

Sara Natalia Bello Roberto

<https://orcid.org/0009-0002-1138-7602>

zS25025258@estudiantes.uv.mx

Universidad Veracruzana

México – Veracruz

Artículo recibido: 17 mayo 2026- Aceptado para publicación: 28 junio 2026

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

La investigación deriva de un análisis reflexivo que permite conocer el avance en el estudio de la Neurociencia a través de la Bioética, evidenciando el alcance legal de los neuroderechos y sus repercusiones en el ser humano. Lo anterior, pone de manifiesto la necesidad de salvaguardar la dignidad de las personas frente a cualquier tipo de intervención o manipulación cerebral que vulnere sus derechos humanos. A partir de una revisión documental sustentada en doctrina, legislaciones diversas y casos emblemáticos, se advierte el panorama que enfrentan los neuroderechos; en comparación con planteamientos diversos suscitados en Chile, Brasil, España y México; así como, de organizaciones internacionales. Asimismo, se presentan los factores que incidieron en las intromisiones cerebrales de Phineas Gage, Rosemary Kennedy, Noland Arbaugh y Andrea Scott, que más que un beneficio les provocó un daño irreversible. Se concluye que las neurotecnologías inducen a la deshumanización, por lo tanto, debe blindarse la actividad psíquica del progreso tecnológico, a través de una normativa que brinde seguridad jurídica y proteja la libertad y dignidad de las personas.

Palabras clave: neurociencia, neuroderechos, intromisión, neurotecnologías, bioética

ABSTRACT

This research stems from a reflective analysis that examines the progress in neuroscience through bioethics, highlighting the legal scope of neurorights and their repercussions for human beings. This underscores the need to safeguard human dignity against any type of brain intervention or

manipulation that violates human rights. Based on a review of relevant literature, diverse legislation, and landmark cases, the research examines the current state of neurorights, comparing it with various approaches taken in Chile, Brazil, Spain, and Mexico, as well as by international organizations. Furthermore, it presents the factors that influenced the brain interventions of Phineas Gage, Rosemary Kennedy, Noland Arbaugh, and Andrea Scott, which caused them irreversible harm rather than benefit. The research concludes that neurotechnologies lead to dehumanization; therefore, mental activity must be protected from technological advancements through regulations that provide legal certainty and safeguard the freedom and dignity of individuals.

Keywords: neuroscience, neurorights, meddling, neurotechnologies, bioethics

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

El desarrollo científico del siglo XXI se ha extendido hacia lo que se consideraba la parte más íntima e inalcanzable del ser humano: la mente. En ese punto, la Neurociencia, como disciplina encargada de estudiar el sistema nervioso, permite comprender a fondo la conducta y las patologías cerebrales, así como aquellos procedimientos o prácticas que puedan resultar invasivos y lesivos de los derechos humanos.

Sin embargo, surge una interrogante central ¿qué sucede cuando las tecnologías pretenden irrumpir la actividad cerebral? Dicho planteamiento emerge a consecuencia del uso frecuente de las neurotecnologías en procedimientos relacionados con el registro, decodificación y acceso intencional en los pensamientos, emociones y recuerdos de las personas, sin su consentimiento. Esta situación ha superado el contenido normativo vigente y abre debate, para reflexionar sobre la necesidad de implementar legislaciones que aborden la regulación de los neuroderechos desde una perspectiva bioético-jurídica que proteja la esencia de la persona, garantice su dignidad y salvaguarde su autonomía cognitiva frente a los abusos del progreso tecnológico.

Con la finalidad de acotar los puntos clave que brinden respuesta a la pregunta de investigación, se ofrece un análisis deductivo-comparativo, con enfoque cualitativo, basado en aspectos doctrinales, dividido en cuatro apartados; en el primero, se expone la relevancia de los neuroderechos y su vinculación con la integridad psíquica: privacidad mental, identidad personal, libre albedrío, acceso equitativo a las tecnologías y protección contra sesgos algorítmicos; en el segundo, se precisa el avance legislativo que existe en el tema; en el tercero; se presentan las posturas de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) sobre la neurotecnología; y, en el cuarto, se explican los casos más relevantes relacionados con intervenciones en el cerebro, que obligan a discutir sobre la regulación de los límites éticos en el progreso científico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este análisis es resultado de una investigación documental con enfoque cualitativo y alcance exploratorio, cuyo objetivo central consiste en evidenciar la relación que existe entre la Bioética y la Neurociencia, en las cuestiones relacionadas con las intromisiones de la mente y su impacto en la conducta de la persona. A través del método hermenéutico y sistemático-jurídico, se interpreta la importancia de respetar los derechos humanos en los procedimientos que irrumpen la actividad cerebral con apoyo de las tecnologías, y que da cabida al surgimiento de los neuroderechos. Por otro lado, la investigación también se sustenta en posturas doctrinales como la de Ciro Colombara y el exsenador Guido Girardi, que plantean una manera de garantizar la protección más íntima en el cerebro. En el mismo orden de ideas, a partir del método sociológico, se presentan cuatro casos emblemáticos que denotan que la sociedad ha cambiado de manera

dinámica conforme a sus necesidades, trayendo consigo la imperiosa razón de ajustar el derecho a las nuevas realidades en las que intervienen las tecnologías.

Conceptualización general

La Neurociencia es el estudio del sistema nervioso —conformado por la médula espinal, el cerebro y redes neuronales—. En este sentido, analiza la conducta humana a partir de patrones de comportamiento, patologías o trastornos cerebrales. Los neuroderechos derivan de esta, al representar un marco normativo orientado a proteger la esencia del ser humano ante el avance de las neurotecnologías, las cuales poseen la capacidad de registrar o modular la actividad cerebral. Su objetivo primordial es salvaguardar la "última frontera" del individuo: su mente.

