



Consejo General
del Poder Judicial



Inteligencia artificial y justicia (2025)

FORMACIÓN A DISTANCIA

Tema 13. De las neurotecnologías a los neuroderechos: evolución (2023-2025)

Maite Sanz de Galdeano Arocena

Abogada y consultora en protección de datos y nuevas tecnologías

Tema 13. De las neurotecnologías a los neuroderechos: evolución (2023-2025)

Maite Sanz de Galdeano Arocena

Abogada y consultora en protección de datos y nuevas tecnologías

Resumen

Este trabajo analiza la evolución del marco jurídico de los neuroderechos entre 2023 y 2025, evidenciando su transformación de debate académico a prioridad regulatoria global. Mediante el análisis de pronunciamientos internacionales, desarrollos normativos europeos y la jurisprudencia pionera del caso chileno Girardi contra Emotiv Inc., se constata el reciente reconocimiento de los neurodatos como categoría específica de datos especialmente sensibles. Paralelamente, se plantean nuevos retos para la práctica judicial en materia de imputabilidad penal, límites del consentimiento y discriminación neurotecnológica, exigiendo el desarrollo de una jurisprudencia específica que equilibre innovación tecnológica y protección de derechos fundamentales.

Abstract

This paper analyzes the evolution of the neuro-rights legal framework between 2023 and 2025, evidencing its transformation from academic debate to global regulatory priority. Through analysis of international pronouncements, European regulatory developments, and the pioneering jurisprudence of the Chilean case Girardi vs. Emotiv Inc., it establishes the recognition of neurodata as a specific category of particularly sensitive data. Simultaneously, new challenges arise for judicial practice regarding criminal imputability, consent limits, and neurotechnological discrimination, requiring the development of specific jurisprudence that balances technological innovation and fundamental rights protection.

Palabras clave

Inteligencia artificial, Derechos digitales, Protección de datos, Imputabilidad, Derechos fundamentales, Neurociencias, Derecho comparado, Jurisdicción penal, Procedimiento penal, Jurisprudencia

ÍNDICE:

I. Introducción

II. Fundamentos teóricos y debates conceptuales

1. Tipos de neurotecnologías

2. Los neuroderechos

A) Propuestas doctrinales

a) Yuste y los cinco neuroderechos

b) Ienca y Andorno: formulaciones alternativas

c) Farahany y la libertad cognitiva como derecho principal

B) Los neuroderechos como blindaje frente a riesgos emergentes y nuevas vulnerabilidades

3. Neurodatos como nueva categoría de información

4. El estado de la cuestión en 2023

III. Jurisprudencia pionera: el caso chileno

1. El caso Girardi contra Emotiv Inc.

2. Aplicación judicial del principio de precaución

3. Deficiencias identificadas y vacíos regulatorios

4. Implicaciones para la regulación sectorial: hacia un marco específico

IV. Evolución del marco internacional

1. Unesco: de la reflexión bioética a la gobernanza

A) Los fundamentos: el informe del Comité Internacional de Bioética (2021)

B) Conferencia internacional y grupo de expertos

C) Perspectivas

2. Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas

A) Informe A/HRC/57/61 (agosto de 2024)

B) La cuestión de los neuroderechos: entre adaptación y reconocimiento expreso

C) Grupos vulnerables y contextos de riesgo especial

D) Recomendaciones: hacia un marco de gobernanza internacional

3. Consejo de Europa: hacia una reconfiguración jurídica de los neurodatos

- A) Informe de Bertoni y Ienca (junio de 2024). Datos neuronales y *mental data*
4. Relatora especial sobre el derecho a la privacidad
- A) Informe A/HRC/58/58 (enero de 2025)
 - B) Consolidación conceptual de los neurodatos
 - C) Los ocho principios fundamentales para la regulación de las neurotecnologías
 - D) La propuesta de ley modelo: características y alcance
- V. Marco europeo y nacional: avances regulatorios
1. La Declaración de León
- A) Especial atención a las neurotecnologías no invasivas
 - B) Un primer paso esperanzador
2. El Reglamento de Inteligencia Artificial: prohibiciones que afectan a las neurotecnologías
- A) Artículo 5.1.a: Técnicas subliminales y manipulación comportamental
 - B) Perfilado de personalidad: el artículo 5.1.d y la protección contra la presunción de culpabilidad
 - C) Inferencia emocional en contextos jerárquicos o de poder: el artículo 5.1.f
 - a) La pseudociencia del reconocimiento emocional
 - b) Implicaciones para el desarrollo neurotecnológico
 - D) Implicaciones sistémicas: regulación indirecta pero efectiva
3. Situación española
- A) El estado "prejurídico" de los neuroderechos en España
 - a) La función nominativa del derecho: de la teoría a la práctica
 - B) El Informe C: radiografía de un sector en expansión exponencial
 - C) La comparecencia de febrero de 2024: catalizador institucional
 - D) La evolución de la posición de la Agencia Española de Protección de Datos
 - a) Los primeros pasos: reconocimiento del desafío neurotecnológico
 - b) El salto cualitativo: el informe conjunto con el Supervisor Europeo de Protección de Datos
 - c) La institucionalización del enfoque: la memoria de actividades 2024

E) El Anteproyecto de Ley de Salud Digital de Cantabria

VI. Desarrollos regulatorios en América Latina y Estados Unidos: una panorámica necesaria

1. El liderazgo constitucional latinoamericano
2. Las iniciativas estadounidenses

VII. Cuestiones abiertas y retos para la práctica judicial

1. Los debates sobre imputabilidad penal en la era neurotecnológica
2. Los límites del consentimiento y el orden público
3. Neurodatos inconscientes y manipulación del consumidor
4. Vulnerabilidades específicas y contextos de riesgo especial
5. Cuestiones procesales y probatorias específicas

VIII. Reflexiones finales: hacia una jurisprudencia neurotecnológica

Legislación y otras disposiciones

Jurisprudencia

Bibliografía

I. INTRODUCCIÓN

Las neurotecnologías, definidas como las herramientas, dispositivos, sistemas de *software* y aparatos capaces de analizar y modificar el sistema nervioso, particularmente el cerebro, han experimentado un desarrollo exponencial que ha superado las previsiones más optimistas. Su capacidad dual (activa, por su potencial modificador del funcionamiento cerebral, y pasiva, por su capacidad de captar información neuronal) genera riesgos inéditos sobre la privacidad, la identidad, el libre albedrío y la no discriminación que requieren una respuesta jurídica estructurada y anticipatoria, en abierto diálogo con técnicos, científicos y filósofos.

En febrero de 2023 escribí mi primer artículo sobre neurotecnologías y neuroderechos (1), en el que hacía una primera incursión en el tema reflexionando sobre el largo camino que apenas había empezado en la regulación de las neurotecnologías. Partía de una premisa fundamental: lo que hace dos décadas constituía pura ciencia ficción (como la capacidad de predecir comportamientos mediante la lectura de patrones cerebrales que Steven Spielberg plasmó en *Minority report*) comenzaba a convertirse en una realidad

técnicamente factible en un futuro inmediato. Esta transformación planteaba, y sigue planteando, interrogantes jurídicos de envergadura sobre los fundamentos mismos de nuestra concepción de la dignidad humana. No hablamos de cualquier cosa: se trata de algo que, para bien o para mal, va a marcar el destino de la humanidad.

Para contextualizar las muchas novedades que se han producido desde entonces, sintetizaré primero las principales conclusiones de aquel primer artículo (del que, repito, solo han pasado algo más de dos años), para examinar la evolución posterior del marco jurídico internacional. Veremos cómo resulta particularmente llamativo constatar la velocidad con la que se ha transformado el panorama en el breve período transcurrido. Esta aceleración no se circunscribe únicamente al ámbito del desarrollo tecnológico, donde los avances en interfaces cerebro-computador y algoritmos de decodificación neural están siendo espectaculares, sino que se extiende de manera aún más sorprendente al plano institucional y normativo. La proliferación de pronunciamientos de organismos internacionales de primer nivel (Unesco, Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas, Consejo de Europa), la emergencia de desarrollos jurisprudenciales pioneros y la articulación de políticas públicas específicas en múltiples jurisdicciones dejan claro que estamos, efectivamente, ante una disrupción tecnológica de tal magnitud que ha alentado una respuesta institucional sin precedentes en términos de celeridad y coordinación internacional. Esta reacción sistémica, política, pero también incipientemente jurídica, sugiere que la comunidad internacional ha tomado plena conciencia de que las neurotecnologías no constituyen una innovación sectorial más, sino un desafío que interpela los fundamentos mismos del derecho contemporáneo y que requiere, por tanto, una respuesta jurídica estructurada, anticipatoria y de alcance universal.

Comprobaremos cómo, en estos dos años, lo que era fundamentalmente un debate académico ha ingresado con determinación en la agenda política y ha dado lugar a declaraciones y textos programáticos de alto nivel, con vocación de penetrar en el ordenamiento jurídico de manera inminente, por vía tanto legislativa como jurisprudencial.

Bueno es conocer lo que se está gestando para estar en condiciones de entender lo que está a punto de nacer. Así, recordaremos los términos en que arrancó el debate filosófico y jurídico-político sobre los neuroderechos, para, a continuación, fijar nuestra atención en las vías de inserción de esta categoría en el ordenamiento jurídico, a nivel jurisprudencial y prelegislativo, y, finalmente, acotar algunos ámbitos especialmente significativos en los que la más que previsible evolución de la neurotecnología suscitará problemas jurídicos y, en particular, judiciales de hondo calado que no podrán resolverse sin consensos fuertes alrededor de la noción de *neuroderechos*.

II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y DEBATES CONCEPTUALES

1. Tipos de neurotecnologías

El informe "The regulation of neurotechnology" (2), del Regulatory Horizons Council del Reino Unido, publicado en noviembre de 2022, estableció una clasificación de tipos de neurotecnologías que sigue pudiendo ser referencial para el establecimiento de marcos regulatorios diferenciados.

- En primer lugar, la distinción entre neurotecnologías invasivas (son implantadas físicamente en el cuerpo humano) y no invasivas (*wearables* y también dispositivos externos, como escáneres).
- En segundo lugar, la distinción entre aquellas que registran la actividad cerebral (recolección directa, medición, procesamiento o análisis de neurodatos para ofrecer información sobre el sistema nervioso o interactuar con otro dispositivo) y las que la pueden modular (alteración de la actividad neuronal a través del suministro de energía eléctrica, magnética, etc., directamente a un área determinada del cerebro).
- Finalmente, en todos los casos, se dividen según el uso que se les vaya a dar; aquellas que tienen una finalidad médica y las que se utilizan para otros usos (deporte, educación, trabajo, defensa...) y que escapan a la regulación de los dispositivos médicos. Son estas últimas, precisamente, las que generan más incertidumbre e inseguridad, como veremos más adelante.

2. Los neuroderechos

A) *Propuestas doctrinales*

La cuestión central que articulaba aquel análisis previo de febrero de 2023 permanece vigente: determinar si las amenazas que plantean las neurotecnologías requieren la configuración de nuevos derechos humanos específicos o si resulta suficiente el desarrollo natural de los instrumentos jurídicos existentes. La propuesta del neurocientífico Rafael Yuste y sus colaboradores, que identificaron cinco categorías de neuroderechos (3), abrió un debate internacional que trasciende las fronteras disciplinarias. Esta discusión, lejos de ser meramente académica, refleja ya tensiones fundamentales entre diferentes aproximaciones metodológicas al derecho: la perspectiva maximalista, que aboga por el reconocimiento expreso de nuevos derechos

con la máxima protección constitucional, y la minimalista, que considera suficiente la adaptación interpretativa de los marcos normativos consolidados. Como señalaba De Asís en su análisis de 2022 (4), esta divergencia no es solo conceptual, sino que tiene implicaciones prácticas decisivas sobre la eficacia de la tutela jurídica.

No hay todavía un consenso al respecto. Hay otras propuestas que limitarían el número de neuroderechos, así como el modo en el que han de ser reconocidos. Comparar estas propuestas no es más que un buen punto de partida para una discusión de largo recorrido.

a) Yuste y los cinco neuroderechos

Rafael Yuste, catedrático de neurología de la Universidad de Columbia y fundador de la Neurorights Foundation, que lanzó la voz de alarma ya en 2017 respecto a los riesgos que plantean las neurotecnologías, reclama a los Gobiernos de todo el mundo regular los neuroderechos. Propone un juramento tecnocrático para especialistas en la materia, la inclusión de estos derechos en la [Declaración Universal de los Derechos Humanos](#) y su incorporación en las leyes nacionales. Yuste, junto a Jared Genser y Stephanie Herrmann, identificaron en 2021 cinco categorías de neuroderechos:

- El derecho a la identidad o la capacidad de controlar la integridad física y mental de uno, para evitar la modificación de la personalidad: Las neurotecnologías permitirán manipular la actividad cerebral, lo que puede suponer un efecto profundo y permanente en la personalidad y la identidad, con un grave impacto, especialmente en colectivos vulnerables como los niños.
- El derecho al libre albedrío o la libertad de pensamiento y de elección de las propias acciones, para evitar que sean las máquinas las que tomen las decisiones por el individuo o las condicionen de manera incontrolable.
- El derecho a la privacidad mental o la capacidad de mantener los pensamientos protegidos contra la divulgación, para prevenir la invasión de privacidad: La monitorización y el análisis de la actividad cerebral pueden permitir el acceso a información privada especialmente sensible.
- El derecho a un acceso justo al aumento mental o la capacidad de garantizar que los beneficios de las mejoras de la capacidad sensorial y mental a través de la neurotecnología se distribuyen justamente en la población, para así prevenir más desigualdades sociales: El acceso a las neurotecnologías y a los tratamientos relacionados puede estar limitado a una élite económica y social, lo que intensificaría exponencialmente las desigualdades ya existentes.

