

Neuroperfilado: hacia una tutela jurídica de la privacidad mental frente a la neurotecnología

Neuroprofiling: towards a legal framework for the protection of mental privacy in the face of neurotechnology

Antonio J. Villanueva Tobalina

ECIX Group, Governance, Risk & Compliance, Madrid, España

Email de correspondencia: antonio.villanueva@ecix.tech

Resumen

Por primera vez en la historia, el ser humano se enfrenta a la posibilidad de que la mente deje de ser un ámbito impenetrable. El progresivo desarrollo de neurotecnologías capaces de captar, inferir y modular la actividad cerebral amenaza con permitir el acceso a la esfera más íntima, privada y personal que tenemos. El Derecho se enfrenta así a una posibilidad tan fascinante como inquietante: que la actividad cerebral de las personas se convierta en materia prima para perfilar quiénes somos, qué sentimos y qué es previsible que hagamos. Este trabajo conceptualiza el “neuroperfilado” como una categoría específica de tratamiento de neurodatos orientado a evaluar, clasificar o predecir rasgos, estados, conductas e inclinaciones, incluso subconscientes, y sostiene que esta práctica transforma el concepto tradicional de elaboración de perfiles en una actividad con un impacto directo en la privacidad mental, la autonomía decisoria e incluso la libertad de pensamiento. Sobre esa base, (i) se analizan escenarios en los que neurotecnologías como interfaces cerebro–ordenador, junto a sistemas de inteligencia artificial, permiten explotar la huella cerebral de los individuos, (ii) se evalúan los riesgos asociados a la extracción, inferencia y eventual manipulación de contenidos mentales, y (iii) se exploran instrumentos normativos internacionales y europeos (Reglamento General de Protección de Datos, Reglamento de Servicios Digitales, Reglamento de Inteligencia Artificial) con los que, en la actualidad, puede tratar de protegerse la privacidad mental frente a las inéditas amenazas planteadas por estos tratamientos.

Palabras Clave

Neurotecnología, Neurodatos, Perfilado, Privacidad mental, Protección de datos personales, Inteligencia artificial, Derechos fundamentales.

Abstract

For the first time in history, humanity is confronted with the possibility that the mind may cease to be an impenetrable realm. The steady development of neurotechnologies capable of recording, inferring and modulating brain activity threatens to open up access to the most intimate, private and personal sphere we possess. The law is thus faced with a prospect as fascinating as it is unsettling: that people’s brain activity may become raw material for profiling us—who we are, what we feel and what we are likely to do. This article conceptualises “neuroprofiling” as a specific category of neurodata processing aimed at assessing, classifying or predicting traits, states, behaviours and inclinations, including subconscious ones, and argues that this practice turns the traditional notion of profiling into an activity that directly affects mental privacy, decisional autonomy and even freedom of thought. On this basis, it (i) analyses scenarios in which neurotechnologies such as brain–computer interfaces, in combination with artificial intelligence systems, make it possible to exploit individuals’ neural signatures, (ii) assesses the risks associated with the extraction, inference and possible manipulation of mental contents, and (iii) explores international and European regulatory instruments (the General Data Protection Regulation, the Digital Services Act and the Artificial Intelligence Act) that can currently be relied upon to protect mental privacy against the unprecedented threats posed by these forms of processing.

Keywords

Neurotechnology; Neurodata; Profiling; Mental privacy; Personal data protection; Artificial intelligence; Fundamental rights.

I. INTRODUCCIÓN

La progresiva integración de tecnologías capaces de captar, inferir y modular la actividad cerebral anuncia un cambio cualitativo en la manera en que se produce conocimiento sobre las personas, utilizable posteriormente por entidades públicas y privadas.

Si el perfilado tradicional, que se encuentra sustentado sobre datos observacionales y comportamentales (en definitiva, eventos externos) ya posibilita una segmentación precisa de audiencias y la determinación granular de patrones y tendencias, el advenimiento de neurotecnologías como interfaces cerebro—ordenador (en adelante, también “BCI”, por sus siglas en inglés), sensores no invasivos y modelos avanzados de inteligencia artificial (en lo sucesivo, también “IA”) abre la puerta a un estadio superior de injerencia: la posibilidad de anticipar estados mentales, sesgos afectivos y predisposiciones conductuales incluso cuando no son plenamente conscientes para el propio sujeto.