Este paradigma se articula a través de cinco ejes fundamentales que serán analizados en la presente investigación, a través de los casos específicos que involucran el alcance científico de las neurotecnologías en las personas que implican vulneración de los derechos humanos: a) privacidad mental —caso Noland (2024) (Neuralink, 2024)— ; b) identidad personal —caso Phineas Gage (1848) (Universidad Utel, 2014)—; c) libre albedrío: al realizar una lobotomía —caso Ross Mary (1941) (BBC Noticias, 2019)—; d) acceso equitativo: —caso Andrea Scott (2010) (History Latinoamérica, 2022)—; e) protección contra sesgos: exige que las bases algorítmicas estén libres de prejuicios —raza, género o condición económica— que puedan vulnerar a grupos específicos.

Desde el punto de vista de la Bioética, esta disciplina se articula con los aspectos éticos y morales de las personas en la ciencia, a través de la Neuroética, para garantizar que los avances científicos respeten la dignidad humana y la autonomía individual, asegurando principios como el consentimiento informado sobre la propia vida.

Dicho en palabras de Fritz Jahr, citado por Ricardo Noguera Solano y Juan Manuel Rodríguez Caso (2019), “a partir de una obligación moral frente a los seres vivos —no solamente los seres humanos—, es necesario ahondar en un imperativo bioético de respeto y trato consecuente con todos los seres” (pág. 60), en cualquier contexto y área en la que se intervenga.

Por ello, el punto debatible entre la Neurociencia y la Bioética consiste en determinar: ¿Qué sucede cuando se sobrepasan los límites de lo éticamente aceptable y se vulneran los derechos de las personas? En ese sentido, se reflexiona a partir de la concepción de la Bioética como ciencia de fronteras abierta al diálogo interdisciplinario, con el propósito de atender los desencuentros que hacen peligrar la calidad de vida, para plantear una perspectiva ética y legal de las prácticas que involucran el uso de las tecnologías en el cerebro, y abren la posibilidad de controlar y acceder en forma intencional en la mente de cualquier persona.

Según la doctrina de Rafael Yuste (2024), es imperativo evitar tecnologías con sesgos —discriminación por raza o condición económica— y proteger la inviolabilidad de los pensamientos mediante la “neuroprotección”. Por otra parte, Marcello Ienca y Roberto Andorno (Ienca, 2017), advierten que los implantes cerebrales o diademas de lectura pueden

“hackear” la mente humana, eliminando la exclusividad del individuo ante manipulaciones externas y afectando potencialmente su personalidad o recuerdos.

Pues si bien es cierto, en los últimos años el avance tecnológico ha rebasado al conocimiento científico, por ello, a través de la Bioética se prioriza la búsqueda y alcance del equilibrio que permite mantener como objetivo el respeto a la dignidad de la persona, así como a los derechos y libertades fundamentales.

En el mismo orden de ideas, a nivel internacional la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (UNESCO, 2005) establece que el bienestar de las personas debe tener prioridad en la toma de decisiones, buscando minimizar cualquier daño. Además, fomenta la cooperación internacional y el intercambio de conocimientos científicos.

A nivel internacional, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2023), ha emitido recomendaciones sobre la Ética de la Neurotecnología, las cuales sirven como hoja de ruta para respetar la dignidad humana. En contraste, la Ley Modelo de Neuroderechos para América Latina y el Caribe (2022) donde consolida estos principios, buscando una armonización regional en la protección de la autonomía cerebral.

En cuanto a su estatus legal, en México la regulación se encuentra en proceso tras la iniciativa presentada ante el Honorable Congreso de la Unión, por la senadora Alejandra Lagunés, integrante del Grupo Parlamentario del Partido Verde Ecologista en 2024 (Lagunes Soto Ruíz, 2024). En contraste, Chile se ha posicionado como pionero global al regular estos derechos directamente en su Constitución (2021), estableciendo mecanismos para prevenir abusos sobre la integridad psíquica de sus ciudadanos.

Finalmente, esta disciplina ha cobrado un gran auge global debido a que, por primera vez en la historia, es posible acceder a los pensamientos e intenciones de un individuo o incluso manipular sus emociones; esto genera la urgencia de proteger la intimidad cerebral, ya que la tecnología avanza más rápido que las normativas legales. Lo anterior, genera la necesidad de establecer límites claros que impidan que el progreso científico derive en un proceso de deshumanización.

Análisis bioético-jurídico sobre la regulación de los neuroderechos

El análisis se centra en la necesidad de crear un marco normativo que proteja la integridad mental y la autonomía particular —cognitiva— frente a los avances de la neurotecnología. Esta disciplina busca garantizar que la manipulación o el acceso a datos cerebrales no vulneren la dignidad humana ni la privacidad más íntima de la persona. Ante esto, Chile ha mostrado una postura legislativa sólida fundamentada en octubre del 2020, para evitar la intromisión de estas tecnologías, convirtiéndose en el primer país en modificar su Constitución, al establecer en el artículo diecinueve numeral uno:

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 (Cornejo Plaza, 2021).

Por ello, los expertos como Ciro Colombara y el exsenador Guido Girardi han sido los redactores de la reforma en Chile (2020), en donde sostienen que la única manera para garantizar una protección más íntima al cerebro humano es evitar las tecnologías ante el rápido desarrollo urbano, buscando prevenir dispositivos como; lecturas cerebrales que penetren el encéfalo.

Asimismo, se presentó en el congreso una iniciativa de ley que define condiciones relacionadas con la neurotecnología, conocida como el Proyecto de ley sobre protección de los neuroderechos y la integridad mental, y el desarrollo de la investigación y las neurotecnologías, identificado con el número de Boletín N° 13828-19 (Cámara de Diputadas y Diputados, 2020).