- El derecho a la protección contra el sesgo algorítmico o la capacidad de garantizar que las tecnologías no inserten prejuicios, para prevenir nuevas formas de discriminación: Los neurodatos podrían utilizarse para predecir el estado de salud mental, así como la aptitud o la personalidad, generando nuevas formas de discriminación, con consecuencias para el empleo, la educación o la contratación de seguros.

b) Ienca y Andorno: formulaciones alternativas

Mientras Yuste aboga por llevar los cinco neuroderechos directamente a la **Declaración Universal de los Derechos Humanos**, otros como Ienca y Andorno proponen una definición de *neuroderechos* más amplia, situada en el nivel de los principios más que en el de las reglas o los derechos positivizados:

"Los neuroderechos pueden definirse como los principios éticos, jurídicos, sociales o naturales de libertad o derecho relacionados con el dominio cerebral y mental de una persona; es decir, las reglas normativas fundamentales para la protección y preservación del cerebro y la mente humanas".

Es decir, no necesariamente han de estar reflejados en la **Declaración Universal de los Derechos Humanos**. Además, su propuesta (5), que realmente fue la primera (en 2017), habla solo de cuatro neuroderechos, que serían el derecho a la libertad cognitiva, el derecho a la privacidad mental, el derecho a la integridad mental y el derecho a la continuidad psicológica (el derecho de la persona a mantener la percepción de su propia identidad, vinculado con el derecho a la identidad, pero llamado de una manera diferente).

c) Farahany y la libertad cognitiva como derecho principal

Por otro lado, resulta especialmente relevante una propuesta aún más específica formulada por Nita A. Farahany (6), quien plantea la existencia de un único gran neuroderecho: el derecho a la libertad cognitiva. Este derecho actuaría como un marco integrador que abarcaría a su vez la libertad de pensamiento, la privacidad mental y la autodeterminación personal. Este último componente (la autodeterminación) introduce una dimensión distinta al poner el foco en la capacidad del individuo para decidir libremente sobre su propio cuerpo y mente. Un ejemplo ilustrativo lo ofrece la propia Farahany (7) al defender la posibilidad de utilizar tecnologías para eliminar recuerdos traumáticos, incluso cuando ello pueda suponer una alteración de la identidad personal, entrando en tensión con el neuroderecho a la identidad. Su postura se apoya en su experiencia personal: tras la pérdida de un hijo, considera legítimo recurrir a estas herramientas para superar el dolor. Este planteamiento no deja de ser controvertido. En lo personal, me genera reservas, dado el riesgo que implicaría un uso desmesurado

de este tipo de tecnologías sujeto simplemente a un control de la existencia de consentimiento libre. En cualquier caso, este enfoque no forma parte de los cinco neuroderechos recogidos por la propuesta mayoritaria, pero he considerado pertinente incluirlo por su valor ilustrativo a la hora de mostrar la complejidad de alcanzar consensos en este ámbito. Basta con plantearse una pregunta clave: ¿estaríamos dispuestos a aceptar un sistema que permita eliminar recuerdos traumáticos?

En realidad, debajo de este debate hay varias preguntas fundamentales: ¿existen bienes, derechos y cualidades humanas *indisponibles*, cuya protección, por atender a intereses supraindividuales, no puede quedar sujeta a las simples reglas del contrato y el mercado? ¿Estamos en condiciones de identificar un "orden público" en materia de neurociencia y neurotecnología? ¿No habría un núcleo de neuroderechos que hubiera que calificar como *res extra commercium* sobre el que no cabría disponer ni siquiera en condiciones de consentimiento informado? ¿Cuáles habrían de ser estos?

Esta cuestión no puede resolverse sin tomar conciencia de qué es lo que nos jugamos. Si solo pensamos en las abrumadoras oportunidades que nos brindan las neurotecnologías, tenderemos a pensar en la libertad y el consentimiento como único factor regulatorio; si, en cambio, pensamos en los riesgos, la regulación tenderá a incorporar técnicas de orden público.

B) Los neuroderechos como blindaje frente a riesgos emergentes y nuevas vulnerabilidades

Estamos ante una "nueva vulnerabilidad" para el ser humano: el conocimiento y el potencial control de la actividad cerebral con fines no exclusivamente terapéuticos. Esta vulnerabilidad trasciende la dimensión individual de la privacidad para adquirir características colectivas relacionadas con la acumulación y el tráfico de neurodatos masivos. La perspectiva colectiva resulta fundamental porque la agregación de información neurológica, incluso anonimizada, constituye un material de valor estratégico tanto desde el punto de vista de las oportunidades (optimización del rendimiento cerebral, prevención de enfermedades) como de los riesgos (estrategias de manipulación, perfilado invasivo, control comportamental).

Esta doble dimensión exige estrategias jurídicas que garanticen que ningún usuario ceda neurodatos sin consentimiento plenamente informado para fines no claramente especificados y que las autoridades dispongan de instrumentos efectivos para vigilar y regular el "*big data* cerebral". El reto es descomunal y no admite aproximaciones meramente reactivas basadas en interpretaciones restrictivas de las normas vigentes.

3. Neurodatos como nueva categoría de información

El derecho a la privacidad mental ilustra los desajustes entre las categorías jurídicas tradicionales y las realidades neurotecnológicas emergentes. Los "neurodatos" (información obtenida directa o indirectamente de la actividad del sistema nervioso o cerebral) planteaban, en febrero de 2023, interrogantes específicos sobre su encuadramiento en las categorías especiales de datos del **Reglamento General de Protección de Datos** (en adelante, RGPD). El hecho de no venir mencionados como tales en el reglamento generaba una laguna inquietante para su tratamiento jurídico y dificultaba el otorgarles la máxima protección. La cuestión es de suma trascendencia, pues, mientras no se reconozcan como tales los neuroderechos, la normativa sobre protección de datos es, probablemente, la mejor perfilada para limitar o condicionar determinados usos de las neurotecnologías. Veremos cómo, en estos dos años, se ha ido aclarando cuál es su categoría, y, por tanto, cuál debe ser la protección que merecen.

4. El estado de la cuestión en 2023

España había adoptado una aproximación cautelosa pero proactiva a través del artículo XXVI de la Carta de Derechos Digitales (2021), que establece un marco programático para la regulación de las neurotecnologías centrado en cinco ejes: control personal sobre la identidad, autodeterminación individual, confidencialidad de los datos cerebrales, regulación de interfaces persona-máquina e integridad de los procesos neurotecnológicos. Sin embargo, como documento de naturaleza declarativa, su eficacia depende del desarrollo legislativo posterior.

Paralelamente, la creación del Centro Nacional de Neurotecnología en Madrid evidenciaba una toma de conciencia institucional sobre la necesidad de abordar estas cuestiones desde una perspectiva multidisciplinar que integre las dimensiones científica, ética y jurídica.

Dos años después de aquellas reflexiones iniciales, el panorama ha cambiado sustancialmente, marcado por pronunciamientos de organismos internacionales y por la aparición de la primera sentencia judicial sobre estas cuestiones, como se analizará a continuación.

III. JURISPRUDENCIA PIONERA: EL CASO CHILENO

1. El caso Girardi contra Emotiv Inc.

El 9 de agosto de 2023, la Corte Suprema de Chile dictó una sentencia (8) que constituye un hito en la aplicación judicial de los neuroderechos, no tanto por sus efectos dispositivos inmediatos, sino por su valor paradigmático en el tratamiento jurídico de las incertidumbres regulatorias que caracterizan el mercado neurotecnológico. La demanda, interpuesta por el senador Guido Girardi Lavín (impulsor de la reforma constitucional chilena que reconoció los neuroderechos) contra la empresa Emotiv Inc., se articuló en torno a la comercialización del dispositivo Insight, una neurotecnología no invasiva de registro de actividad cerebral cuyas políticas de privacidad fueron consideradas insuficientes para la protección de los neurodatos de sus usuarios.

La acción constitucional de protección planteaba cuatro peticiones específicas: la modificación de las políticas de privacidad concernientes a la protección de datos cerebrales, la suspensión de la comercialización del dispositivo hasta dicha modificación, la eliminación inmediata de la información cerebral del demandante y la adopción de medidas complementarias para el restablecimiento del imperio del derecho. La empresa demandada articuló su defensa sobre la base de que el dispositivo no constituía un producto médico sujeto a autorización sanitaria, que existía consentimiento válido para el tratamiento de datos, que los riesgos alegados eran meramente hipotéticos y que sus políticas se ajustaban tanto a la normativa chilena como al [Reglamento General de Protección de Datos europeo](#).

2. Aplicación judicial del principio de precaución

Sin entrar a resolver las cuestiones de fondo relativas a la vulneración de derechos de protección de datos, el tribunal optó por una estrategia procesal que evidencia una comprensión profunda de las implicaciones sistémicas de las neurotecnologías: ordenó que el Instituto de Salud Pública y la autoridad aduanera evaluaran los antecedentes del caso, dispuso lo procedente para que la comercialización del dispositivo y el manejo de los datos obtenidos se ajustaran estrictamente a la normativa aplicable y suspendió la comercialización del producto entre tanto no se obtuvieran conclusiones de que los usuarios tenían garantizados sus derechos. En otras palabras, la corte opta, directamente, por paralizar *de facto* la comercialización del dispositivo mientras este no fuera evaluado por las autoridades sanitarias, es decir, equipara, al menos temporalmente, el dispositivo a aquellos que lo son con fines terapéuticos y que están sometidos a mayor control. No dicta ninguna sanción, pues no era su cometido, dado el carácter cautelar del procedimiento elegido: aplica directamente el principio de

precaución o cautela y delega en las autoridades sanitarias la difícil labor de analizar el dispositivo y sus implicaciones.

Esta aproximación judicial constituye una aplicación paradigmática del principio de precaución en el ámbito neurotecnológico. Como señalé en mi análisis posterior a la sentencia (9), el principio de precaución opera específicamente en ámbitos de incertidumbre sobre los riesgos: cuando los riesgos son conocidos, la regulación puede ser precisa y limitada; cuando la experiencia es insuficiente para identificar riesgos eventuales, la regulación debe ser necesariamente preventiva. La corte chilena intuyó que, precisamente porque los riesgos eran desconocidos o hipotéticos, resultaba necesario extremar la protección más allá de lo exigible en supuestos de riesgos conocidos.

3. Deficiencias identificadas y vacíos regulatorios

El caso Emotiv Insight es importante no solo por ser pionero, sino porque el análisis del dispositivo y sus condiciones de comercialización reveló múltiples deficiencias que, más que probablemente, concurrirán en otros dispositivos similares y que ilustran los vacíos regulatorios característicos del sector neurotecnológico. En primer lugar, se identificaron problemas sustanciales en el ejercicio del derecho de acceso del usuario: según la denuncia, el acceso a los propios neurodatos requería la suscripción a una versión de pago del servicio, mientras que la versión gratuita utilizada por el demandante no proporcionaba tal acceso. Esta práctica resulta incompatible con las exigencias del RGPD, independientemente de las condiciones de contratación de la empresa. El dispositivo estaba a la venta en la Unión Europea en aquel momento. En España se podía obtener por menos de 500 € y, sin embargo, si un usuario español hubiese querido ejercer su derecho de acceso (uno de los derechos más básicos de protección de datos) a sus propios datos, la empresa le hubiese cobrado dinero.

En segundo lugar, las condiciones contractuales del dispositivo dejaban mucho que desear respecto a la obtención del consentimiento de los usuarios. Los términos establecían un consentimiento tácito y genérico para el uso de datos cerebrales con "fines de investigación" sin especificación alguna, junto con el otorgamiento de una "licencia irrevocable y perpetua" para diversos usos de los datos de escaneo. Esta configuración contractual resulta manifiestamente incompatible con los principios de consentimiento específico, informado y revocable que caracterizan el régimen de datos sensibles.

Particularmente llamativa resultó la ausencia de especificación sobre la naturaleza de las investigaciones científicas para las cuales se "autorizaba" el tratamiento de neurodatos.

El consentimiento ha de ser específico para la investigación concreta. No basta con un consentimiento general, y, sin embargo, en este caso el usuario no sabía de qué investigación se trataba, siendo un dato decisivo para decidir si consiente o no. Por ejemplo, la diferenciación entre investigaciones destinadas a la cura de enfermedades y aquellas orientadas a técnicas de manipulación comercial o desarrollo de sistemas de captación emocional resulta fundamental para la validez del consentimiento, máxime cuando se trata de neurodatos obtenidos mediante dispositivos comercializados sin fines médicos (con las limitaciones que ello supone para el tratamiento de los neurodatos).

4. Implicaciones para la regulación sectorial: hacia un marco específico

La sentencia chilena planteó interrogantes fundamentales sobre la suficiencia del marco regulatorio existente para neurotecnologías no médicas. La decisión de equiparar temporalmente el dispositivo Insight a productos de uso terapéutico sometidos a control sanitario puso de manifiesto la percepción judicial de que las categorías regulatorias tradicionales resultan inadecuadas para abordar los riesgos específicos de las neurotecnologías.