En este trabajo se propone el término “neuroperfilado” para designar aquellos tratamientos de datos realizados sobre la actividad cerebral y llevados a cabo con fines de evaluación, inferencia y/o predicción de rasgos, estados o comportamientos.

La hipótesis que orienta la investigación plasmada en el presente artículo parte sobre la base de que el neuroperfilado, por su alcance, profundidad y densidad de la información tratada, puede tensionar de enorme manera la privacidad mental, la autonomía decisoria e incluso la libertad de pensamiento, y exige por ello una tutela reforzada desde el Derecho.

El salto descrito en los párrafos anteriores, y desarrollado en detalle en los sucesivos, no es meramente cuantitativo. La mercadotecnia digital y la economía de la atención han demostrado que, a partir del rastro que dejamos en dispositivos y plataformas digitales, pueden deducirse y modelarse con notable precisión nuestras preferencias manifiestas, nuestros hábitos y nuestros patrones de consumo, entre otros aspectos. Sin embargo, las neurotecnologías poseen el potencial para hacer posible la extracción de indicadores sobre nuestra atención y carga cognitiva, información sobre nuestras impresiones y valencia emocional, sobre nuestros sentimientos y deseos, e incluso para obtener información de capas preconscientes o difícilmente verbalizables de la experiencia.

Esta evolución en la tecnología altera el equilibrio tradicional entre información revelada e información inferida, y amenaza con erosionar el núcleo más íntimo de la persona si no se establecen límites materiales claros, salvaguardas técnicas robustas y garantías procedimentales eficaces.

Instrumentos jurídicos internacionales y el Derecho de la Unión Europea pueden proporcionar herramientas para la tutela de las dimensiones y bienes jurídicos que pueden verse afectados por la utilización intensiva e invasiva de neurodatos, pero también conviene señalar que han sido diseñados en gran medida para un ecosistema donde el “dato” es un reflejo externo y no una puerta de acceso, directa o inferencial, al ámbito mental.

Cabe destacar, asimismo, que la oportunidad y urgencia de este análisis obedecen a la convergencia de tres vectores tecnológicos.

En primer lugar, la cada vez mayor madurez de dispositivos capaces de registrar la actividad neuronal de manera no invasiva, por ejemplo a través de técnicas como la electroencefalografía (en adelante, “EEG”) o la espectroscopia funcional de infrarrojo cercano (en lo sucesivo, “fNIRS”), así como de interfaces BCI orientadas al público general e integradas en *wearables* y entornos de realidad extendida, haciendo posible controlar dispositivos mediante pensamientos, transformando señales neuronales en comandos.

En segundo lugar, la proliferación de modelos de aprendizaje automático capaces de decodificar correlatos afectivos y cognitivos, y que pueden combinarse con otros datos “externos” (derivados de la huella digital del interesado, por ejemplo)

para incrementar su valor analítico y predictivo.

En tercer lugar, la previsible y progresiva adopción y generalización de herramientas, plataformas e Interfaces de Programación de Aplicaciones (“API”, por sus siglas en inglés) que estandaricen estas capacidades y las lleven a casos de uso comerciales (publicidad y *martech*, recursos humanos, *edtech*, *insurtech*) con umbrales de adopción cada vez más bajos.

En definitiva, no nos encontraríamos estamos ante una mera intensificación del mismo fenómeno, sino ante una cualificación distinta de un tratamiento con un potencial invasivo de tremendo calado, proporcional a los beneficios que entidades públicas y privadas pueden obtener mediante la captación y tratamiento de datos neuronales con fines muy diversos.

Este fenómeno cualificado reclama respuestas igualmente cualificadas y, a la luz del aludido contexto, el presente trabajo se propone explicar y conceptualizar jurídicamente el concepto de neuroperfilado, presentar sus escenarios de riesgo, e identificar instrumentos normativos actuales que proporcionen herramientas para mitigar sus potenciales injerencias, describiendo un haz coherente de obligaciones y prohibiciones, y planteándose si resulta suficiente para una efectiva protección de la privacidad mental.