El aludido proyecto se encuentra actualmente en su segundo trámite constitucional en la Cámara de Diputadas y Diputados; su objetivo es definir conceptos como “datos neuronales” y establecer que estos sean tratados con la misma protección que un órgano humano para evitar su comercio o manipulación.

Por otro lado, en Brasil, la regulación de los neuroderechos se encuentra actualmente en una fase de desarrollo legislativo activo. Esta se inspira, en gran medida, en el modelo chileno, pero posee un enfoque propio que integra la protección mental dentro de las garantías fundamentales y la privacidad de datos. A diferencia de Chile, donde la reforma constitucional ya es un hecho, en Brasil la normativa se está articulando a través de tres vías principales:

En primer lugar, la Propuesta de Enmienda Constitucional (PEC 29/2023) (Senado Federal de Brasil, 2023), representa el proyecto más relevante; precisamente porque busca modificar la Constitución Federal de Brasil para incluir los neuroderechos como mecanismos de protección fundamentales; esta idea pretende añadir un apartado en el artículo quinto para asegurar la integridad mental y la transparencia algorítmica, estableciendo que el desarrollo científico y tecnológico debe estar al servicio de la dignidad humana, protegiendo así a la persona de manipulaciones externas o accesos no autorizados a su actividad cerebral.

En segundo lugar, se encuentra la Ley General de Protección de Datos (LGPD) (Cámara de Diputados de Brasil, 2022). El proyecto de Ley 522/2022 es la continuación directa del —PL 1229/2021— (Cámara de Diputados de Brasil, 2021) donde propone modificar la LGPD para clasificar los datos neuronales como datos personales sensibles, otorgándoles un nivel de protección legal máximo, similar al de los datos genéticos o biométricos. En contraste, su Código Civil está siendo objeto de una reforma para actualizarlo mediante la creación de un capítulo sobre derechos civiles digitales, donde se integren conceptos de neuroprotección.

Y, en tercer lugar, a nivel subnacional, el estado de Río Grande do Sul, se adelantó a la legislación federal, al aprobar la Enmienda Constitucional n° 85/2023 (Neurorights Foundation, 2023) que modifica la Constitución estatal para incluir explícitamente el derecho a la integridad mental y la protección de los datos producidos por el cerebro, convirtiéndose así en la primera jurisdicción de Brasil en formalizar estos derechos.

En contraste, el jurista más prestigioso de Brasil Eduardo Tomasevicius Filho (2023), licenciado en el área de derecho civil considera que, se deben de integrar los neuroderechos en los derechos de personalidad, donde si la voluntad de la persona es manipulada por neurotecnología, sería nulo el acto jurídico. Su trabajo se centra en como las normas protegen al ser humano —como la integridad y libertad—, expresando lo siguiente:

Además, resulta interesante explorar cómo los neuroderechos se extienden a otras ramas del Derecho Civil. Cuestiones relacionadas con la capacidad jurídica, los contratos, la responsabilidad civil y el derecho de familia pueden verse afectadas por el auge de los neuroderechos.

Bajo otra perspectiva, España ofrece un abordaje basado en una nueva generación de derechos, inspirada en el Habeas Corpus; esta defiende que el Estado debe garantizar que nadie acceda al "recinto sagrado" de la mente sin permiso, tal como se protege la libertad física del cuerpo. Por ello, expertos como Rafael Yuste (2022) proponen el concepto de "Habeas Mens" o "Habeas de la mente"; es decir, la premisa con la cual afirma que la actividad cerebral no debe ser invadida, leída o modificada sin consentimiento explícito y bajo estrictas garantías legales que aseguren la libertad de pensamiento. En otras palabras:

Hay que proteger la privacidad mental para que el contenido de la actividad cerebral no pueda ser descodificado sin consentimiento, también, el derecho a la identidad personal, al yo, a la integridad psíquica de cada persona.

Esta perspectiva no solo busca crear leyes, sino redefinir la esencia del ser humano en la era de la Inteligencia Artificial (IA). Cabe destacar que el Estado español vigila que los sistemas de IA respeten los derechos fundamentales consagrados en la Carta de Derechos Digitales, la cual establece lo siguiente:

Estos datos serán tratados respetando los principios de licitud, lealtad, transparencia, minimización, integridad, confidencialidad y limitación por la finalidad y plazo de conservación, con base en las garantías de su protección desde el diseño y por defecto.

Toda persona tiene derecho a ser informada en el momento de la recogida de los datos sobre su destino y los usos que se hagan de los mismos, a acceder a los datos recogidos que le conciernan y a ejercer sus derechos de rectificación, oposición, cancelación, portabilidad de los datos, y derecho a la supresión (derecho al olvido) en los términos previstos en la normativa de protección de datos nacional y europea.

El respeto de este derecho estará sujeto al control de la Autoridad de Protección de Datos y el resto de organismos competentes en la materia (Gobierno de España, 2021).

En contraste, el país español también aplica el marco del Reglamento Europeo de Inteligencia Artificial (UE) (Diario Oficial de la Unión Europea, 2024), el cual prohíbe técnicas de manipulación subliminal que puedan causar daño psicológico, alineando así su legislación interna con las protecciones continentales. Bajo esta normativa, España (2021) fue pionera al publicar la Carta de Derechos Digitales en julio de 2021. En la actualidad, este instrumento sirve de guía cuando un juez debe resolver casos donde la tecnología es protagonista; por ejemplo, ante un despido decidido por un algoritmo o el uso de software biométrico para medir el estrés de los empleados. En tales escenarios, la Carta permite dictaminar que se ha vulnerado la dignidad del trabajador en el entorno laboral, aun ante la ausencia de una ley específica que prohíba dicho software.