Esta percepción coincide con las recomendaciones del Regulatory Horizons Council británico, que había identificado la necesidad de marcos regulatorios diferenciados según la naturaleza invasiva o no invasiva de los dispositivos, su capacidad de registro o modulación cerebral y sus finalidades médicas o no médicas. Sin embargo, la aproximación chilena evidenció que incluso dispositivos no invasivos de mero registro pueden requerir controles específicos cuando operan fuera del ámbito terapéutico, en particular por el gran riesgo derivado de la comercialización de los neurodatos.

La sentencia, en definitiva, constituye un llamamiento judicial a la necesidad de regulación expresa de los neurodatos como categoría específica de datos sensibles, con protecciones reforzadas que incluyan: control previo para la comercialización de productos neurotecnológicos no médicos, exigencia de consentimiento expreso y revocable, accesibilidad garantizada del usuario a todos sus neurodatos, protocolos específicos de anonimización, y limitaciones estrictas en la transferencia de datos obtenidos.

La importancia de esta sentencia quedó plasmada en la publicación posterior de una obra colectiva (10) que reúne las opiniones de cuarenta expertos de diferentes disciplinas y generó un debate académico de dimensión internacional.

IV. EVOLUCIÓN DEL MARCO INTERNACIONAL

1. Unesco: de la reflexión bioética a la gobernanza

A) Los fundamentos: el informe del Comité Internacional de Bioética (2021)

La aproximación de la Unesco a las neurotecnologías se inició de manera sistemática con el informe del Comité Internacional de Bioética (en adelante, IBC), publicado en 2022, *Ethical issues of neurotechnology: report* ("Cuestiones éticas de la neurotecnología") (11). Este documento estableció los fundamentos conceptuales que han guiado el trabajo posterior de la organización, identificando las neurotecnologías como una realidad que trasciende las categorías bioéticas tradicionales para interpelar directamente los fundamentos del sistema internacional de protección de derechos humanos.

El informe del IBC articuló por primera vez desde una perspectiva institucional internacional la necesidad de abordar específicamente las implicaciones de las neurotecnologías sobre la dignidad humana, la identidad personal, la autonomía, la privacidad mental y la integridad mental. El comité consideró que los neuroderechos abarcan derechos humanos ya reconocidos en el derecho nacional e internacional, pero que, para su eficacia, requieren un desarrollo específico en cuanto a definición y procedimientos de protección, ante las capacidades inéditas de las tecnologías de intervención cerebral.

B) Conferencia internacional y grupo de expertos

Llegamos así al año 2023, que marcó un salto cualitativo en el compromiso de la Unesco con la gobernanza de las neurotecnologías, manifestándose en múltiples iniciativas coordinadas. La Conferencia Internacional sobre la Ética de la Neurotecnología, celebrada en julio 2023, constituyó el evento más visible de este compromiso renovado. Reunió a expertos internacionales, representantes gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil para abordar la urgencia de establecer marcos de gobernanza ética para las neurotecnologías. Se destacó la necesidad de proteger específicamente la integridad mental, la dignidad humana, la identidad personal, la autonomía, la justicia, la equidad y la privacidad mental como elementos fundamentales que pueden verse comprometidos por el desarrollo desregulado de las neurotecnologías. Durante este evento se presentó también el informe *Unveiling the neurotechnology landscape*:

scientific advancements, innovations and major trends ("Desvelando el panorama de la neurotecnología: avances científicos, innovaciones y principales tendencias") (12), que proporciona un mapeo comprensivo del ecosistema neurotecnológico global.

Paralelamente, la Unesco desarrolló una aproximación regionalizada mediante el informe sobre neurotecnologías y derechos humanos en América Latina y el Caribe (13), elaborado por Roberto Andorno en octubre de 2023. Identifica los cuatro derechos neurales centrales que ya hemos visto anteriormente: privacidad mental, integridad mental, identidad personal y libertad cognitiva, proporcionando una sistematización conceptual que ha influido en el debate regional. Esta formulación, más concisa que la propuesta de cinco neuroderechos de Yuste, privilegia la coherencia conceptual y la viabilidad de implementación normativa. La importancia de este informe trasciende su alcance regional, pues constituye el primer documento elaborado bajo los auspicios de la Unesco que articula una propuesta específica de neuroderechos con fundamentación jurídica detallada.

Por otro lado, el 216.º Consejo Ejecutivo de la Unesco recomendó que la 42.ª Conferencia General otorgara al sector de las ciencias sociales y humanas el mandato de desarrollar un instrumento normativo global sobre la ética de la neurotecnología. Una recomendación muy importante porque, en primer lugar, eleva la cuestión de las neurotecnologías al nivel de máximo compromiso normativo de la Unesco (equiparándola con iniciativas históricas como la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos [1997] o la Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial [2021]). Y porque, en segundo lugar, establece un mandato específico y vinculante para la organización, transformando lo que había sido una línea de trabajo exploratoria en una prioridad institucional formal.

La concreción del mandato se materializó en 2024 con el nombramiento de un grupo internacional de expertos encargado de elaborar el instrumento normativo. Este grupo multidisciplinar, compuesto por veinticuatro especialistas internacionales, copresidido por Hervé Chneiweiss (Francia) y Nita Farahany (Estados Unidos), es reflejo de la convicción de la Unesco de que la gobernanza de las neurotecnologías requiere convergencia entre *expertise* científico, jurídico, ético y tecnológico. El proceso de elaboración incluye consultas con los 194 Estados miembros de la Unesco, con el objetivo de recoger observaciones y enriquecer el borrador antes de su adopción final. El marco ético global está programado para ser adoptado en la 43.ª Conferencia General de la Unesco, en noviembre de 2025.

C) Perspectivas

La aproximación de la Unesco a las neurotecnologías ilustra tanto las fortalezas como las limitaciones del multilateralismo. Entre sus fortalezas destacan la convocatoria global, la construcción de consensos y el desarrollo de marcos normativos universales. Sin embargo, los largos tiempos requeridos para alcanzar consensos pueden resultar inadecuados ante la rapidez del avance tecnológico. La estrategia combina enfoques globales y regionales, reconociendo que, aunque los desafíos neurotecnológicos son transnacionales, se materializan en contextos jurídicos, culturales y tecnológicos específicos.

El trabajo desarrollado desde 2023 sienta las bases para el instrumento normativo previsto para 2025, convergiendo marcos conceptuales, evidencia empírica y contribuciones regionales. El éxito dependerá del equilibrio entre aspiración normativa y viabilidad práctica, siguiendo el patrón de los instrumentos más exitosos de la Unesco: principios universales con flexibilidad para adaptarse a contextos nacionales diversos.

2. Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas

A) Informe A/HRC/57/61 (agosto de 2024)

El 8 de agosto de 2024, el Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas publicó el informe A/HRC/57/61 (14) sobre "Efectos, oportunidades y retos de la neurotecnología en relación con la promoción y la protección de todos los derechos humanos". Este documento constituye el pronunciamiento más completo y autorizado del sistema internacional de derechos humanos sobre neurotecnologías hasta la fecha, lo que consolidó definitivamente la inclusión de esta materia en la agenda global de derechos humanos.

El informe establece una caracterización precisa de las neurotecnologías como "tecnología disruptiva única" que presenta riesgos sin precedentes para los derechos humanos. Esta calificación no es retórica: el documento identifica que las neurotecnologías tienen "un carácter único, y son socialmente disruptivas" porque: permiten la exposición de los procesos cognitivos, permiten la alteración directa de los procesos mentales y los pensamientos, eluden el control voluntario o consciente de la persona, permiten acceso externo no consentido a pensamientos y emociones, y reúnen y procesan grandes conjuntos de datos personales de carácter muy sensible.

Esta enumeración de riesgos resulta fundamental porque establece que estamos ante amenazas cualitativamente diferentes a las planteadas por otras tecnologías. El informe reconoce que, "durante mucho tiempo, la mente y la conciencia humanas eran consideradas el envoltorio del yo más íntimo, una fortaleza inaccesible desde el exterior"

y que las neurotecnologías rompen esta barrera histórica con implicaciones que aún no se comprenden completamente.

El análisis del informe sobre los derechos particularmente amenazados confirma y sistematiza las preocupaciones que habían venido expresándose en foros académicos y técnicos. El documento identifica como especialmente vulnerables:

- La libertad de pensamiento (**artículo 18 del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos**), caracterizada como derecho absoluto que protege el fuero interno (*forum internum*) y que las neurotecnologías pueden vulnerar tanto mediante la "lectura" no consentida de pensamientos como mediante la manipulación cognitiva directa.
- El derecho a la privacidad (**artículo 17 del mismo pacto**), que enfrenta "nuevas amenazas" al aumentar exponencialmente "el grado de interferencia y posibles efectos" sobre la esfera mental privada. El informe establece que los neurodatos proporcionan información altamente sensible capaz de revelar aspectos de la identidad y la personalidad de los individuos con un nivel de precisión sin precedentes.
- El derecho a la integridad personal, amenazado cuando las neurotecnologías ponen en peligro el control autónomo de las personas sobre su cuerpo y su mente y pueden generar daños mentales a través de neurointervenciones no consentidas.

B) La cuestión de los neuroderechos: entre adaptación y reconocimiento expreso

El informe aborda frontalmente el debate sobre la necesidad de reconocer nuevos "neuroderechos" o si resulta suficiente la adaptación del marco existente. Se reconoce que:

"[...] los expertos académicos han introducido en el contexto de las neurotecnologías el concepto de "neuroderechos" para poner de relieve las zonas grises en que la protección tal vez no esté abarcada de manera clara o explícita por las normas y la práctica existentes en materia de derechos humanos".

Sin tomar posición definitiva en esta controversia conceptual, el informe establece que existe "una necesidad urgente de aclarar, con documentos autorizados, el alcance y la interpretación de los derechos que se ven particularmente afectados por las neurotecnologías". En otras palabras, independientemente de la denominación utilizada, resulta imprescindible el desarrollo de marcos normativos específicos que suministren herramientas jurídicas y procesales singularmente diseñadas para propiciar una eficaz

prevención y protección frente a unos riesgos que no es que sean mayores o menores, sino que son de diferente naturaleza.

C) Grupos vulnerables y contextos de riesgo especial

Una aportación muy importante del informe es su análisis detallado de grupos en situaciones vulnerables y contextos que presentan riesgos especiales. El documento dedica especial atención a:

- Personas con discapacidad, que "están particularmente expuestas a procedimientos, investigaciones y experimentos médicos y científicos" relacionados con neurotecnologías, pero al mismo tiempo tienen derecho al acceso a estas tecnologías cuando sean "inocuas, seguras y acordes con los derechos humanos".
- Niños y jóvenes, especialmente vulnerables debido a "la particular plasticidad de sus cerebros, que no están completamente desarrollados", y que pueden verse afectados por aplicaciones de "neurojuego" y técnicas de "neuromarketing" diseñadas para "dar prioridad a los intereses comerciales por encima de los del niño".
- Entornos laborales, donde ya "se dispone en el mercado de dispositivos de neurotecnología capaces de supervisar los niveles de motivación, concentración y productividad de los trabajadores", lo que plantea graves problemas de dignidad laboral y privacidad. En Europa este riesgo se ve paliado en parte por la prohibición establecida en el [artículo 5.1.f del el Reglamento de Inteligencia Artificial](#), tal y como se verá más adelante.

D) Recomendaciones: hacia un marco de gobernanza internacional

Las recomendaciones del informe estructuran una hoja de ruta para el desarrollo de marcos de gobernanza específicos. Las principales propuestas incluyen:

- Desarrollo normativo: El informe recomienda que el Consejo de Derechos Humanos otorgue al comité asesor "un mandato complementario para elaborar un conjunto de principios rectores sobre la aplicación del marco de los derechos humanos a las neurotecnologías".
- Fortalecimiento institucional: Propone considerar la creación de "un mandato de procedimientos especiales sobre las tecnologías emergentes" y el establecimiento de "un servicio para prestar asesoramiento especializado sobre los derechos humanos y las cuestiones tecnológicas".

- Obligaciones estatales: Establece que los Estados deben "ejercer la diligencia debida a la hora de regular, supervisar y sancionar la conducta de los actores que desarrollen, comercialicen o requieran el uso de neurotecnologías" y "considerar la adopción de instrumentos internacionales para establecer una moratoria o una prohibición del uso de tecnologías" que supongan riesgos de uso indebido. Tal es el caso de la sentencia de la Corte Suprema de Chile que ya hemos visto.

El informe A/HRC/57/61 marca una transición definitiva desde la fase de anticipación y sensibilización hacia la fase de regulación activa en materia de neuroderechos. Por primera vez, un organismo del más alto nivel del sistema internacional de derechos humanos reconoce formalmente que las neurotecnologías plantean riesgos específicos que requieren respuestas normativas diferenciadas. Lo que en 2023 eran posiciones académicas minoritarias, en 2024 se ha convertido en doctrina oficial del sistema de las Naciones Unidas. El informe constituye así un punto de inflexión que legitima y acelera los procesos regulatorios nacionales e internacionales en curso.

3. Consejo de Europa: hacia una reconfiguración jurídica de los neurodatos

A) Informe de Bertoni y Ienca (junio de 2024). Datos neuronales y mental data

Venimos insistiendo (15) en que, entre tanto se configuran legal o constitucionalmente los neuroderechos como resultado de los debates abiertos sobre los mismos, la figura del "neurodato" puede ser crucial para suministrar una protección efectiva, individual y colectiva, aprovechando el marco de la normativa de protección de datos. Pues bien, el 5 de junio de 2024, el Comité Consultivo del Convenio 108 del Consejo de Europa presentó en su 46.ª reunión plenaria un informe (16) elaborado por Eduardo Bertoni y Marcello Ienca, en calidad de expertos invitados, que ofrece una revisión profunda del impacto de las neurotecnologías sobre el derecho a la privacidad y la protección de datos personales, reivindicando la necesidad de una respuesta normativa adaptativa que reconozca el carácter radicalmente nuevo de los riesgos planteados por el tratamiento masivo de neurodatos.