II. MARCO CONCEPTUAL

A. Definición del concepto de “neurotecnología” y de “neurodatos”

En el presente trabajo se adopta una noción funcional del concepto de “neurotecnología”, entendiéndola como el conjunto de dispositivos, técnicas y procedimientos destinados a acceder, registrar, evaluar, manipular o emular la estructura y la función de los sistemas neuronales (EDPS y AEPD, 2024).

Esta definición, tomada por el Supervisor Europeo de Protección de Datos (en adelante, “EDPS”) y la Agencia Española de Protección de Datos (en lo sucesivo, “AEPD”) de una descripción realizada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (en adelante, “OCDE”), viene a desarrollar la definición publicada en 2007 en la revista *Nature Biotechnology*, que la identifica como toda aquella tecnología que permite monitorizar o alterar la función cerebral (Eaton, M. L., & Illes, J., 2007).

La aludida conceptualización permite integrar, en un mismo marco, tanto tecnologías que hacen posible “leer” y “mapear” la actividad cerebral (registro o imagen) como tecnologías que hacen posible “reescribir” o modificar dicha actividad (estimulación o modulación).

Partiendo de esa premisa, el término “neurodatos” designa, a efectos de este artículo, tanto la información recogida del cerebro y/o del sistema nervioso, como las inferencias obtenidas directamente a partir de tales mediciones (EDPS y AEPD, 2024).

Esta concepción, sostenida por el EDPS y la AEPD, destaca que los neurodatos presentan rasgos de singularidad (“huellas cerebrales” o “*brainprints*”) que pueden permitir la identificación inequívoca del interesado (EDPS y AEPD, 2024). En la misma línea, la AEPD ha advertido que “la información del cerebro es única y personal, cada cerebro humano es único y permite la identificación personal a través de su anatomía (de manera semejante a una huella dactilar)” (AEPD, 2022, p. 1).

En el terreno de la mencionada identificación inequívoca, la evidencia científica ha mostrado que los perfiles de conectividad funcional del cerebro actúan como una suerte de huella dactilar (“*functional connectome fingerprinting*”) que permite reidentificar con alta precisión a sujetos a lo largo del tiempo y en distintos contextos de activación (Finn et al., 2015). Estudios posteriores han constatado que esa característica, además se mantiene a lo largo del ciclo vital, reforzando la idea de que existen rasgos de unicidad estable en la organización funcional del cerebro (St-Onge et al., 2023).

Por otra parte, el EDPS y la AEPD (2024) señalan que los neurodatos pueden proporcionar una capacidad inferencial que penetra en la esfera mental más íntima del sujeto, por lo que deben considerarse, prima facie, datos personales sometidos a salvaguardas reforzadas, pudiendo utilizarse además los datos cerebrales o neurodatos “para inferir estados emocionales y cognitivos, procesos asociados con la personalidad, pensamientos o sentimientos” e incluso “revelar significativamente más información que la que es necesaria para la finalidad para la se supone se ha recogido” (AEPD, 2022, p. 1).

A la vista de lo anterior, solo cabe deducir que el uso de neurotecnologías para el tratamiento de datos de interesados puede permitir la obtención de información que podría ser utilizada para la elaboración de perfiles de altísimo valor predictivo sobre la mente de la persona, su “vida interior” y su esfera más íntima y personal.

B. “Neuroperfilado”: elaboración de perfiles y datos cerebrales

En lo sucesivo se propone emplear el concepto “neuroperfilado” para hacer alusión a cualquier forma de tratamiento de neurodatos, o de inferencias directamente derivadas de ellos, destinada a evaluar, clasificar o predecir rasgos, estados o conductas de una persona física, incluidas sus inclinaciones conscientes, preconscientes o subconscientes.

Esta definición se asienta en dos premisas. La primera es ontológica: los neurodatos no se agotan en la señal “bruta” (ya sea eléctrica, hemodinámica o de otro tipo) recogida por dispositivos de registro de la actividad cerebral, sino que comprenden, con igual o mayor relevancia jurídica, las inferencias que se obtienen a partir de esa señal y que pretenden describir o anticipar la vida mental del sujeto; la segunda es teleológica: lo que singulariza el neuroperfilado no es solo el medio técnico, sino la finalidad evaluativo-predictiva aplicada a contenidos especialmente sensibles (valencia emocional, atención, intención motora o preferencial, sentimientos, entre otros), cuya explotación puede comprometer la privacidad mental, la autonomía decisoria e incluso la libertad de pensamiento.