El documento dedica un apartado exclusivo a las neurotecnologías, garantizando que nadie pueda alterar el sentido del “yo” o la continuidad psicológica a través de interfaces cerebro-computadora, y asegurando que los algoritmos no sean manipulados por dispositivos externos.

Este compromiso se manifiesta en la creación de instituciones de vanguardia como el Centro Nacional de Neurotecnología (SpainNeuro) (Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública, 2024) en Madrid, el cual aspira a ser el epicentro de la investigación que combine neurociencia e IA bajo principios éticos estrictos, garantizando que la innovación no comprometa la dignidad humana.

Por otra parte, en México, el abordaje de los neuroderechos se encuentra en una fase de transición legislativa crítica, impulsada por la necesidad de adaptar la Constitución ante las amenazas que representan las neurotecnologías para la privacidad mental. Ante la interrogante de si estaríamos protegidos por la ley frente a una vulneración no consentida en el futuro, México ha avanzado en una propuesta legislativa clave. Destaca la iniciativa presentada por la senadora Alejandra Lagunes sobre la Ley General de Neuroderechos y Neurotecnologías, la cual busca reformar diversas leyes para establecer la prohibición absoluta del uso de datos cerebrales sin consentimiento (H. Congreso de la Unión de México, 2024).

Por otro lado, el investigador José Manuel Muñoz (2021), manifiesta que si la neurotecnología puede predecir que una persona recaiga en un delito, puede vulnerar la presunción de inocencia, por lo que necesita tener un rango constitucional para que el Estado no use el cerebro como herramienta de control penal.

El análisis bioético en México se centra en proteger la dignidad humana frente a la posible manipulación tecnológica. Su objetivo primordial es evitar que desarrolladores, tanto públicos como privados, abusen de los sesgos cognitivos para desencadenar reacciones o comportamientos sin un consentimiento libre, expreso e informado.

En este sentido, al comparar las realidades de Chile, Brasil, España y México, se observa una búsqueda común por fortalecer las defensas legales ante estas intromisiones. No obstante, el grado de consolidación varía: mientras que en Chile la protección ya goza de rango constitucional, en México el tema permanece aún en el debate legislativo. Por su parte, España cuenta con la vanguardia ética de su Carta de Derechos Digitales, y Brasil avanza mediante propuestas de enmiendas constitucionales que buscan formalizar esta regulación.

Propuestas a considerar para regular los neuroderechos a plenitud

Hoy en día una de las iniciativas más relevantes es la Ley Modelo de Neuroderechos para América Latina y el Caribe (2023), la cual establece una protección mental ante las intervenciones tecnológicas para proteger la privacidad del cerebro. En este sentido, manifiesta la salvaguarda de los neuroderechos, a través de lo siguiente:

“Neuroderechos” o los derechos del cerebro, se pueden definir como un nuevo marco jurídico internacional de derechos humanos destinados específicamente a proteger el cerebro y su actividad a medida que se produzcan avances en neurotecnología. Es un concepto que se puede entender en dos aspectos: la privacidad mental, es decir que, por ejemplo, los datos del cerebro de las personas se traten con una confidencialidad equiparable a la de los de los trasplantes de órganos. Y el segundo, el derecho a la identidad, manteniendo la individualidad de las personas (Parlamento Latinoamericano y Caribeño, 2023).

En contraste, también se busca que otros países dispongan de esta ley, al crear distintos mecanismos de protección para un mejor desarrollo, otorgando un mayor alcance constitucional a las naciones que lo requieran. Asimismo, las personas deberán estar enteradas de su funcionamiento —alcances, disposiciones y los planes técnicos—, evitando a toda costa la tecnología en la intervención de la mente, sin consentimiento alguno, ya que, sin duda, en los últimos años su evolución ha marcado precedentes más significativos, como se enuncia a continuación:

Estimular el desarrollo de la inteligencia artificial (IA) con base en el enfoque humanista de la UNESCO respecto a su utilización “con miras a proteger los derechos humanos y a proporcionar a todas las personas los valores y las competencias necesarios para una colaboración eficaz entre el ser humano y la máquina en la vida, el aprendizaje y el trabajo, y para el desarrollo sostenible,” y dentro del principio de que el desarrollo de la inteligencia artificial “debe estar controlado por el ser humano y centrado en las personas; que la implantación de la inteligencia artificial debe estar al servicio de las personas para mejorar las capacidades humanas; que la inteligencia artificial debe concebirse de manera ética, no discriminatoria, equitativa, transparente y verificable; y que el impacto de la inteligencia artificial en las personas y la sociedad debe ser objeto de seguimiento y evaluación a lo largo de las cadenas de valor” (Parlamento Latinoamericano y Caribeño, 2023).

Haciendo una reflexión más profunda sobre el tema, el uso desinformado de estos algoritmos puede llegar a vulnerar los neuroderechos, porque algunas IA suelen contener sesgos —de raza, religión o sexo— que dañan al sujeto y vulneran sus derechos fundamentales. En comparativa con México, aunque aún no se encuentra regulado el tema, existe una propuesta legislativa de parte de la senadora Alejandra Lagunés (2024) del partido Verde Ecologista que —mencionada en párrafos anteriores—, la cual, se vincula con la protección de la mente en contra del avance de la tecnología en las intervenciones del cerebro, ya que constitucionalmente, dicha actuación representa una intromisión en la persona situación, que representa una violación a su esfera íntima. Sin embargo, aunque se sabe que la Inteligencia Artificial es de gran ayuda en diversas áreas —y que distintos países la utilizan—, su mal funcionamiento puede causar graves problemáticas; partiendo del hecho que nuestro cerebro no es una máquina que pueda manipularse o controlarse a través factores externos a conveniencia de alguien.