La tesis de partida del informe es clara: los datos neuronales constituyen una categoría *sui generis* de información personal que no puede asimilarse sin más a otras categorías tradicionales, como los datos biométricos o los datos de salud. Frente a una cierta inercia institucional que tiende a subsumir lo nuevo en las categorías existentes, el informe

sostiene que los neurodatos (por su carácter preconductual, su valor semántico y su capacidad metacognitiva) requieren un tratamiento regulatorio específico, que tenga en cuenta tanto su dimensión individual como sus implicaciones colectivas.

Resulta especialmente relevante la incorporación del concepto de *mental data* (datos mentales), definido como cualquier conjunto de datos, neuronales o no, que permitan inferir estados mentales de una persona, incluyendo pensamientos, emociones, intenciones o recuerdos. Esta ampliación conceptual, que va más allá del dato estrictamente cerebral, permite visibilizar la amenaza creciente de tecnologías capaces de perfilar mentalmente a los individuos mediante correlaciones entre datos neuronales, patrones de comportamiento y algoritmos de inferencia. A juicio de los autores, esta nueva categoría de datos exige un régimen jurídico reforzado que articule de manera robusta los derechos a la privacidad mental, a la libertad cognitiva y a la autodeterminación neuronal.

El informe realiza también una crítica implícita al marco europeo vigente en materia de protección de datos, señalando que el RGPD no contempla adecuadamente las especificidades del tratamiento de los neurodatos, especialmente en contextos no médicos o de consumo. Si bien algunos principios del RGPD (como la limitación de la finalidad, el consentimiento informado o la minimización de datos) siguen siendo aplicables, su grado de eficacia resulta limitado ante dispositivos que registran en tiempo real la actividad cerebral, lo que permite inferencias sobre estados internos sin intervención consciente del usuario.

Frente a estos vacíos y desajustes, el informe recomienda que los neurodatos sean tratados como una categoría específica de datos sensibles, dotada de garantías reforzadas. Entre las recomendaciones más destacadas se incluyen: la necesidad de establecer límites estrictos a la reutilización y comercialización de neurodatos; la obligatoriedad de protocolos de anonimización adaptados a la naturaleza dinámica y contextual de los datos neuronales; la implementación de tecnologías de privacidad diferencial y criptografía homomórfica; y el reconocimiento del derecho a no ser objeto de decisiones automatizadas basadas en inferencias neuronales.

Si bien el informe introduce y utiliza nociones como la privacidad mental y la libertad cognitiva, no propone su reconocimiento como nuevos derechos fundamentales autónomos, sino que opta por interpretarlas como extensiones de derechos ya existentes, particularmente el derecho a la privacidad.

El informe del Consejo de Europa, en definitiva, constituye un hito de *soft law* que, aunque aún sin carácter vinculante, anticipa un cambio de paradigma en la manera en que las instituciones europeas comienzan a aproximarse al desafío neurotecnológico.

4. Relatora especial sobre el derecho a la privacidad

A) Informe A/HRC/58/58 (enero de 2025)

El 16 de enero de 2025, la relatora especial sobre el derecho a la privacidad, Ana Brian Nougrères, presentó al Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas el informe A/HRC/58/58 (17) "Fundamentos y principios para la regulación de neurotecnologías y el tratamiento de neurodatos desde el derecho a la privacidad". La relevancia de este informe trasciende su contenido técnico para situarse como el primer pronunciamiento de una relatora especial específicamente dedicado a proponer un marco regulatorio integral para neurotecnologías. Mientras que informes anteriores se habían limitado a identificar riesgos y formular recomendaciones generales, el informe de Brian Nougrères articula una propuesta sistemática de ley modelo internacional que pretende servir como instrumento de armonización internacional para que los países desarrollen regulaciones locales adaptadas a sus contextos jurídicos y sociales.

B) Consolidación conceptual de los neurodatos

El informe establece una caracterización consolidada de los neurodatos como "datos personales altamente sensibles" que "requiere un tratamiento ético, profesional y diligente para garantizar la protección de las personas y salvaguardar su dignidad humana". Esta formulación supera las ambigüedades conceptuales que habían caracterizado aproximaciones anteriores, estableciendo que los neurodatos no solo permiten identificar a una persona, sino que también ofrecen una profundidad sin precedentes en la comprensión de su individualidad. La definición propuesta resulta particularmente precisa: información que se obtiene del sistema nervioso central y periférico de una persona mediante el uso de neurotecnologías. Esta delimitación conceptual incluye tanto la información directamente extraída de la actividad neuronal como aquella que, mediante inferencias algorítmicas, permite reconstruir estados mentales, emociones o procesos cognitivos.

C) Los ocho principios fundamentales para la regulación de las neurotecnologías

La propuesta más sustantiva del informe reside en la articulación de ocho principios fundamentales que deben guiar cualquier regulación sobre neurotecnologías. La enumeración de esos ocho principios adquiere un valor especial si es leído desde las preocupaciones que venimos exponiendo, pues se trata de una respuesta coordinada,

exhaustiva y ajustada a tales preocupaciones, al tiempo que pueden servir de germen del ansiado desarrollo legislativo.

- Dignidad humana como valor supremo inviolable, estableciendo que no deben permitirse las prácticas que sean contrarias a la dignidad humana y que toda persona debe tener acceso a los progresos neurotecnológicos, respetándose su dignidad y derechos.
- Datos neuronales como datos personales altamente sensibles, requiriendo medidas de privacidad y de seguridad reforzadas y límites específicos en las técnicas de descodificación que permitan la identificación personal.
- Privacidad mental y consentimiento informado, estableciendo que el consentimiento debe ser "libre, informado, expreso, específico e inequívoco" con finalidad "lícita y concreta", siendo "revocable en todo momento" salvo disociación irreversible.
- Ética y protección desde el diseño, exigiendo evaluaciones de impacto en derechos humanos previas al desarrollo de neurotecnologías y medidas preventivas de diversa naturaleza (tecnológica, organizacional, humana y procedimental).
- Principio de precaución, aplicable cuando existan "elementos que permitan considerar la posibilidad de que se genere un daño grave e irreversible", aun sin certeza científica de las relaciones causa-efecto, en línea con la decisión tomada por la Corte Suprema de Chile en la sentencia que hemos visto.
- Responsabilidad demostrada, requiriendo medidas "útiles, oportunas, pertinentes, eficaces y demostrables" sujetas a "revisión, evaluación y mejoras permanentes".
- No discriminación, prohibiendo expresamente el uso de neurodatos y neurotecnologías con fines de discriminación, estigmatización o violación de los derechos.
- Protección efectiva, garantizando mecanismos de tutela efectiva y acceso a acciones judiciales y reparaciones integrales.

D) La propuesta de ley modelo: características y alcance

El informe no se limita a enunciar estos principios fundamentales, sino que articula una propuesta específica de ley modelo que incluye definiciones precisas, principios operativos y recomendaciones de implementación. Esta ley modelo pretende establecer estándares mínimos para el uso ético y seguro de las neurotecnologías mientras se constituye en referente para que los países desarrollen regulaciones locales.

Las definiciones propuestas resultan particularmente relevantes por su precisión técnica. Junto a la definición de neurodatos, el informe distingue entre neurotecnologías invasivas ("técnicas que registran o alteran la actividad cerebral desde el interior del cerebro") y no invasivas ("desde el exterior del cráneo"), estableciendo unas clasificaciones que pueden orientar regímenes regulatorios diferenciados, tal y como hizo en su momento el informe "The regulation of neurotechnology" del Regulatory Horizons Council del Reino Unido.

Mientras que el informe del Consejo de Derechos Humanos de agosto de 2024 (A/HRC/57/61) había reconocido académicamente el concepto de neuroderechos, el informe de la relatora especial da un paso adicional al incorporarlos como categoría operativa en una propuesta normativa específica. Del reconocimiento conceptual se pasa a la herramienta regulatoria práctica. La propuesta de ley modelo aspira a proporcionar un marco de armonización global, particularmente necesario dado el carácter transnacional de las neurotecnologías y los riesgos asociados a la emergencia de "paraísos regulatorios" donde las empresas puedan desarrollar aplicaciones prohibidas en jurisdicciones más estrictas. La ley modelo pretende establecer un "suelo mínimo" de protección que pueda ser adaptado, pero no reducido, por las legislaciones nacionales.

El *timing* del informe resulta estratégico: se publica cuando múltiples jurisdicciones están desarrollando marcos regulatorios específicos, proporcionando orientación normativa antes de que se consoliden enfoques divergentes que podrían dificultar la coordinación internacional posterior. Las recomendaciones finales del informe estructuran una hoja de ruta clara para los Estados: promover regulación específica, incorporar los fundamentos y los principios propuestos, fomentar prácticas éticas e impulsar la educación ciudadana. Esta aproximación integral reconoce que la efectividad de los marcos normativos depende tanto de su calidad técnica como de su comprensión social y su implementación práctica.

V. MARCO EUROPEO Y NACIONAL: AVANCES REGULATORIOS

1. La Declaración de León

El 24 de octubre de 2023, bajo la presidencia española del Consejo de la Unión Europea, los ministros de telecomunicaciones aprobaron la Declaración de León sobre la Neurotecnología Europea: un Enfoque Centrado en la Persona y Basado en los Derechos Humanos, documento que marca el pistoletazo de salida en la aproximación

institucional europea a la regulación neurotecnológica. A primera vista, es un texto puramente político, bienintencionado, del que no podría esperarse mucho más que marcar un camino y señalar orientaciones generales. Pero también podría ser el primer paso de una política europea pensada en serio.

Lo significativo es que no se trata de una declaración europea sobre la neurotecnología, sino de una declaración sobre la neurotecnología europea. Europa quiere poner su "sello propio" en un ámbito tan novedoso como difícil de controlar. Es fácil apreciar la "marca europea" en la declaración: potenciar este sector de la innovación, fomentar el protagonismo de las empresas europeas, y hacerlo mediante el procedimiento que históricamente diferencia a Europa; la premisa de que una buena manera de desarrollar un mercado y competir empresarialmente es generando confianza. Si el consumidor confía, compra más. Esto es particularmente así en ámbitos que se mueven en la incertidumbre sobre sus riesgos (directamente aplicable a estas tecnologías, tal y como hemos visto en el apartado dedicado a la sentencia chilena). Por eso la declaración promueve la creación de un espacio de confianza, concibiendo esa confianza como preocupación por los derechos frente a los riesgos de las neurotecnologías asociadas a la inteligencia artificial.

A) Especial atención a las neurotecnologías no invasivas

Quizás porque ya proliferan en el mercado libre, sin controles específicos (tal y como ha quedado demostrado en el caso Girardi contra Emotiv Inc.), la declaración presta atención especialísima a las neurotecnologías no invasivas y sus implicaciones en los derechos de las personas. Como ya sabemos, estas tecnologías permiten la conexión del cerebro a computadoras, con aplicaciones en mundos virtuales y "mejora" de funciones cerebrales. Sin embargo, y como ya hemos visto anteriormente, su proliferación plantea preocupaciones sobre privacidad, seguridad cibernética y salud que requieren una intervención regulatoria que la declaración identifica como prioritaria.

La declaración hace referencia al análisis de los contratos con consumidores de las principales empresas de neurotecnología que en ese momento estaba llevando a cabo la Neurorights Foundation. Los resultados de dicho análisis, publicados posteriormente (en abril de 2024), confirmaron las peores sospechas sobre las prácticas del sector. El informe (18) analizó las políticas de privacidad de treinta empresas de neurotecnología de consumo y evidenció una alarmante desconexión entre la realidad del mercado y los estándares internacionales de protección de datos. Los hallazgos son preocupantes: veintinueve de las treinta empresas acceden a datos neuronales sin establecer límites claros, muchas no informan adecuadamente sobre el tratamiento de estos datos ni sobre los derechos de los usuarios, y ocho empresas ni siquiera disponen de una

política de privacidad accesible antes de la compra. Pero quizás lo más revelador es la gran ambigüedad en torno al reconocimiento de los neurodatos como datos personales, contribuyendo deliberadamente a la opacidad y la confusión. La mayoría se reserva el derecho a compartir datos con terceros, y dos empresas sugieren abiertamente que pueden venderlos. Los derechos básicos de los usuarios —retirar el consentimiento y solicitar la eliminación de dato— son inconsistentes y a menudo limitados geográficamente.