El sustantivo propuesto para designar este fenómeno bebe, como no podría ser de otro modo, del concepto de “elaboración de perfiles” desarrollado en el Derecho de la Unión Europea. Concretamente, el artículo 4.4 del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (en adelante, “RGPD”), define el perfilado como “cualquier forma de tratamiento automatizado de datos personales consistente en utilizar datos personales para evaluar determinados aspectos personales de una persona física, en particular para analizar o predecir aspectos relativos al rendimiento profesional, situación económica, salud, preferencias o intereses personales, fiabilidad o comportamiento, situación o movimientos”.

Con todo, el neuroperfilado constituye, desde una perspectiva funcional, un subconjunto cualificado del perfilado “convencional”, caracterizado y diferenciado del concepto anterior tanto por el tipo de datos que involucra este tratamiento como por la intensidad de la inferencia que permite.

La especificidad de su objeto, la esfera mental, justifica tratar el neuroperfilado, de *lege lata*, como tratamiento de altísima sensibilidad y, de *lege ferenda*, como una categoría que reclama límites materiales adicionales y salvaguardas reforzadas.

III. DE LA ELABORACIÓN DE PERFILES ‘TRADICIONAL’ HACIA EL NEUROPERFILADO

En la actualidad, entidades de múltiples sectores hacen uso intensivo de los datos personales para elaborar perfiles detallados de los individuos.

El perfilado es habitual en el sector bancario y financiero (por ejemplo, para evaluar la solvencia crediticia), en el sector asegurador (sin ir más lejos, para el cálculo dinámico de primas), en la administración tributaria y policial, en el sector sanitario o en mercadotecnia y publicidad, entre otros ámbitos.

Las aplicaciones comerciales son muy amplias. Las empresas perfilan a los usuarios para segmentar mejor el mercado y

personalizar productos, servicios y anuncios, buscando generar el máximo impacto y persuadir al consumidor. Plataformas digitales y redes sociales construyen detallados perfiles de usuario a partir de historiales de búsqueda, clics, compras o *likes*, con el fin de predecir qué contenido o producto nos atraerá más y así influir en nuestras decisiones de consumo.

Mediante técnicas de Big Data y el uso de sistemas de inteligencia artificial, es posible inferir características, hábitos y preferencias de una persona a partir de su huella digital, logrando una precisión sorprendente en la predicción de su comportamiento.

A modo ejemplificativo, un estudio de la Universidad de Stanford demostró en 2015 que con analizar aproximadamente 10 *likes* de Facebook, un algoritmo podía deducir la personalidad de un usuario con más exactitud que un compañero de trabajo; con 70 *likes*, podía hacerlo mejor que un amigo o un compañero de piso; con 150 *likes*, mejor que un familiar; y con 300 *likes*, el algoritmo deducía la personalidad del sujeto con más precisión que su propio cónyuge (Youyou, Kosinski y Stillwell, 2015).

Este tratamiento, consecuentemente, plantea importantes riesgos para los derechos de las personas, que abarcan desde la opacidad del proceso hasta la posible discriminación y manipulación de comportamientos (EDPB, 2018).

El perfilado, asimismo, puede también perpetuar estereotipos y sesgos, categorizar y clasificar a las personas hasta el punto de limitar la diversidad de opciones que se les presentan, mermando la libertad de elección y el pluralismo informativo y, en casos extremos, podría llevar a decisiones perjudiciales o discriminatorias, como la denegación injusta de un servicio, un crédito o un empleo (EDPB, 2018).

Otro ejemplo ilustrativo fue el escándalo de Cambridge Analytica, donde datos de los usuarios de Facebook fueron empleados para identificar la orientación política de ciudadanos y manipular preferencias electorales mediante publicidad personalizada, condicionando el voto, en lo que constituye un buen reflejo del enorme poder y peligro del perfilado (Ienca y Vayena, 2018).

Ahora bien, el contexto aludido, ya suficientemente invasivo *per se*, podría palidecer ante las posibilidades que ofrecen las neurotecnologías.