A lo antes expuesto, se añade la crítica de Shoshana Zuboff (2019) donde señala los alcances del gobierno, al vigilar a la sociedad como un poder instrumental que vigila y despoja al individuo de su autonomía —en la toma de decisiones—; como se desprende de su análisis:

La invasión de las profundidades humanas por parte de las máquinas es algo que se impulsa bajo el estandarte de la personalización, un lema que delata el entusiasmo y el cinismo que se invierten en el sucio desafío de explotar las necesidades y las inseguridades de la segunda modernidad con el fin de obtener de ello un lucro desproporcionado.

En este sentido, se cree que las grandes empresas operan discretamente para cambiar la psicología humana, como algoritmos que determinan el comportamiento —ritmo cardíaco o reacciones neuronales— apoyándose con sistemas de IA capaces de predecir. Dicha situación, se contrapone con la bioética que se encarga del impacto y la identidad de ser —costumbres y valores—.

Por otra parte, también se cuenta con la postura de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO) (2025), que propone una innovación tecnológica de forma ética, al evitar la violación a la mente humana en su Recomendación sobre la Ética de las Neurotecnologías expresa:

Subrayando que la justicia, la confianza y la equidad deben mantenerse para que ningún país ni nadie se quede atrás, ya sea teniendo un acceso justo y equitativo a la neurotecnología a lo largo de todo su ciclo de vida y disfrutando de sus beneficios o asegurando la protección contra sus riesgos, al tiempo que se reconocen las diferentes circunstancias de los diferentes países y se respeta el deseo de algunas personas de no participar en todos los desarrollos tecnológicos.

Asimismo, teniendo en cuenta que las tecnologías digitales y emergentes pueden ser facilitadoras fundamentales del desarrollo, y haciendo hincapié en la necesidad de cerrar todas las

brechas digitales con miras a garantizar que los beneficios de las tecnologías digitales y emergentes estén disponibles para todos, sin discriminación de ningún tipo (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 2025).

Por ello, en algunos casos la neurotecnología se utiliza en el ámbito de la medicina, para monitorear las neuronas y el sueño y obtener la revelación de los sentimientos, estímulos y reacciones de las personas sin su consentimiento; respecto a este punto también surge la preocupación de que dichas intervenciones se apliquen en niños y jóvenes con fines no terapéuticos (Organización para las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 2025) —cuyos cerebros están en desarrollo— para obtener información o manipular su forma de actuar ante el mundo, en especial, si contiene sesgos hacia un tipo específico de población.

Por lo que respecta a la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (2005), establece que los miembros deben de respetarse entre sí y aplicar la Bioética de manera exitosa para mantener la armonía entre las naciones, tomando en cuenta las distintas convenciones para la protección de la dignidad del ser humano, así como, sus derechos. Por eso, la UNESCO se ha vuelto un pilar fundamental para los adelantos científicos en el crecimiento de la humanidad, un ejemplo de ello es su postura legal en el artículo uno que reafirma:

La Declaración trata de las cuestiones éticas relacionadas con la medicina, las ciencias de la vida y las tecnologías conexas aplicadas a los seres humanos, teniendo en cuenta sus dimensiones sociales, jurídicas y ambientales. Está dirigida a los Estados. Imparte también orientación, cuando procede, para las decisiones o prácticas de individuos, grupos, comunidades, instituciones y empresas, públicas y privadas.

Lo anterior, genera mayor responsabilidad para estos, al servir como una guía que fomenta el derecho y la libertad ayudando en un futuro a las nuevas generaciones destacando la salud; alimentación adecuada; medio ambiente sano, asimismo, a reducir la pobreza.

Por otro lado, el Consejo de Derechos Humanos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), con sede en Ginebra, propuso las bases para un marco normativo en la protección de la privacidad mental; los neurodatos; el consentimiento informado de la persona ante las neurotecnologías, la cual establece (2025): “asimismo, se enfatiza la integración de valores éticos y la protección de los derechos humanos en el diseño y uso de estas tecnologías”.

Finalmente, todas estas posturas buscan establecer un ultimátum respecto al uso de las tecnologías – como se advierte en la figura 1- lo que lleva a cuestionarnos lo siguiente: ¿Qué pasaría si la IA se sale de control?, ¿Realmente estamos preparados para que un chip inteligente cambie nuestra forma de actuar ante los demás?, Puesto que, si alguien desconoce el manejo práctico de estos chips ¿Sería capaz de dejarse manipular por esto?

Figura 1

Neurociencia y Bioética frente a los retos de las nuevas realidades del derecho



Fuente: elaboración propia

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de casos relevantes sobre intromisiones en el cerebro

Desde el punto de vista de la Bioética, la introducción de tecnología externa en el cerebro ha generado un gran debate entre distintos expertos, como Rafael Yustre (2022), el cual, sostiene que la manipulación de datos cerebrales —o intromisión en las redes neuronales—, es riesgoso, tanto para la persona que es sometida, como para quien hace la intervención para obtener algún beneficio. A continuación, se muestran algunos casos trascendentales ocurridos años atrás, vinculados con los ejes fundamentales en los que se efectúan las intromisiones del cerebro:

En primer lugar, tenemos el caso Noland Arbaugh (2025) relacionado con la privacidad mental y la protección contra sesgos. En este se destaca a un joven estadounidense que tras un accidente en junio de 2016 quedó tetrapléjico —sin movilidad de los hombros para abajo—, el imprevisto ocurrió por un golpe fuerte que le provocó una dislocación en las vértebras C4 y C5 de la columna vertebral, y aunque se recuperó de inmediato, el golpe fue tan violento que le generó un daño irreversible en su cuerpo. Tras ocho años de mantenerse con ayuda de especialistas para tratar su condición, en el 2024 cambió por completo la manera de ver el mundo al someterse a una cirugía exitosa por parte de la empresa Neuralink (2025), la cual, implantó en su cerebro un chip que le permite ejecutar diversas funciones que antes no podía hacer como; jugar ajedrez en

línea, navegar en internet con solo mirar el celular; cambiar el canal de la televisión, entre otros. Esto lo llevo a convertirse en el primer ser humano tras recibir el trasplante del chip cerebral que le permite manipular los objetos electrónicos con tan solo verlos.