Resulta particularmente revelador que Emotiv Inc., la empresa protagonista del caso chileno, mantuviera en su política de privacidad, incluso tras la sentencia de agosto de 2023, la afirmación de que "EMOTIV también recopila información de usted que no es información personal, como por ejemplo: Datos de EEG (...), que por sí solos no son datos personales, y Datos del experimento (...)". Esta posición resulta jurídicamente insostenible desde la perspectiva europea, donde no cabe duda alguna de que estamos ante datos personales de la máxima sensibilidad cuyo tratamiento debería realizarse con las garantías más estrictas. La persistencia de esta interpretación evidencia la urgencia de una reforma del RGPD que reconozca expresamente los neurodatos como categoría específica de datos sensibles. Pero incluso esta reforma resultaría insuficiente: personalmente, considero que los neurodatos deberían declararse *res extra commercium* (cosas que están fuera del comercio) estableciendo una prohibición legal de cesión a terceros, salvo excepciones muy tasadas, siempre mediante donación y con autorización expresa en cada caso específico. Nos jugamos demasiado como para permitir que el mercado trate la información cerebral como una mercancía más. Además de los gravámenes sobre la privacidad individual, un *big data* neuronal no regulado comporta metarriesgos para la humanidad misma, por las posibilidades de control, predicción y manipulación del comportamiento. Los datos acumulados desde la sentencia chilena y los hallazgos del informe de la Neurorights Foundation confirman que este debería ser el camino si verdaderamente aspiramos a garantizar el derecho a la privacidad mental.

La propia declaración ya sostiene que la capacidad de procesar y compartir neurodatos con terceros podría llevar a una acumulación masiva de información altamente sensible. No solo hablamos de riesgos de ciberataques, sino, sobre todo, de grandes cantidades de información útil para elaboración de estrategias de manipulación, perfilados, influencia, control personal, predicción de comportamientos y de creación de adicciones. Los resultados finales del informe de la Neurorights Foundation desvelan que no estamos ante fallos puntuales del mercado, sino ante un patrón sistemático que demuestra la insuficiencia del marco regulatorio actual.

B) Un primer paso esperanzador

Largo camino nos queda por delante hasta el objetivo de una neurotecnología "europea", útil, eficaz y confiable. Como afirma la propia declaración:

"En la Unión Europea, el debate entre los Estados miembros se encuentra en una fase incipiente [...]. Con esta declaración, y bajo los auspicios de la presidencia española, los Estados miembros inician una reflexión sobre la promoción de neurotecnologías centradas en la persona que tengan en cuenta los derechos fundamentales".

Este primer paso ya es esperanzador. La defensa de los neuroderechos no es solo una aspiración europea y estamos en el momento perfecto para intentar que el marco de protección sea lo más amplio posible.

2. El Reglamento de Inteligencia Artificial: prohibiciones que afectan a las neurotecnologías

Mientras estos debates se desarrollaban a nivel nacional e internacional, Europa adoptó el 13 de junio de 2024 el **Reglamento de Inteligencia Artificial** que entró en vigor el 1 de agosto de 2024. Las prohibiciones establecidas en su **artículo 5.1** comenzaron a aplicarse el 2 de febrero de 2025, apenas seis meses después de la entrada en vigor del texto. Esta proximidad temporal convierte las disposiciones del reglamento en el primer marco normativo europeo con implicaciones directas para determinadas aplicaciones neurotecnológicas, aunque las aborde de manera indirecta.

A) Artículo 5.1.a: Técnicas subliminales y manipulación comportamental

El **apartado a)** prohíbe expresamente:

"[...] la introducción en el mercado, la puesta en servicio o la utilización de un sistema de IA que se sirva de técnicas subliminales que trasciendan la conciencia de una persona o de técnicas deliberadamente manipuladoras o engañosas con el objetivo o el efecto de alterar de manera sustancial el comportamiento [...]".

Esta formulación resulta especialmente relevante para las neurotecnologías, como evidencia el propio considerando 29, que menciona explícitamente que la distorsión material del comportamiento "podría facilitarse, por ejemplo, mediante interfaces cerebro-máquina o realidad virtual, dado que permiten un mayor grado de control acerca de qué estímulos se presentan a las personas".

Esta referencia directa a las interfaces cerebro-computadora en el considerando confirma que el legislador europeo ya contemplaba los riesgos específicos de

las neurotecnologías. En la práctica, dispositivos que prometen mejora cognitiva, aumento de productividad o bienestar mediante estimulación cerebral podrían incurrir en esta prohibición si alteran patrones de actividad neuronal de formas que el usuario no comprende completamente. Por ejemplo, un dispositivo que modifique sutilmente los estados de ánimo o las preferencias de consumo mediante estimulación electromagnética, presentándose como simple "optimización del rendimiento". La clave radica en que no es necesario probar intención maliciosa de causar daño: basta con demostrar que el sistema produce efectos manipuladores sobre el comportamiento mediante técnicas que escapan al control consciente del usuario.

B) Perfilado de personalidad: el artículo 5.1.d y la protección contra la presunción de culpabilidad

El apartado d) prohíbe sistemas de inteligencia artificial para:

"[...] realizar evaluaciones de riesgos de personas físicas con el fin de valorar o predecir el riesgo de que una persona física cometa un delito basándose únicamente en la elaboración del perfil de una persona física o en la evaluación de los rasgos y características de su personalidad [...]"

El considerando 42 refuerza esta prohibición estableciendo que "las personas físicas nunca deben ser juzgadas a partir de comportamientos predichos por una IA basados únicamente en la elaboración de sus perfiles, en los rasgos o características de su personalidad".

Esta prohibición cobra dimensiones inquietantes cuando consideramos las capacidades de perfilado que ofrecen las neurotecnologías. Los neurodatos pueden revelar patrones de personalidad, predisposiciones comportamentales, tendencias emocionales y características psicológicas con una precisión sin precedentes. Un sistema que analice patrones de actividad cerebral para evaluar la probabilidad de comportamientos antisociales o delictivos incurriría claramente en esta prohibición, protegiendo así el principio fundamental de que las personas deben ser juzgadas por sus actos, no por sus predisposiciones neurológicas.

C) Inferencia emocional en contextos jerárquicos o de poder: el artículo 5.1.f

El apartado f) establece una prohibición particularmente relevante para las aplicaciones neurotecnológicas actuales:

"f) la introducción en el mercado, la puesta en servicio para este fin específico o el uso de sistemas de IA para inferir las emociones de una persona física en los lugares de trabajo y en los centros educativos [...]".

El considerando 44 fundamenta esta prohibición en las "gran preocupación respecto a la base científica de los sistemas de IA que procuran detectar o deducir las emociones" y en el reconocimiento de que estos sistemas "pueden tener resultados discriminatorios y pueden invadir los derechos y las libertades de las personas afectadas".

Esta prohibición resulta directamente aplicable a numerosas neurotecnologías ya comercializadas. Dispositivos electroencefalográficos (EEG) que monitorizan niveles de atención, estrés o compromiso emocional de estudiantes en centros educativos, o sistemas de análisis de estados emocionales de empleados en entornos laborales incurrirían en esta prohibición. El considerando es especialmente claro al señalar que, "teniendo en cuenta el desequilibrio de poder en el contexto laboral o educativo, unido al carácter intrusivo de estos sistemas, dichos sistemas podrían dar lugar a un trato perjudicial o desfavorable de determinadas personas físicas o colectivos enteros".

a) La pseudociencia del reconocimiento emocional

El considerando 44 no exagera al expresar "una gran preocupación respecto a la base científica de los sistemas de IA que procuran detectar o deducir las emociones". La literatura científica actual es contundente: estos sistemas se basan en premisas fundamentalmente erróneas. La teoría de la emoción construida, desarrollada por la neurocientífica Lisa Feldman Barrett (19), y muy bien explicada por Ignasi Beltrán de Heredia Ruiz (20), ha demostrado que las emociones no son respuestas automáticas y universales que puedan deducirse de expresiones externas, sino construcciones cerebrales complejas influenciadas por experiencias previas, contexto y cultura.

Esta realidad científica desafía frontalmente la validez de sistemas que pretenden inferir estados emocionales a partir de datos biométricos simples. Ya en 2021, organizaciones como Article 19, con su informe "Emotional Entanglement: China's emotion recognition market and its implications for human rights" (21) habían lanzado la voz de alarma, afirmando que estas tecnologías merecen la calificación de *pseudociencia* por su falta de validación empírica y su incapacidad para generalizar resultados fuera de contextos muy controlados. La variabilidad cultural y contextual en la expresión emocional hace que cualquier sistema automatizado de reconocimiento sea, en el mejor de los casos, impreciso, y, en el peor, sistemáticamente discriminatorio.

La evidencia empírica sobre discriminación en estos sistemas resulta especialmente alarmante. Un estudio de la Universidad de Maryland (22) documentó cómo los sistemas de reconocimiento de emociones tienden a asociar emociones negativas,

particularmente el enfado, con personas negras más frecuentemente que con personas blancas, incluso cuando ambas muestran expresiones faciales idénticas.

En contextos laborales o educativos, estas distorsiones pueden provocar evaluaciones injustas que perpetúen estereotipos dañinos y generen consecuencias profesionales o académicas basadas en sesgos algorítmicos más que en rendimiento real. La prohibición del [apartado f\)](#) reconoce esta realidad y protege contra la institucionalización de la discriminación algorítmica en espacios donde el desequilibrio de poder ya existe.

La dimensión de intrusividad de estos sistemas trasciende las preocupaciones técnicas para adentrarse en el terreno de los derechos fundamentales. El reconocimiento emocional implica la recopilación y el procesamiento de datos biométricos sensibles que afectan gravemente la privacidad y la autonomía personal. Más problemático aún, la atribución automática de estados emocionales puede impactar la libertad de expresión y el derecho a no autoincriminarse, especialmente cuando se utiliza para vigilancia o evaluación en entornos laborales o educativos. Esta intrusividad adquiere dimensiones particulares cuando consideramos las neurotecnologías. Mientras que el reconocimiento emocional tradicional se basa en expresiones externas (ya de por sí problemático), las neurotecnologías acceden directamente a la actividad cerebral, penetrando en el último reducto de privacidad humana. Un dispositivo electroencefalográfico que monitorice estados emocionales de estudiantes durante clases o de empleados durante reuniones no solo infringe la prohibición del [apartado f\)](#), sino que representa una forma de vigilancia neurológica sin precedentes históricos.

Esta prohibición resulta directamente aplicable a numerosas neurotecnologías ya comercializadas o en desarrollo. Dispositivos que monitorizan niveles de atención, estrés, compromiso emocional o estados de ánimo en centros educativos o entornos laborales incurren claramente en la prohibición establecida. La única excepción contemplada ("sistemas de IA introducidos en el mercado estrictamente con fines médicos o de seguridad") establece un umbral elevado que la mayoría de las aplicaciones comerciales neurotecnológicas no pueden superar.

Esta excepción médica y de seguridad debe interpretarse restrictivamente. No basta con invocar beneficios generales de bienestar o productividad; se requiere justificación específica médica o de seguridad que supere el escrutinio regulatorio. Esta interpretación restrictiva resulta fundamental para evitar que la excepción devenga en regla general que anule la efectividad de la prohibición.

b) Implicaciones para el desarrollo neurotecnológico

La prohibición del [apartado f\)](#), respaldada por evidencia científica robusta, establece límites claros para el desarrollo neurotecnológico en contextos sensibles. Las empresas del sector deben reorientar sus estrategias de mercado, abandonando aplicaciones

basadas en la inferencia emocional en entornos laborales y educativos. Esta limitación no constituye un obstáculo arbitrario a la innovación, sino una salvaguarda necesaria basada en la comprensión científica actual de las limitaciones y los riesgos de estas tecnologías.

La convergencia entre la evidencia científica sobre las deficiencias del reconocimiento emocional automatizado y las prohibiciones del **Reglamento de Inteligencia Artificial** demuestra que la regulación europea se fundamenta en comprensión empírica sólida más que en precauciones abstractas. Esta aproximación evidencia-basada debería servir de modelo para futuras regulaciones específicas de neurotecnologías, donde la intervención normativa se justifique en conocimiento científico riguroso sobre las capacidades reales y las limitaciones de estas tecnologías emergentes.

D) Implicaciones sistémicas: regulación indirecta pero efectiva

El **Reglamento de Inteligencia Artificial**, sin mencionar expresamente las neurotecnologías, establece un marco de prohibiciones que anticipa y previene algunos de los usos más problemáticos de estas tecnologías. Esta regulación indirecta evidencia la capacidad del legislador europeo para identificar riesgos transversales y establecer salvaguardas preventivas antes de que los mercados se consoliden en prácticas potencialmente lesivas.

Sin embargo, la efectividad de estas prohibiciones dependerá de su interpretación y aplicación práctica. Los conceptos de *técnicas subliminales*, *distorsión material del comportamiento* o *inferencia emocional* requerirán desarrollo jurisprudencial específico cuando se apliquen a neurotecnologías. La ausencia de definiciones específicas para neurodatos y neurotecnologías en el reglamento puede generar lagunas interpretativas que las empresas del sector podrían explotar.

Esta situación refuerza la necesidad de marcos regulatorios específicos que complementen las prohibiciones generales del **Reglamento de Inteligencia Artificial** con disposiciones precisas sobre neurotecnologías y neurodatos. Las prohibiciones europeas constituyen un primer paso fundamental, pero insuficiente para abordar comprehensivamente los desafíos regulatorios que plantean las tecnologías de intervención cerebral.