La familia de técnicas que integran hoy el ecosistema neurotecnológico ya permiten algo más que una medición fisiológica neutral. Herramientas y técnicas de neuroimagen como la EEG, la fMRI o la resonancia magnética funcional (en adelante, también “fMRI”), son capaces de mapear la actividad cerebral vinculada a pensamientos o estímulos específicos (Ienca y Andorno, 2017), y han empezado a trascender el ámbito de la salud para incorporarse a dispositivos de consumo masivo. Las BCI, muchas no invasivas (cascos, diademas, sensores), permiten captar las señales cerebrales y traducirlas mediante algoritmos en órdenes para un ordenador o en información sobre el estado mental del usuario (AEPD, 2022), que permite manejar dispositivos con el mero pensamiento.

Dispositivos conectados capaces de registrar la actividad cerebral, ya disponibles en el mercado a modo de accesorios para juegos, bienestar o control domótico, podrían llegar a permitir acceder directamente a pensamientos, emociones e incluso intenciones antes de que se traduzcan en actos (AEPD, 2022).

Lejos de ser ciencia ficción, ya se pueden encontrar en el mercado BCI de uso lúdico y cotidiano. Grandes empresas tecnológicas como Meta, Apple o Samsung están integrando sensores neuronales en sus productos, y múltiples startups (NeuroSky, Emotiv u OpenBCI, por ejemplo) venden auriculares inalámbricos asequibles orientados a videojuegos, aplicaciones de entrenamiento mental, interfaces para realidad virtual, control domótico, marketing, educación, entre otros usos (AEPD, 2022).

Estos dispositivos, que forman parte del llamado Internet de los Cuerpos (“IoB”, por sus siglas en inglés), permiten

monitorizar la actividad cerebral en tiempo real del usuario. En su estado del arte actual, estas tecnologías ya posibilitan, con diferentes grados de certeza, la identificación de individuos a partir de sus patrones neurales (“*brainprints*”), la inferencia de emociones y estados internos y la estimación de intenciones y preferencias que pueden operar incluso por debajo del umbral de la conciencia (EDPS y AEPD, 2024).

En educación, ya se experimenta con diademas EEG para medir la concentración de los alumnos (BrainFutures, s. f.; Standaert, 2019); en el ámbito laboral, para detectar fatiga de conductores o el nivel de alerta de los empleados (BitBrain, 2025); en neuromarketing, hay empresas que han empleado EEG y fMRI en paneles de consumidores para medir sus reacciones cerebrales ante anuncios o productos, obteniendo indicios más fiables que las encuestas tradicionales sobre qué les agrada o capta su interés (Ienca y Andorno, 2017). Grandes corporaciones como Google, Disney o Nielsen han invertido en estos estudios neurocientíficos del comportamiento del consumidor (Ienca y Andorno, 2017).

En videojuegos con BCI, el sistema recoge señales cerebrales que pueden revelar el estado cognitivo y emocional del jugador (atención, frustración, excitación) o incluso indicios de su personalidad profunda, y utilizarlas para adaptar dinámicamente la partida, logrando una experiencia más inmersiva y personalizada (AEPD, 2022), con los evidentes riesgos para usuarios menores de edad.

El tratamiento de estos datos puede proporcionar información sobre la capacidad de resolución de problemas de un individuo, su razonamiento, su comprensión, sus procesos de toma de decisiones, su percepción, su memoria y su lenguaje (Poldrack, 2011), entre otros.

En palabras del propio EDPS y la AEPD (2024, p. 16):

“Se trata de un tratamiento muy intrusivo, si no el más intrusivo, que invade la intimidad mental y, en ocasiones, la integridad mental de la persona afectada. La recolección de huellas cerebrales introduce otros elementos de intrusión. Esto se debe a la posibilidad de inferir información relacionada con las experiencias de los interesados sin que estos las compartan explícitamente o a la posibilidad de perfilar a los interesados en función de patrones de ondas cerebrales”.

Estas afirmaciones, que las aludidas autoridades realizan sobre el tratamiento de neurodatos, resultan especialmente aplicables al neuroperfilado.