Por otro lado, aunque el chip no curó físicamente su lesión, este se adaptó a los tejidos cerebrales —captando la electricidad del cerebro y traduciéndola a un código informático— que respeta biológicamente la temperatura del órgano para evitar cualquier daño —ver figura 2—. Sin embargo, de nueva cuenta surge la interrogante de que al estar el chip controlado por el ser humano ¿Quién nos asegura que internamente le produce algún tipo de manipulación para controlar el comportamiento de Noland?

Actualmente, se ha vuelto más eficiente al dirigir su autonomía digital, lo cual, implica el tener la capacidad de mandar mensajes de textos sin tener que dictarlos en voz alta. Asimismo, ha participado en conferencias sobre tecnologías hablando sobre la forma en la que Neuralink le ha ayudado a transformar su vida, al mismo tiempo que abren nuevos caminos hacia los avances en las tecnologías y su implementación en el ser humano. Dicha situación, conlleva en un futuro a una evolución inigualable con el término “cerebro-máquina” obviamente sin deshumanizar a la persona.

Figura 2

Privacidad mental y protección contra sesgos: Noland Arbaugh



Fuente: figura obtenida de Araiza (2025)

En segundo lugar, se encuentra el caso de Phineas Gage (2016), vinculado con la identidad personal. Que a grandes rasgos se trata de un joven capataz de veinticinco años que supervisaba la construcción de una vía ferroviaria en Vermont Cavendish en el año 1848; en esos tiempos para hacer una construcción se utilizaban explosivos para aplanar el suelo de las rocas que impedían el paso. Phineas por sus años de experiencia, solía trabajar con una barra de hierro que medía un metro y pesaba más de tres kilos; no obstante, un día al estar al interior de una mina rompiendo rocas, no se percató que una de estas tenía esparcida pólvora siendo imperceptible para el ojo de Gage —ver figura 3—; acto seguido, la barra de hierro choco con la roca y provocó una fuerte explosión dentro de la mina; debido a esto, la barra de hierro salió disparada como proyectil en su rostro, lo que le provocó una perforación en mejilla izquierda, destrozando parte

de su cráneo y extrayendo parte de su cerebro. Lo asombroso, es que Phineas sobrevivió a tal impacto, lo cual, dio luz verde para que su caso se analizara a través de la Neurociencia, no por el accidente sino por su cambio de comportamiento tan repentino, que lo llevo pasar de ser un hombre social, amable y tranquilo, a convertirse en una persona completamente errática, buscapleitos, que violentaba a su familia y compañeros de trabajo. Fue en este momento, donde su caso resultó atractivo para el estudio científico del cerebro específicamente sus cinco lóbulos: temporal, parietal, frontal, límbico y occipital, cada uno en sus diversas funciones.

En este caso se volvió relevante el lóbulo frontal, que se encuentra —enfrente del cráneo—, el cual determina el manejo de la personalidad, la toma de decisiones del sujeto y explica porque Phineas Gage ya no fue la misma persona tras el accidente. Años más tarde, le quedaron secuelas tras el choque, que le provocó la pérdida de su ojo izquierdo, así como, una convulsión que terminaría en su muerte. Actualmente, sus restos —el cráneo y la barra de hierro que lo perforó— se encuentran exhibidos en la Universidad de Harvard, para el público y estudiantes de medicina.

Figura 3

Identidad personal: Phineas Gage



Fuente: figura obtenida de Harvard Medical School (2016)

En tercer lugar, se encuentra el caso de Rosemary Kennedy (2022), relacionada con el libre albedrío; debido a la falta de oxígeno que presentó Rosemary al nacer derivó en un retraso mental en comparación con el desarrollo normal de sus hermanos. Tras hacerse pública la noticia, su padre se enteró que existía un método revolucionario llamado “lobotomía”, en el año de 1941 se llevó a cabo el procedimiento, que consistía en extirparle al paciente tejido cerebral, a través de un objeto similar a una aguja con el propósito de mejorar su coeficiente, pero esto no fue así ya que dicho proceso terminó dañando completamente sus capacidades, dejándola como si fuera una niña de cuatro años, debido a esto, su familia la escondió en centros médicos y religiosos, donde finalmente falleció en 2005.

El libre albedrío se vio involucrado –ver figura 4- porque desde un inicio llevaron a Rosemary en contra de su voluntad, a pesar de que su mamá externó su oposición a que la atravesaran con un picahielo. Pero su padre prefirió arriesgarlo todo sin considerar los riesgos que conllevaría la operación; lo cual, dio como resultado que su hija estuviera con la capacidad cerebral dañada sin poder tomar sus propias decisiones. Desafortunadamente, este hecho fue perjudicial para la vida de la persona involucrada.

Figura 4

Libre albedrío: Rosemary Kennedy



Fuente: figura obtenida de Palencia (2022)

En cuarto lugar, tenemos el caso de Andrea Scott (2010) conectado con el acceso equitativo; el hecho cobra relevancia, ya que al salir de su trabajo en la noche, Andrea trato de defenderse de varios hombres que aprovecharon para asaltarla, sin embargo, uno de ellos le dispara detrás de la cabeza. Excepcionalmente Andrea se cayó por un momento y se volvió a levantar, pues no se había percatado que tenía un disparo en la cabeza por lo que empezó a caminar por la calle a pedir ayuda; durante el trayecto para ir al hospital las enfermeras se sorprendieron porque nunca perdió la conciencia, fue entonces al llegar al hospital le informaron sobre el disparo en la cabeza, tras el asombro se desmayó.