3. Situación española

A) El estado "prejurídico" de los neuroderechos en España

Un dato resulta particularmente revelador del estado de desarrollo jurídico de los neuroderechos en nuestro país: a fecha de junio de 2025, la consulta de la base de datos del Centro de Documentación Judicial (Cendoj) (la más exhaustiva de España, que reúne sentencias y autos del Tribunal Supremo, el Tribunal Constitucional, el Tribunal Europeo de Derechos Humanos, el Tribunal de Justicia de la Unión Europea, los tribunales superiores de justicia, las audiencias provinciales y algunos juzgados) no arroja ningún resultado, en ninguna de las cuatro jurisdicciones para el término "neurodato"; solo uno para el término "neuroderechos" ([ATS, Sala Cuarta, de 27 de enero de 2025, rec. 2577/2024](#), sobre un procedimiento de incapacidad laboral en el que se pretendía la aportación como prueba de dos estudios doctrinales sobre neuroderechos); y solo dos para el término "neurotecnología", con carácter anecdótico o incidental ([STSJ de Aragón 631/2024, Sala de lo Social, de 29 de julio](#), en la que se describe la actividad de la empresa en un procedimiento de despido, y [STSJ de Madrid 287/2024, Sala de lo Social, de 20 de marzo](#), en la que el trabajador en un procedimiento de incapacidad alegaba que no padecía enfermedad mental ni ideas delirantes, sino que era víctima de neurotecnologías). Son, pues, términos aún por estrenar en nuestra jurisprudencia, es decir, se trata de realidades que aún "no tienen nombre en derecho" y, por tanto, no han ingresado en el sistema jurídico (al menos en la jurisprudencia). Dicho de otro modo, estamos en una fase prejurídica donde los riesgos para la privacidad mental, la identidad personal y la libertad de pensamiento constituyen todavía preocupaciones más filosóficas, éticas o políticas que propiamente jurídicas.

Esta ausencia absoluta de reflejo jurisprudencial nos ilustra, entre otras cosas, sobre la falta de visibilidad social de los bienes que pretenden protegerse con los neuroderechos y, correlativamente, la inexistencia de agentes sociales capacitados para convertir estas preocupaciones en reclamaciones, demandas o denuncias efectivas. Mientras que resulta sencillo encontrar representación legal para cláusulas bancarias abusivas o violaciones de derechos de autor, no parece que los grandes despachos compitan por identificar perjudicados por el tratamiento ilícito de neurodatos o menores afectados neurológicamente por dispositivos que alteran la percepción sensorial.

a) La función nominativa del derecho: de la teoría a la práctica

La función nominativa del derecho (designar con palabras jurídicas nuevas realidades) resulta fundamental para la efectividad de la protección jurídica porque facilita la tarea de subsunción de hechos en normas para la aplicación de consecuencias jurídicas. El precedente histórico de la ley de 1982 que reguló el *derecho a la intimidad* y la subsiguiente explosión de demandas por intromisión ilegítima ilustra cómo la codificación legal de conceptos facilita su operatividad práctica. No es que anteriormente no se

produjeran agravios contra la intimidad, sino que carecíamos de palabras, conceptos y procedimientos para abrir caminos hacia los tribunales.

Los problemas de fundamentación jurídica, prueba, obtención de informes periciales, trazabilidad de datos y localización de responsables en casos de vulneración de neuroderechos presentarán complejidades extraordinarias. La ausencia de experiencia jurisprudencial constituye una barrera enorme para quienes aspiramos a que el cerebro, tan permeable ya a las intervenciones tecnológicas, reciba el refuerzo de protecciones jurídicas específicas.

La necesidad de que *neurodato* y *neuroderecho* ingresen en el sistema jurídico y se conviertan en conceptos jurídicamente regulados trasciende consideraciones meramente terminológicas. Se trata de dotar al ordenamiento jurídico de instrumentos conceptuales y procedimentales capaces de abordar eficazmente las amenazas que plantean las neurotecnologías a los derechos fundamentales y la dignidad humana.

B) El Informe C: radiografía de un sector en expansión exponencial

En este contexto de vacío jurisprudencial, la publicación el 14 de diciembre de 2023 del informe de la Oficina C "Avances en neurociencia: aplicaciones e implicaciones éticas" (23) proporcionó datos fundamentales para dimensionar la urgencia regulatoria. Las cifras resultan elocuentes: el 27 % de las empresas de neurotecnología se centra en desarrollos no médicos, y desde 2012 la inversión sectorial se ha multiplicado por 21, sobrepasando los 30 000 millones de euros, con un crecimiento exponencial. Estos datos evidencian que nos encontramos ante un sector que ha abandonado definitivamente su carácter *emergente* para constituirse en una realidad económica de primer orden.

El informe documenta la proliferación de neurotecnologías comercializadas fuera del marco regulatorio de los dispositivos médicos, confirmando las preocupaciones expresadas en la Declaración de León sobre la insuficiencia de los controles existentes. Esta realidad sectorial contrasta dramáticamente con la ausencia de marcos regulatorios específicos y la inexistencia de precedentes jurisprudenciales y configura un escenario de desequilibrio entre desarrollo tecnológico y protección jurídica.

C) La comparecencia de febrero de 2024: catalizador institucional

La comparecencia de Rafael Yuste en el Congreso de los Diputados los días 26 y 27 de febrero de 2024 constituyó un momento de inflexión en la aproximación institucional española a los neuroderechos. Los diputados tuvieron la ocasión de visualizar el documental "Theater of Thought", dirigido por Werner Herzog (que aborda tanto los beneficios médicos como los riesgos éticos de la neurotecnología) antes de que

se les presentara el mencionado Informe C. El objetivo declarado por Yuste resultó particularmente ambicioso, "enfilarse la posibilidad de hacer un proyecto de ley en España que cubra este terreno, promover una ley específica de protección, como está ocurriendo en otros sitios".

D) La evolución de la posición de la Agencia Española de Protección de Datos

a) Los primeros pasos: reconocimiento del desafío neurotecnológico

La Agencia Española de Protección de Datos (en adelante, AEPD) ha adquirido un importante protagonismo en el tratamiento jurídico de las neurotecnologías.

La AEPD comenzó a abordar la cuestión mediante dos notas técnicas: la primera, publicada el 17 de noviembre de 2022, y la segunda, del 18 de enero de 2023. En esta última, la AEPD consideraba que los neurodatos comparten las características de los datos genéticos, por lo que se considerarían datos sensibles y dotados, por tanto, de una mayor protección, puesto que corresponden a la esfera más íntima de la persona, *siempre que el tratamiento de los mismos pudiera conllevar información biométrica orientada a la identificación o sobre opiniones políticas, orientación sexual y datos de salud, entre otros*. Pero esa condición que se exigía a los neurodatos para considerarlos datos sensibles suponía una gran incertidumbre. No en vano aquellas primeras notas ya no se encuentran disponibles públicamente en la web de la agencia.

b) El salto cualitativo: el informe conjunto con el Supervisor Europeo de Protección de Datos

En enero de 2024 la AEPD publica en su informe "Menores, salud digital y privacidad. Estrategia y líneas de acción" (24) su intención de promover la regulación del tratamiento de neurodatos y los correlativos neuroderechos, especialmente en servicios dirigidos a menores (videojuegos, realidad virtual, metaverso). La agencia establecía así un precedente importante para la posterior generalización de estos conceptos, pero el salto definitivo se produjo en junio de 2024 con la publicación del informe (25) conjunto entre la AEPD y el Supervisor Europeo de Protección de Datos (en adelante, EDPS) "TechDispatch sobre neurodatos". Este documento constituye, por primera vez, una aproximación sistemática desde el enfoque de la privacidad y el RGPD al fenómeno de los neurodatos. La colaboración con el EDPS no fue casual: representaba la voluntad de la AEPD de situar la cuestión en el ámbito europeo y de contribuir a la construcción de un marco común de protección.

El informe establece tres aportaciones fundamentales. En primer lugar, define con claridad qué se entiende por *neurodatos*, superando la ambigüedad conceptual que había caracterizado las primeras aproximaciones. En segundo lugar, reconoce expresamente su especial sensibilidad y el impacto que puede tener su tratamiento fuera del ámbito sanitario. Finalmente, asimila los neurodatos a las categorías especiales de datos protegidas por el [art. 9 RGPD](#), incluso cuando no tuvieran una finalidad médica explícita.

La gran novedad del informe reside en el reconocimiento expreso de que los neurodatos, por su naturaleza intrusiva y su potencial uso combinado con inteligencia artificial, pueden generar riesgos significativos para la privacidad mental, la autodeterminación informativa y la libertad de pensamiento. Esta formulación representa un cambio paradigmático: la AEPD deja de limitarse a la aplicación de marcos existentes para adentrarse en la configuración conceptual de nuevos derechos.

c) La institucionalización del enfoque: la memoria de actividades 2024

La memoria de actividades de la AEPD correspondiente a 2024 (26), recién publicada en mayo de 2025, dedica un espacio relevante a las neurotecnologías, constituyendo otra prueba clara de su creciente interés institucional por este ámbito: las neurotecnologías han dejado de ser una preocupación marginal para convertirse en una línea de trabajo prioritaria.

La memoria no se limita a constatar el interés social y mediático que el tema genera, sino que menciona expresamente la voluntad de la agencia de impulsar un debate público interdisciplinar en torno a los límites éticos y jurídicos de estas tecnologías. Destaca, además, la participación activa de la AEPD en foros internacionales, mencionando expresamente su colaboración con organismos europeos e iberoamericanos para garantizar el tratamiento ético de los neurodatos conforme a los derechos fundamentales.

Esta evolución de la AEPD muestra una creciente consciencia de la singularidad de los neurodatos y un paso firme desde la mera sensibilización hacia la formulación de criterios de aplicación y orientaciones regulatorias. Lo que hace un par de años era una llamada a la reflexión ha comenzado a ser parte de una estrategia institucional. El largo camino de los neuroderechos ya no está tan solo comenzando: ha entrado, con paso decidido, en la agenda regulatoria.

E) El Anteproyecto de Ley de Salud Digital de Cantabria

Un avance normativo singular en el contexto español es el recogido en el Anteproyecto de Ley de Salud Digital de Cantabria, que acaba de someterse a audiencia pública y

cuyos artículos 27 a 29 están específicamente dedicados a las neurotecnologías y los neuroderechos.

En primer lugar, se ofrece una definición legal de estas tecnologías, incluyendo aquellas que permiten registrar o modificar la actividad cerebral con fines diagnósticos, terapéuticos, de mejora cognitiva o monitorización. La norma exige una evaluación previa y autorización sanitaria para su uso, asegurando que se valoren los posibles impactos éticos, clínicos y sociales. Además, se establece una protección explícita de los neuroderechos, reconociendo la autonomía individual, la confidencialidad mental y la integridad psíquica como ámbitos protegidos frente al uso invasivo o discriminatorio de estas tecnologías. De manera pionera, se incluye también el concepto de *neurodatos*, cuya protección se equipara a la de los datos personales sensibles según el RGPD, incorporando así un blindaje jurídico anticipado frente a potenciales vulneraciones cognitivas o identitarias derivadas del uso de tecnologías como las interfaces cerebro-computadora o los sistemas de estimulación cerebral.

VI. DESARROLLOS REGULATORIOS EN AMÉRICA LATINA Y ESTADOS UNIDOS: UNA PANORÁMICA NECESARIA

Aunque las aproximaciones nacionales están siendo pioneras en la implementación práctica, la construcción de consensos conceptuales sobre neuroderechos está teniendo lugar principalmente en foros multilaterales. El carácter transnacional de las neurotecnologías hace que la armonización internacional resulte determinante para evitar la fragmentación regulatoria.

Así, aunque el presente análisis se ha centrado en la evolución del marco jurídico internacional, resulta imprescindible indicar que algunos de los desarrollos normativos más avanzados en materia de neuroderechos han tenido lugar a nivel estatal en América Latina y Estados Unidos. Los desarrollos estadounidenses y latinoamericanos proporcionan laboratorios normativos valiosos cuyos resultados están influyendo decisivamente en la configuración del marco internacional, como evidencia la sentencia chilena analizada y las referencias constantes a experiencias nacionales en los informes de organismos multilaterales.

1. El liderazgo constitucional latinoamericano

América Latina ha desarrollado las aproximaciones más ambiciosas desde la perspectiva constitucional. Chile encabeza este proceso con la histórica reforma constitucional de

octubre de 2021 por la Ley 21383, que incorporó al artículo 19 de la Constitución chilena el siguiente reconocimiento:

"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;"

Colombia ha seguido esta senda con el Proyecto de Ley 398 de 2022 y Brasil cuenta con el Proyecto de Ley 1063/2021 sobre Marco de los Neuroderechos, mientras que a nivel regional el Parlamento Latinoamericano y Caribeño (Parlatino) aprobó en mayo de 2023 la Ley Modelo de Neuroderechos para América Latina y el Caribe.

2. Las iniciativas estadounidenses

Colorado estableció el primer precedente legislativo estadounidense relevante, con la Ley HB24-1058, firmada el 17 de abril de 2024 y vigente desde agosto de 2024, que define por primera vez los *datos neurales* como información generada por la medición del sistema nervioso central o periférico y requiere consentimiento explícito para su procesamiento. La legislación, aprobada unánimemente por el Senado de Colorado (38-0), amplía la *Colorado Privacy Act* clasificando estos datos como información especialmente sensible.

California siguió inmediatamente con el *Senate Bill 1223*, firmado el 28 de septiembre de 2024, modificando la *California Consumer Privacy Act (CCPA)* para incluir datos neurales como información personal sensible con aplicación inmediata. La ley fue copatrocinada por la *Neurorights Foundation* y respaldada por la *Academia Americana de Neurología*. Las iniciativas estadounidenses se extienden a otros cinco estados para 2025: Connecticut, Massachusetts, Minnesota, Illinois y Vermont han presentado proyectos similares, e Illinois ha propuesto incluir datos neurales en su *Biometric Information Privacy Act (BIPA)*, considerada una de las leyes de protección biométrica más estrictas del país.