Las neurotecnologías y las posibilidades que permiten, al establecer una conexión directa con el cerebro humano y registrar o influir en su actividad neuronal, provocan que se esté empezando a difuminar la frontera que hacía de la mente humana, hasta la fecha, un reducto inaccesible, una fortaleza inexpugnable que no resultaba posible penetrar.

Conviene también reproducir literalmente una idea que Rafael Yuste, uno de los mayores exponentes de la neurociencia y la neurotecnología a nivel mundial, exponía hace varios años (Yuste, 2019, p. 27):

“Facebook tiene un programa de unos cuarenta millones de dólares para conseguir con electrodos no invasivos convertir en texto lo que está pensando una persona, para no tener que utilizar los dedos. Pero eso significa que se podría descifrar lo que uno está pensando, y eso implica una privacidad mucho mayor que la privacidad de los datos, porque los pensamientos, la actividad mental, define quiénes somos. Esto es la máxima privacidad que existe, quiénes somos. El problema es aún peor, porque se puede llegar a descifrar lo que tenemos dentro, el subconsciente, y lo que no sabemos que pensamos”.

Todo lo anterior augura la posibilidad de llevar a cabo el tratamiento cualificado de información extraordinariamente sensible de personas físicas que se ha venido describiendo en el presente documento: el neuroperfilado, la elaboración de perfiles basados en datos neuronales.

En lugar de inferir rasgos a partir de la huella digital que dejamos en internet, el neuroperfilado se nutriría directamente de la huella cerebral de cada individuo, pudiendo además enriquecerse también con la digital.

A tal respecto, cabe subrayar la riqueza semántica de la información cerebral: los neurodatos pueden revelar con gran detalle estados internos profundamente personales. Como señalaba la AEPD en 2022, los datos cerebrales “podrían identificar a los individuos, inferir estados emocionales, pensamientos o sentimientos, y revelar categorías especiales de datos” (AEPD, 2022). Una BCI, mediante análisis avanzado llevado a cabo por medio de sistemas de inteligencia artificial, podría obtener información asociada a pensamientos, emociones e incluso estados de salud mental del usuario (AEPD, 2022).

Al hilo de lo anterior, en 2023, la Agencia reiteraba que “la información cerebral (...) puede revelar información que no es conocida por el propio individuo o está fuera de su control, puede usarse con fines predictivos, y abre nuevas posibilidades en las representaciones del individuo a través de los datos”, así como que pueden “recogerse en tiempo real aspectos relacionados con el comportamiento, la personalidad, los sentimientos y los pensamientos de la persona”, y que ello posee “potencial no sólo para diagnosticar, sino para predecir predisposiciones a enfermedades, y también para predecir comportamientos y características de la personalidad” (AEPD, 2023, p.1).

En otras palabras, a partir de las ondas cerebrales registradas, se pueden extraer indicadores sobre la personalidad, el estado de ánimo, niveles de estrés, preferencias subconscientes, intenciones (por ejemplo, si el sujeto pretende sumar o restar un número), reconocimiento de estímulos conocidos (rostros, lugares que ha visto antes), e incluso tendencias políticas o gustos latentes.

Estudios científicos han demostrado casos sorprendentes: usando fMRI, se logró en Estados Unidos predecir con éxito si alguien se declaraba conservador o progresista según patrones diferenciales en su actividad cerebral (BBC, 2020), e incluso se ha correlacionado la preferencia por ciertos productos, como automóviles deportivos, con características neurofisiológicas específicas (Ienca y Andorno, 2017).

Yendo un paso más allá, las mismas técnicas empleadas para “leer” la actividad cerebral podrían servir para “escribir” en ella: ciertas neurotecnologías permiten enviar estímulos al cerebro para alterar su actividad, modulando emociones o incluso influyendo en el comportamiento a corto y largo plazo (AEPD, 2022).

Un ejemplo pionero es el experimento de NeuroFocus (Penenberg, 2011), llevado a cabo en Estados Unidos, que probó a insertar estímulos visuales subliminales de duración menor a 30 milisegundos en anuncios para despertar preferencias subconscientes en los consumidores, lo que demuestra un inquietante potencial no solo para conocer los deseos de una persona, sino para imprimir o estimular nuevos deseos sin que esta conscientemente los advierta.