Meses después del accidente, los médicos que atendieron a Andrea quedaron sorprendidos por su rápida recuperación, puesto que podía mantenerse parada sin la ayuda de nadie. Este caso es una muestra de una operación exitosa que manifiesta el acceso equitativo porque busca el beneficio de salvaguardar la integridad física de cualquier persona.

Figura 5

Acceso equitativo: Andrea Scott



Fuente: figura obtenida de WLBT3 on your side (2010)

CONCLUSIONES

El progreso de las neurotecnologías en la era digital, han abierto un campo de estudio para la Neurociencia, con el propósito de analizar y comprender el desarrollo, estructura y funcionamiento del cerebro, con la intervención de las tecnologías. Si bien es cierto que, estos avances significan una promesa excepcional para la medicina, también lo es que, representan un riesgo latente para acceder y manipular la actividad cerebral. A partir de esto, surgen los neuroderechos, como bases de los derechos humanos articulados en cinco ejes — privacidad mental, libre albedrío, identidad personal, acceso equitativo y protección contra sesgos— que protegen las intromisiones en la mente.

Frente a este panorama, la correlación entre la bioética y los neuroderechos se vuelve indispensable para establecer un marco regulatorio que garantice seguridad jurídica y establezca reglas claras que permitan una actuación ética que limite el uso inadecuado de las tecnologías en la mente humana, a fin de salvaguardar la dignidad de las personas. Como referente de lo anterior, existen casos reales que han evidenciado la deshumanización vinculada a las manipulaciones cerebrales, como el cambio drástico de personalidad de Phineas Gage o la pérdida de autonomía de Rosemary Kennedy.

Por ende, existen avances legislativos en el tema que indican la ruta que se debe seguir. Chile se ha consolidado como el pionero global, al elevar a rango constitucional la protección de la actividad cerebral. Por su parte, España cuenta con una Carta de Derechos Digitales y el desarrollo del Habeas Mens, que contienen normas éticas que protegen la privacidad mental. Por otro lado, Brasil y México, se encuentran en una fase de debate de propuestas para reconocer los neuroderechos y sus alcances legales.

En definitiva, la humanidad se encuentra ante la urgente necesidad de consolidar una normativa global sobre el uso de las neurotecnologías, como, por ejemplo, la Ley Modelo de Neuroderechos para América Latina, que resguarde la libertad de pensamiento y evite que el cerebro se utilice como un mecanismo de fácil acceso y control externo.

REFERENCIAS

- Araiza., c. L. (27 de Marzo de 2025). Así cambió la vida de Noland Arbaugh, primera persona con el chip cerebral Neuralink de Elon Musk. *Así cambió la vida de Noland Arbaugh, primera persona con el chip cerebral Neuralink de Elon Musk*. <https://larepublica.pe/ciencia/2025/03/27/asi-cambio-la-vida-de-noland-arbaugh-primera-persona-con-el-chip-cerebral-neuralink-de-elon-musk-1934523>
- Araiza., c. L. (27 de Marzo de 2025). Así cambió la vida de Noland Arbaugh, primera persona con el chip cerebral Neuralink de Elon Musk. <https://larepublica.pe/ciencia/2025/03/27/asi-cambio-la-vida-de-noland-arbaugh-primera-persona-con-el-chip-cerebral-neuralink-de-elon-musk-1934523>
- BBC Noticias (Ed.). (24 de Marzo de 2019). *La trágica historia de Rosemary, la hermana de J.F. Kennedy a quien su padre mandó a lobotomizar*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-47654774>
- Cámara de Diputadas y Diputados. (7 de Octubre de 2020). Sobre protección de los neuroderechos y la integridad mental, y el desarrollo de la investigación y las neurotecnologías. *Sobre protección de los neuroderechos y la integridad mental, y el desarrollo de la investigación y las neurotecnologías*. <https://www.camara.cl/legislacion/ProyectosDeLey/tramitacion.aspx?prmID=14385&prmBOLETIN=13828-19>
- Cámara de Diputados de Brasil. (6 de Abril de 2021). Proyecto de Ley 1229/2021. *Proyecto de Ley 1229/2021*. <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2276604&fichaAmigavel=nao>
- Cámara de Diputados de Brasil. (9 de Marzo de 2022). *PL 522/2022 Proyecto de Ley*. <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2317524>
- Colombara, C., & Girardi, G. (7 de Octubre de 2020). *Sobre protección de los neuroderechos y la integridad mental, y el desarrollo de la investigación y las neurotecnologías*. http://www.senado.cl/apps Senado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=13828-19
- Congreso de la República de Chile. (14 de Octubre de 2021). Constitución de la República de Chile. *I. Congreso Nacional de Chile*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1166983>
- Cornejo Plaza, M. (13 de Diciembre de 2021). *Neuroderechos en Chile: consagración constitucional y regulación de las neurotecnologías*. <https://agendaestadodederecho.com/neuroderechos-en-chile-consagracion-constitucional-y-regulacion-de-las->

[neurotecnologías/#:~:text=Chile%20es%20un%20pa%C3%ADs%20pionero,N%C2%BA1%20de%20su%20Carta%20Magna](#)

Diario Oficial de la Unión Europea. (13 de Junio de 2024). Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo. <https://www.boe.es/doue/2024/1689/L00001-00144.pdf>