VII. CUESTIONES ABIERTAS Y RETOS PARA LA PRÁCTICA JUDICIAL

Si en 2023 el desafío principal residía en lograr el reconocimiento de los neurodatos como datos especialmente sensibles (objetivo ya alcanzado, según hemos visto), el camino hacia la consolidación normativa de los neuroderechos abre ahora interrogantes

más complejos que interpelarán directamente la práctica judicial. Los tribunales se enfrentarán próximamente a cuestiones que trascienden la mera aplicación de normas de protección de datos para adentrarse en dilemas fundamentales sobre imputabilidad, responsabilidad y los límites del orden público en una sociedad neurotecnológica.

1. Los debates sobre imputabilidad penal en la era neurotecnológica

Es más que probable que los tribunales penales se vayan enfrentando próximamente, de manera cada vez más frecuente, a pruebas periciales neuropsiquiátricas propuestas por las defensas basadas en técnicas que vayan más allá del conocimiento psiquiátrico tradicional. Estas pericias buscarán establecer nexos causales entre anomalías cerebrales detectables y la conducta delictiva, diluyendo la pretendida nitidez entre libertad e imputabilidad (27).

Este escenario plantea problemas interpretativos de envergadura. *¿Cómo debe valorar un tribunal una pericia que sostiene que determinada lesión cerebral microscópica está en el origen del comportamiento delictivo?* El riesgo principal reside en la deriva hacia postulados deterministas que erosionen el concepto de libre albedrío sobre el que se asienta nuestro sistema penal.

Los jueces deberán desarrollar criterios rigurosos para distinguir entre evidencia científica sólida sobre limitaciones cognitivas reales y especulaciones pseudocientíficas que busquen exculpar comportamientos mediante explicaciones neurológicas reduccionistas. Es fundamental partir de que la imputabilidad no es científica, sino jurídica (28), respondiendo a cánones convencionales sobre lo que socialmente se considere conducta reprobable y evitable.

Esta problemática evidencia una dimensión institucional fundamental que trasciende la mera formación judicial: la indefensión del juez ante periciales psiquiátricas que utilicen conceptos, técnicas y tecnologías neurotecnológicas a las que no está habituado. La complejidad técnica de las neuroimágenes, los algoritmos de decodificación neural o las inferencias basadas en patrones de actividad cerebral puede generar una asimetría informativa que comprometa la calidad de las decisiones judiciales. Por ello, resulta imprescindible que los institutos forenses desarrollen capacidades específicas en neurotecnologías, no solo para interpretar correctamente estos nuevos tipos de evidencia, sino para proporcionar al juez una valoración crítica que permita distinguir entre ciencia sólida y especulación pseudocientífica. Los forenses deben convertirse en intérpretes cualificados capaces de traducir la complejidad neurotecnológica al lenguaje jurídico, evaluando la fiabilidad, las limitaciones y el alcance real de cada técnica. Esta formación especializada resulta tan crucial como la propia preparación judicial, pues, sin

peritos forenses capacitados para "hacer la carrera en paralelo" al desarrollo tecnológico, los tribunales quedarán expuestos a dictámenes que pueden carecer del rigor científico necesario para fundamentar decisiones de tanta trascendencia.

Una segunda vertiente surge cuando una persona, tras someterse voluntariamente a una intervención neurotecnológica, comete posteriormente un delito. *¿Cómo debe abordar el tribunal la imputabilidad de quien delinque bajo los efectos de una neurotecnología que él mismo decidió utilizar?* La analogía con la intoxicación voluntaria (*actio libera in causa*) resulta insuficiente, pues las neurointervenciones pueden generar alteraciones más profundas y duraderas de la personalidad. Esta cuestión se complica cuando consideramos la posible responsabilidad concurrente del prestador del servicio neurotecnológico o del fabricante del dispositivo: pueden ser arduos y complejos los problemas de distribución de la responsabilidad civil para la reparación del daño.

Pero sigamos con más preguntas: *¿cómo debe responder el ordenamiento jurídico ante la posibilidad de que terceros accedan remotamente a dispositivos cerebrales implantados para alterar deliberadamente la personalidad o el comportamiento del portador?*

Cualquier manipulación no autorizada de los procesos cerebrales que configuran nuestra manera de percibir y recordar la realidad representa una forma de agresión sin precedentes históricos que exigirá la creación de nuevos tipos delictivos y nuevas reglas de responsabilidad civil específicamente diseñados para prevenir y reprimir estas conductas.

Otra cuestión particularmente perturbadora podría darse si los condenados por algún delito pudieran solicitar someterse a neurointervenciones invasivas que modifiquen sus impulsos delictivos a cambio de beneficios penitenciarios. *¿Puede considerarse verdaderamente libre el consentimiento de un interno que ve en estas neurointervenciones su única vía para obtener el tercer grado o la revisión de la prisión permanente por forzar así un pronóstico favorable sobre su reinserción?*

Los tribunales deberían desarrollar estándares estrictos que distingan entre rehabilitación auténtica y mera supresión tecnológica de impulsos, reconociendo que la verdadera resocialización no puede basarse en la anulación artificial de la capacidad de elección.

Por último, una dimensión compleja de los neuroderechos emerge cuando las neurotecnologías no solo acceden a información cerebral, sino que actúan como extensiones directas de la voluntad humana, como sucede con los exoesqueletos controlados mediante interfaces cerebro-computadora (BCI). En esos casos nos podemos preguntar *hasta qué punto podemos determinar que una acción realizada a través de sistemas híbridos humano-máquina corresponde genuinamente a la decisión del usuario o cómo deben los tribunales evaluar la responsabilidad civil o*

penal de acciones realizadas mediante dispositivos que pueden fallar o interpretar incorrectamente las señales cerebrales. Los tribunales enfrentarán el desafío de determinar la distribución de responsabilidad entre la intención humana y la mediación algorítmica. La cuestión trasciende la mera asistencia tecnológica para adentrarse en problemas fundamentales de gestión y responsabilidad personal.

2. Los límites del consentimiento y el orden público

El derecho civil enfrentará dilemas inéditos cuando deba resolver disputas sobre neurotecnologías utilizadas con consentimiento válido, en el marco de contratos de prestación de servicios o de compraventa de dispositivos, pero que generen efectos controvertidos. *¿Debe permitirse contractualmente el uso de neurotecnologías que, aunque individualmente consentidas, comporten una uniformización de la manera de ser de las personas en detrimento de la diversidad humana?*

Es cierto que el orden público ha de estar definido por el legislador, y de ahí la necesidad de la configuración normativa de los neuroderechos. Pero de manera concurrente los tribunales deberán desarrollar un concepto de orden público específicamente neurotecnológico que permita invalidar contratos que, aun mediando consentimiento, vulnere intereses supraindividuales esenciales relacionados con la dignidad humana y con la diversidad que caracteriza a nuestra especie.

Un caso paradigmático de estos dilemas lo ilustra la propuesta de Nita Farahany, quien, como ya hemos visto, defiende el derecho a utilizar neurotecnologías para eliminar recuerdos traumáticos (29). *¿Debe el ordenamiento jurídico permitir el "borrado selectivo" de memorias dolorosas cuando no existe enfermedad diagnosticada, sino mera búsqueda de bienestar?* Esta cuestión adquiere dimensiones complejas en contextos en los que el consentimiento puede estar viciado: soldados bajo presión institucional, menores víctimas de maltrato o adultos con traumas infantiles. Los tribunales deberán desarrollar estándares que permitan distinguir entre usos terapéuticos legítimos y aplicaciones que, bajo la apariencia de mejora del bienestar, comprometan elementos esenciales de la condición humana (30).

3. Neurodatos inconscientes y manipulación del consumidor

Muchas neurotecnologías acceden a información de procesos cerebrales inconscientes, generando datos sobre predisposiciones y características que el propio sujeto desconoce (31). *¿Cómo puede ser válido el consentimiento para el tratamiento de información que el titular no sabe que existe?*

El problema trasciende la complejidad técnica, pues la finalidad del tratamiento puede ir mucho más allá de lo explicitado cuando los neurodatos se combinan con otros datos mediante inferencias algorítmicas. *¿Cómo pueden los tribunales validar jurídicamente un consentimiento cuando el titular desconoce tanto el contenido de la información que está cediendo como las potenciales revelaciones que su tratamiento masivo puede generar?*

4. Vulnerabilidades específicas y contextos de riesgo especial

Los tribunales civiles y de menores enfrentarán casos complejos relacionados con la especial vulnerabilidad de niños y adolescentes ante las neurotecnologías. Como reconoce el informe del Consejo de Derechos Humanos que hemos visto anteriormente, los menores están expuestos de manera especial debido a la particular plasticidad de sus cerebros, que no están completamente desarrollados. *¿Cómo deben los tribunales evaluar el consentimiento parental para que los menores utilicen dispositivos de "neurojuego" o aplicaciones que prometen mejora cognitiva?* La proliferación de técnicas de "neuromarketing" dirigidas específicamente a menores plantea interrogantes sobre si estos usos comerciales pueden considerarse lícitos incluso con consentimiento de los representantes legales.

Por otro lado, aunque el **Reglamento de Inteligencia Artificial** prohíbe la inferencia emocional en contextos laborales, *¿qué sucedería si un trabajador "consintiera" voluntariamente el uso de dispositivos neurotecnológicos que monitorizan su productividad?* Los tribunales deberán desarrollar criterios para distinguir entre coerción encubierta y consentimiento genuino, considerando especialmente las excepciones por motivos de seguridad en sectores de alto riesgo.

5. Cuestiones procesales y probatorias específicas

Los neurodatos pueden generar formas de discriminación especialmente sutiles. *¿Cómo debe distribuirse la carga de la prueba cuando la discriminación se basa en análisis algorítmicos de datos cerebrales que la víctima desconoce?* La **Ley 15/2022, de 12 de julio, Integral para la Igualdad de Trato y la No Discriminación** establece un régimen de inversión de la carga probatoria cuando se aporten indicios fundados de discriminación, pero su aplicación a casos de neurodiscriminación plantea dificultades inéditas, ya que la víctima puede desconocer completamente que sus neurodatos han sido utilizados como base para decisiones adversas.

Por último, una dimensión inquietante reside en la naturaleza evolutiva de los riesgos tecnológicos. Los neurodatos almacenados bajo promesas de anonimato pueden

convertirse retroactivamente en información personal identificable cuando avances tecnológicos posteriores comprometan esas garantías. *¿Pueden las instituciones que prometieron anonimato basándose en los estándares técnicos de su época ser consideradas responsables cuando desarrollos tecnológicos posteriores comprometen retroactivamente esas garantías?* Los principios tradicionales de buena fe de quienes aplicaron las mejores prácticas disponibles en el momento y la necesidad de protección de los titulares cuya privacidad se ve comprometida por desarrollos imprevisibles deberán conjugarse con la doctrina de los "riesgos del desarrollo" desde parámetros de responsabilidad objetiva y asegurable.

VIII. REFLEXIONES FINALES: HACIA UNA JURISPRUDENCIA NEUROTECNOLÓGICA

Los puntos conflictivos y las cuestiones abiertas que hemos seleccionado son una muestra suficiente para convencernos de que el desarrollo de una jurisprudencia específica sobre neuroderechos será inevitable. Los tribunales no podrán limitarse a aplicar mecánicamente reglas tradicionales, sino que deberán construir criterios interpretativos específicos que equilibren la innovación tecnológica, la autonomía personal y la protección de valores fundamentales.

Esta tarea judicial será especialmente delicada porque las decisiones que se adopten en los primeros casos sentarán precedentes que influirán decisivamente en el desarrollo futuro de un sector tecnológico en expansión exponencial. La responsabilidad de los jueces trasciende así la resolución de conflictos individuales para participar en la configuración misma de los límites éticos y jurídicos de la sociedad neurotecnológica. Esta es, tradicionalmente, una de las funciones de la jurisprudencia: la de detectar problemas y ofrecer criterios de decisión que puedan convertirse en norma mediante la posterior intervención legislativa.

Como señalaba al inicio de este trabajo, lo que hace apenas dos décadas constituía ciencia ficción comienza a convertirse en realidad técnicamente factible. Los tribunales se encuentran ahora en primera línea de un proceso histórico que determinará si las neurotecnologías se desarrollarán al servicio de la dignidad humana o se convertirán en instrumentos de control y manipulación. La magnitud de esta responsabilidad exige que la formación judicial incorpore una comprensión profunda tanto de las posibilidades como de los riesgos de estas tecnologías disruptivas.

El camino de los neuroderechos se encuentra ahora en un momento decisivo en el que también es importante la mediación jurisprudencial entre la realidad, las normas

y los principios para la construcción de un mejor derecho. Los jueces tienen también la responsabilidad de contribuir a que el derecho evolucione al ritmo que exigen las transformaciones tecnológicas, garantizando que el progreso neurocientífico se desarrolle dentro de un marco de respeto a los derechos fundamentales y la dignidad humana.

Legislación y otras disposiciones

- Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 300/2008, (UE) n.º 167/2013, (UE) n.º 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 y (UE) 2019/2144 y las Directivas 2014/90/UE, (UE) 2016/797 y (UE) 2020/1828. *Diario Oficial de la Unión Europea*, serie L, n.º 1689, 12 de julio de 2024. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX:32024R1689>.
- Consejo de la Unión Europea. Declaración de León sobre la neurotecnología europea: un enfoque centrado en la persona y basado en los derechos humanos. 23-24 de octubre de 2024. Disponible en: https://digital.gob.es/content/dam/portal-mtdfp/DigitalizacionIA/declaracion_de_Leon.pdf.
- Cantabria. Anteproyecto de Ley de Salud Digital de Cantabria. 2025. Disponible en: <https://participacion.cantabria.es/documents/10711/454478/03+Anteproyecto+de+ley.pdf>.
- Chile. Ley 21383. Modifica la carta fundamental, para establecer el desarrollo científico y tecnológico al servicio de las personas. 14 de octubre de 2021. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1166983>.
- Estados Unidos. Asamblea General de Colorado. HB24-1058: Protect Privacy of Biological Data. 17 de abril de 2024. Disponible en: <https://leg.colorado.gov/bills/hb24-1058>.