En definitiva, el neuroperfilado promete casos de uso tan variados como perturbadores: desde publicidad hiperpersonalizada dirigida a nuestros anhelos y deseos más profundos e íntimos, hasta herramientas de reclutamiento o evaluación del rendimiento de empleados que midan características o respuestas cognitivas; desde programas de e-learning que se adapten a la actividad cerebral del alumno, hasta tecnologías de vigilancia capaces de estimar las intenciones de sospechosos en un control de fronteras (Van der Wolk y Martínez, 2024). En todos ellos, el común denominador es una invasión directa de la privacidad mental, es decir, de ese reducto interior de pensamientos, emociones y motivaciones que define nuestra individualidad.

Estas capacidades, y los enormes incentivos comerciales para explotarlas, dotan de plausibilidad empírica a la afirmación de que el neuroperfilado eleva la elaboración de perfiles tradicional hacia una injerencia sin precedentes en la esfera mental, lo que exige salvaguardas reforzadas e incluso, potencialmente, una relectura de derechos fundamentales vinculados a la privacidad mental y a la no manipulación, a la luz de estos avanzados desarrollos tecnológicos.

IV. RIESGOS E INJERENCIAS PARA LA PRIVACIDAD MENTAL Y LA AUTONOMÍA

Los posibles beneficios de la neurotecnología, especialmente en el ámbito de la salud, van acompañados de riesgos éticos y jurídicos enormes, que la comunidad internacional empieza a reconocer. La UNESCO ha subrayado que las neurotecnologías, sobre todo combinadas con inteligencia artificial, plantean serios problemas éticos (UNESCO, s.f.).

En efecto, si el fuero interno de la persona, sus pensamientos y sentimientos no expresados, deja de ser una dimensión impenetrable, nos enfrentamos a una amenaza sin precedentes para derechos fundamentales básicos. En los sucesivos epígrafes, se analizan estos riesgos en varios niveles.

A. *Vulneración de la privacidad mental y la intimidad del pensamiento*

La privacidad mental ha sido conceptualizada como el derecho a mantener nuestros pensamientos, creencias y emociones libres de intrusión o monitorización no consentida (Ienca y Andorno, 2017).

Hasta ahora, por razones obvias, la normativa se ha centrado principalmente en proteger la privacidad en su dimensión externa, física o comunicacional. Sin embargo, las neurotecnologías obligan a extender esa protección a la esfera cognitiva interna.

Si una empresa o gobierno pudiese, mediante un dispositivo, conocer qué pensamos o sentimos, más allá de lo que mostramos externamente, estaría cruzando una línea roja que podría socavar la esencia misma de la persona.

Imaginemos un escenario en que un empleador exigiera a un candidato ponerse un casco EEG para evaluar si tiene respuestas cerebrales “compatibles” con el puesto (por ejemplo, niveles de estrés bajos ante multitarea, o cierta predisposición cognitiva). O un interrogatorio policial donde se emplee un BCI para detectar si el sospechoso reacciona a ciertos detalles del crimen, vulnerando su derecho a no autoincriminarse. Son situaciones que hasta hace poco pertenecían a la ciencia ficción, pero que empiezan a vislumbrarse como algo posible.

La propia Agencia Española de Protección de Datos alerta de que la neurotecnología tiene el potencial de afectar no solo a la privacidad, sino también a derechos fundamentales conexos como la libertad de pensamiento, la libertad de expresión, la integridad (física y mental), la personalidad, la dignidad humana, la no discriminación, la igualdad y la justicia (AEPD, 2023).

Proteger la privacidad mental trata, en suma, de preservar el núcleo inviolable de la mente, asegurando que la tecnología no acabe transmitiendo al mundo más información sobre nosotros de la que nosotros mismos querríamos compartir.

B. *Manipulación de la voluntad y merma de la autonomía*

Otro peligro es que las neurotecnologías no solo lean, sino que influyan en nuestros procesos mentales, comprometiendo la agencia y el libre albedrío de las personas.

Si una empresa puede conocer nuestros deseos más profundos, incluso subconscientes, podría también explotarlos para manipular nuestras decisiones de manera mucho más eficaz que cualquier mecanismo o publicidad tradicional.