Gobierno de España. (14 de Julio de 2021). *Carta de Derechos Digitales*. https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2021/140721-Carta_Derechos_Digitales_RedEs.pdf

H. Congreso de la Unión de México. (17 de Julio de 2024). *Ley General de Neuroderechos y Neurotecnologías*. México. https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/65/3/2024-07-17-1/assets/documentos/Ini_PVEM_Sen_Alejandra_Lagunes_Neuroderechos_Neurotecnologias.pdf

Harvard Medical School. (24 de Junio de 2016). *A New View of Phineas Gage*. Massachusetts. <https://hms.harvard.edu/news/new-view-phineas-gage>

History Latinoamérica. (2 de Diciembre de 2022). El inexplicable caso de Phineas Gage. I. <https://www.youtube.com/watch?v=5EF3IjDecW8>

Ienca, M. &. (26 de Abril de 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*. (N. L. Medicine, Ed.) doi:: 10.1186/s40504-017-0050-1.

Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. (30 de Noviembre de 2021). *El rango constitucional de los neuroderechos como una exigencia de justicia*. México. <https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/cuestiones-constitucionales/article/view/17051/17908>

Lagunes Soto Ruíz, A. (17 de Julio de 2024). *Iniciativa con proyecto de decreto por el que se expide la Ley General de Neuroderechos y Neurotecnologías.*, I. https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/65/3/2024-07-17-1/assets/documentos/Ini_PVEM_Sen_Alejandra_Lagunes_Neuroderechos_Neurotecnologias.pdf

Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública. (27 de Diciembre de 2024). *Spain Neurotech*. <https://espanadigital.gob.es/lineas-de-actuacion/spain-neurotech>

Neuralink. (4 de Enero de 2024). *Paciente cuadripléjico que recibió el chip cerebral de Neuralink ya puede jugar en línea*. (F. 2. Español, Ed.) <https://www.youtube.com/watch?v=ElwEO4aOVwY&t=2s>

Neurorights Foundation. (20 de Diciembre de 2023). Neurorights Foundation played a pivotal role in advancing groundbreaking constitutional reforms to protect mental privacy and integrity. Río Grande do Sul. <https://www.neurorightsfoundation.org/advocacy/latin->

[america#:~:text=On%20December%2020th%2C%202023%2C%20Rio,summit%20in%20S%C3%A3o%20Paulo%2C%20Brazil](#)

Noguera Solano, R., & Rodríguez Caso, J. (2019). *Nociones de evolución para discusiones bio-éticas*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (16 de Enero de 2025). A/HRC/58/58: Fundamentos y principios para la regulación de neurotecnologías y el tratamiento de neurodatos desde el derecho a la privacidad. <https://www.ohchr.org/es/documents/thematic-reports/ahrc5858-foundations-and-principles-regulation-neurotechnologies-and>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (19 de Octubre de 2005). Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos. <https://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/subtemas/bioeticayderechoshumanos.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (11 de Noviembre de 2025). Recomendación sobre la ética de la neurotecnología. <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-ethics-neurotechnology>

Organización para las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (5 de Noviembre de 2025). Ética de la neurotecnología: la UNESCO adopta la primera norma mundial para esta tecnología de vanguardia. UNESCO. <https://www.unesco.org/es/articles/etica-de-la-neurotecnologia-la-unesco-adopta-la-primera-norma-mundial-para-esta-tecnologia-de>

Palencia, M. (7 de Noviembre de 2022). Rosemary Kennedy. <https://mujereslila.com/rosemary-kennedy/>

Parlamento Latinoamericano y Caribeño. (20 de Mayo de 2023). Ley Modelo de Neuroderechos para América Latina y el Caribe. Panamá: Parlamento Latinoamericano y Caribeño. <https://parlatino.org/wp-content/uploads/2017/09/ley-modelo-neuroderechos-7-3-2023.pdf>

Senado Federal de Brasil. (26 de Junio de 2023). *Enmienda propuesta a la Constitución n.º 29 de 2023*. <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/158095>

Sinc Ciencia Contada en Español. (22 de Diciembre de 2022). *Rafael Yuste pide proteger “la privacidad mental” ante los avances de la neurotecnología*. <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Rafael-Yuste-pide-proteger-la-privacidad-mental-ante-los-avances-de-la-neurotecnologia>

Tomasevicius Filho, E. (22 de Noviembre de 2023). Disciplina DCV5968 El derecho civil en la recepción dogmática de los neuroderechos. <https://uspdigital.usp.br/janus/componente/disciplinasOferecidasInicial.jsf?action=3&sgldis=DCV5968>

- UNESCO. (19 de Octubre de 2005). Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos. *Declaración Universal Sobre Bioética y Derechos Humanos, I*. <https://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/subtemas/bioeticayderechoshumanos.pdf>
- UNESCO. (13 de Julio de 2023). Ética de la neurotecnología. (UNESCO, Ed.) <https://www.unesco.org/es/ethics-neurotech>
- Universidad Utel. (2014). Caso 1. Phineas Gage. *Caso 1. Phineas Gage*. (Universidad Utel, Ed.) https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24803w/Caso_1.pdf
- WLBT3 on your side. (25 de Febrero de 2010). Arrest made in Andrea Scott attack. <https://www.wlbt.com/story/12045533/arrest-made-in-andrea-scott-attack/>
- Yustre, R. (7 de Febrero de 2024). *Neuroderechos en 5 minutos, por Rafael Yuste*. https://www.youtube.com/watch?v=qjOB4jb_06c&t=147s
- Zuboff, S. (15 de Enero de 2019). La era del capitalismo de la vigilancia. https://perio.unlp.edu.ar/catedras/tpm/wp-content/uploads/sites/210/2023/06/ZUBOFF_1.pdf