Jurisprudencia

- ATS de 27 de enero de 2025, rec. 2577/2024, ECLI:ES:TS:2025:821A. Disponible en: <https://www.poderjudicial.es/search/TS/openDocument/cb19b12197b28701a0a8778d75e36f0d/20250207>.
- STSJ de Aragón 631/2024, de 29 de julio, ECLI:ES:TSJAR:2024:126. Disponible en: <https://www.poderjudicial.es/search/AN/openDocument/d16d7ca1c44bfee8a0a8778d75e36f0d/20241022>.
- STSJ de Madrid 287/2024, de 20 de marzo, ECLI:ES:TSJM:2024:3454. Disponible en: <https://www.poderjudicial.es/search/AN/openDocument/94fe68819379ea0ca0a8778d75e36f0d/20240502>.
- Chile. Sentencia de la Corte Suprema de Chile, Rol 105.065-2023, Girardi contra Emotiv, 9 de agosto de 2023. Disponible en: <https://www.doe.cl/alerta/11082023/20230811001>.

Bibliografía

1. AA. VV. *En defensa de los neuroderechos*. Sánchez, Moisés, Colombara, Ciro y Monti, Natalia (edit.). Chile: Fundación Kamanau Ciencia, Tecnología y Derechos Humanos, 2024. Disponible en: <https://defensaneuroderechos.org/>.
2. Agencia Española de Protección de Datos. *Menores, salud digital y privacidad. Estrategia y líneas de acción*. 2024. Disponible en: <https://www.aepd.es/guias/estrategia-menores-aepd-lineas-accion.pdf>.
3. Agencia Española de Protección de Datos. *Memoria anual 2024*. Mayo 2025. Disponible en: <https://www.aepd.es/memorias/memoria-aepd-2024.pdf>.
4. Agencia Española de Protección de Datos y Supervisor Europeo de Protección de Datos. *TechDispatch sobre neurodatos*. 2024. ISBN 978-92-9242-888-4. Disponible en: <https://www.aepd.es/guias/neurodatos-aepd-edps.pdf>. (EDPS TechDispatch 2024-1).
5. ANDORNO, Roberto. *Neurotecnologías y derechos humanos en América Latina y el Caribe: Desafíos y propuestas de política pública*. París: Unesco, 2023. Disponible en: <https://www.zora.uzh.ch/entities/publication/e388c446-7392-4332-820a-6f7471c0d590>.
6. ARELLANO TOLEDO, Wilma. Derechos digitales: especial referencia a los neuroderechos. En: *Derecho Digital e Innovación. Digital Law and Innovation Review*. 2022, n.º 13, pp. 36, nota 20. ISSN-e 2659-871X.
7. ASÍS ROIG, Rafael de. Sobre la propuesta de neuroderechos. En: *Derechos y Libertades*. Junio 2022, época II, n.º 47, pp. 51-70. ISSN 1133-0937. Disponible en: <https://doi.org/10.20318/dyl.2022.6873>.

8. BELTRÁN DE HEREDIA RUIZ, Ignasi. Inteligencia artificial y reconocimiento biométrico de emociones: una valoración a la luz de las enmiendas del Parlamento Europeo a la Ley de Inteligencia Artificial. En: *Una Mirada Crítica a las Relaciones Laborales*. 19 junio 2023. Disponible en: <https://ignasibeltran.com/2023/06/19/inteligencia-artificial-y-reconocimiento-biometrico-de-emociones-una-valoracion-a-la-luz-de-las-enmiendas-del-parlamento-europeo-a-la-ley-de-inteligencia-artificial/>.
9. BERTONI, Eduardo y IENCA, Marcello. *The privacy and data protection implication of the use of neurotechnology and neural data from the perspective of Convention 108*. Consejo de Europa, 5 junio 2024. Disponible en: <https://rm.coe.int/expert-report-neuroscience/1680b12eaa>. T-PD(2024)1.
10. BORBÓN, Diego y MUÑOZ, José M. El neuroderecho a la libertad cognitiva: fundamentos y alcance de un derecho emergente. En: *Ius et Scientia*. 2024, vol. 10, n.º 1, pp. 103-131. ISSN 2444-8478. Disponible en: <https://doi.org/10.12795/IESTSCIENTIA.2024.i01.05>.
11. Comité Internacional de Bioética. *Ethical issues of neurotechnology: report*. París: Unesco, 2022. ISBN 978-92-3-100551-0. Disponible en: <https://doi.org/10.54678/QNKB6229>.
12. Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas. *Efectos, oportunidades y retos de la neurotecnología en relación con la promoción y la protección de todos los derechos humanos*. 8 agosto 2024. Disponible en: <https://docs.un.org/es/A/HRC/57/61>. (A/HRC/57/61).
13. Consejo de Derechos Humanos. *Fundamentos y principios para la regulación de neurotecnologías y el tratamiento de neurodatos desde el derecho a la privacidad. Informe de la relatora especial sobre el Derecho a la Privacidad, Ana Brian Nougrères*. 16 enero 2025. Disponible en: <https://www.ohchr.org/es/documents/thematic-reports/ahrc5858-foundations-and-principles-regulation-neurotechnologies-and>. (A/HRC/58/58).
14. FARAHANY, Nita A. The costs of changing our minds. En: *Emory Law Journal*. 2019, vol. 69, pp. 75-134. ISSN 0094-4076. Disponible en: <https://scholarlycommons.law.emory.edu/elj/vol69/iss1/2>.
15. FARAHANY, Nita A. *The Battle for Your Brain: Defending the Right to Think Freely in the Age of Neurotechnology*. Nueva York: St. Martin's Press, 2023. ISBN 978-1250272959.
16. FELDMAN BARRETT, Lisa. *La vida secreta del cerebro*. Barcelona: Paidós, 2018. ISBN 978-84-493-3425-2.
17. GENSER, Jared, DAMIANOS, Stephen y YUSTE, Rafael. *Safeguarding brain data: assessing the privacy practices of consumer neurotechnology companies*. *Neurorights Foundation y Perseus Strategies*. Abril

2024. Disponible en: https://perseus-strategies.com/wp-content/uploads/2024/04/FINAL_Consumer_Neurotechnology_Report_Neurorights_Foundation_April-1.pdf.
18. HAIN, Daniel S., et al. *Unveiling the neurotechnology landscape: scientific advancements, innovations and major trends*. París: Unesco, 2023. ISBN 978-92-3-100606-7. Disponible en: <https://doi.org/10.54678/OCBM4164>.
 19. IENCA, Marcello y ANDORNO, Roberto. Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology. En: *Life Sciences, Society and Policy*. 2017, vol. 13, artículo n.º 5. ISSN 2195-7819. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40504-017-0050-1>.
 20. Oficina de Ciencia y Tecnología del Congreso de los Diputados (Oficina C). *Informe C: Avances en neurociencia: aplicaciones e implicaciones éticas*. 14 diciembre 2023. Disponible en: <http://www.doi.org/10.57952/t6ry-4757>.
 21. PASQUAU LIAÑO, Miguel. *El oficio de decidir. Dudas y certezas de un juez en activo*. Barcelona: Debate, 2025. p. 101. ISBN 9788410433779.
 22. PÉREZ ARIAS, Jacinto. Libre albedrío versus determinismo: ¿nuevos planteamientos sobre la culpabilidad o revisión de viejos postulados?. En: *Revista Internacional de Doctrina y Jurisprudencia*. Julio 2024, n.º 31, pp. 71-98. ISSN 2255-1824. Disponible en: <https://doi.org/10.25115/ridj.vi31.9733>.
 23. Regulatory Horizons Council. *The regulation of neurotechnology*. 2022. Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/regulatory-horizons-council-the-regulation-of-neurotechnology>.
 24. RHUE, Lauren. Racial influence on automated perceptions of emotions. En: *SSRN*. 9 noviembre 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3281765>.
 25. SANZ DE GALDEANO AROCENA, Maite. *De las neurotecnologías a los neuroderechos: un largo camino que apenas ha empezado*. En: *El derecho y la inteligencia artificial*. Madrid: CGPJ, 2023. (Cuadernos Digitales de Formación; 3/2023). Disponible en: <https://doi.org/10.62659/CF2300302>.
 26. SANZ DE GALDEANO AROCENA, Maite. Es urgente regular los neurodatos. A propósito de la reciente sentencia de la Corte Suprema de Chile de 9 agosto 2023. En: *Diario La Ley*. 1 septiembre 2023, n.º 75. ISSN 1989-6913. Disponible en: https://diariolaley.laleynext.es/Content/Documento.aspx?params=H4slAAAAAAEAEWQy27DIBBFvyYsK7BRHws2sbNI5aR5uFW7qib2yEYIYDGQNn_fSSK1SlxgHkd3bolDGV0K6FIGV4fOqMvbnrCFw6UQYo9xfjZSpJDA7ZCM0qUWNlbnNZzsAMkGP4do2phR2H7VbPfozAp93kTrOzuBU8WnklzrTd1KpuWDLrQWJ4zEw-bNDugTitEOY8M33VhAZKMGBKZ-qdqPzWJW6LqdIYfFO4fnVw7rhSCE2I0bGNA0lhKwwwuwS9IHazXUHNP015794s_218YbuHH8YjRU49P2femog-27cZoznW8r9J5a9abYMFTBN7rwLjr249kyBmJ-PvMTSVxBdJnaAHbNHZEXHyRSyKOWTVEqqe_X4Cy15aiV1AQA AWKE.

27. VIDUSHI, Marda y SHAZEDA, Ahmed. *Emotional entanglement: China's emotion recognition market and its implications for human rights*. Londres: Article 19, 2021. Disponible en: <https://www.article19.org/wp-content/uploads/2021/01/ER-Tech-China-Report.pdf>.
28. YUSTE, Rafael, GENSER, Jared y HERRMANN, Stephanie. It's time for neuro-rights. En: *Horizons Winter*. 2021, n.º 18, p. 154 y ss. ISSN 2406-0402. Disponible en: <https://www.cirsd.org/en/horizons/horizons-winter-2021-issue-no-18/its-time-for-neuro--rights>.

Notas

- (1) Sanz de Galdeano (2023a).
- (2) Regulatory Horizons Council (2022).
- (3) Yuste, Genser y Herrmann (2021).
- (4) De Asís (2022).
- (5) Ienca y Andorno (2017).
- (6) Farahany (2019).
- (7) Farahany (2023).
- (8) Sentencia de la Corte Suprema de Chile, Rol 10.5.065-2023, Girardi contra Emotiv, de 9 de agosto de 2023.
- (9) Sanz de Galdeano (2023b).
- (10) AA. VV. (2024).
- (11) Comité Internacional de Bioética (2022).
- (12) Hain *et al.* (2023).
- (13) Andorno (2023).
- (14) Consejo de Derechos Humanos (2024).
- (15) Sanz de Galdeano (2023a). Véase también Sanz de Galdeano (2023b), en el que expresamente indicaba:
"En materia de neurodatos, además de riesgos para la privacidad, se pone de manifiesto una "nueva" vulnerabilidad del ser humano hasta ahora inexplorada: el conocimiento y posterior control de la actividad cerebral, con fines no exclusivamente ceñidos a la salud. La respuesta no puede ser otra que una regulación expresa de los neurodatos, como categoría de datos personales sensibles, a nivel de ley orgánica, que permitirá la defensa y el desarrollo de los neuroderechos. En Europa el **RGPD** debe ser modificado en ese sentido".
- (16) Bertoni y Ienca (2024).
- (17) Consejo de Derechos Humanos (2025).
- (18) Genser, Damianos y Yuste (2024).
- (19) Feldman (2018).
- (20) Beltrán de Heredia (2023).

- (21) Vidushi y Shazeda (2021).
- (22) Rhue (2018).
- (23) Oficina de Ciencia y Tecnología del Congreso de los Diputados (Oficina C) (2023).
- (24) Agencia Española de Protección de Datos (2024).
- (25) Agencia Española de Protección de Datos y Supervisor Europeo de Protección de Datos (2024).
- (26) Agencia Española de Protección de Datos (2025).
- (27) Pasquau (2025: 101).
- (28) Pérez (2024).
- (29) Farahany (2023).
- (30) Borbón y Muñoz (2024).
- (31) Arellano (2022: 36, nota 20).

Información sobre el artículo

Título del artículo: "Tema 13. De las neurotecnologías a los neuroderechos: evolución (2023-2025)"

Autor: Maite Sanz de Galdeano Arocena

Incluido en el número monográfico sobre *Inteligencia artificial y justicia (2025)* de Formación a Distancia 2 - 2025 (Directores: Alfonso Peralta Gutiérrez y Jerónimo Pedrosa del Pino)

DOI: <https://doi.org/10.62659/FA2500213>

Editor: Consejo General del Poder Judicial (Madrid)

Fecha de publicación: 2025

Copyright 2025, Consejo General del Poder Judicial

Licencia: 

Notas

28 referencias bibliográficas