El neuroperfilado permitiría identificar sesgos cognitivos individuales y puntos débiles psicológicos, para luego dirigir impactos persuasivos precisos.

La integridad mental de la persona, esto es, que su proceso de toma de decisiones no sea indebidamente interferido desde el exterior, es un componente crítico de la dignidad y la libertad.

Rafael Yuste y sus colaboradores han insistido en que el “homo digitalis” debe conservar el “derecho a la identidad personal y al libre albedrío”, entendiéndolo como la capacidad de mantener el control sobre sus decisiones mentales frente a

estímulos neurotecnológicos invasivos (Yuste et al., 2021).

Sin garantías en este sentido, podríamos enfrentar escenarios de “neurocoacción” más sofisticados que cualquier propaganda: desde aplicaciones con *neurofeedback* diseñadas para generar adicción (no imaginemos si además integrasen realidad virtual) hasta acciones orquestadas para inducir preferencias específicas mediante estímulos neuronales placenteros o aversivos asociados a ciertas ideas.

Incluso sin llegar a tales extremos, la mera posibilidad de que nuestros patrones cerebrales sean monitorizados en contextos cotidianos puede tener un efecto desalentador sobre la libertad psicológica: igual que la vigilancia masiva en Internet produce *chilling effects* o autocensura, una vigilancia cerebral podría inhibir nuestra espontaneidad o libertad de pensamiento por temor a ser observados hasta tan profundo grado, incluso en lo que sentimos o pensamos.

C. Discriminación, equidad y nuevos sesgos neurotecnológicos

Si los neurodatos aportan información sobre rasgos innatos o estados mentales, existe el riesgo de que sean utilizados para tomar decisiones exclusivas o excluyentes.

Por ejemplo, una empresa podría preferir candidatos neurológicamente “óptimos” (sin predisposición a depresión según sus patrones cerebrales o con niveles de atención elevados, por ejemplo), lo cual sería altamente discriminatorio y atentaría contra la diversidad y los derechos de personas con otras características y condiciones.

Asimismo, los algoritmos que tratan neurodatos pueden incorporar sesgos en su interpretación (por motivos como la falta de datos de entrenamiento diversos o incluso la falta de calidad de datos que no han sido obtenidos con dispositivos neurotecnológicos fiables o precisos), llegando a conclusiones erróneas sobre individuos o grupos.

El Supervisor Europeo de Protección de Datos ha advertido que los sistemas neurotecnológicos deben evaluarse cuidadosamente para evitar resultados sesgados o injustos, especialmente en ámbitos sensibles como la salud o la educación (EDPS y AEPD, 2024).

Por ejemplo, si un sistema de enseñanza adaptativa mediante BCI funcionase peor con ciertos grupos (digamos, porque el dispositivo EEG es menos preciso con personas con cabello afro u otras características personales), podría generar errores y brechas de rendimiento académico. O en medicina, si solo ciertas poblaciones han sido consideradas en estudios de neurociencia, las inferencias podrían fallar con minorías étnicas, generando diagnósticos desiguales.

D. Seguridad de los datos y vulnerabilidad del individuo

Por último, un aspecto técnico-jurídico crucial es la seguridad de los neurodatos. Si ya resulta problemático que se exfiltren o sustraigan bases de datos con historiales médicos o financieros, qué decir de una base de datos con registros de actividad cerebral o conclusiones inferidas tras el tratamiento de esta última.

La confidencialidad de esta información resulta de vital importancia, toda vez que su uso malicioso podría dar lugar desde extorsiones (imaginemos exponer públicamente las emociones íntimas o inclinaciones de una persona obtenidas de su neuroperfil) hasta manipulaciones políticas (identificar a individuos sugestionables por su patrón cerebral y dirigirles propaganda), entre otras muchas casuísticas.

Adicionalmente, los propios dispositivos BCI podrían ser hackeados; incluso se emplea el concepto “brainjacking” (Pugh et al., 2018) para hacer referencia a ataques dirigidos a implantes cerebrales. Un hacker que tome control de una neuroprótesis podría inducir estímulos indebidos, causando desde malestar psicológico hasta daños físicos. Si terceros pueden alterar su actividad neuronal remotamente, la integridad mental y la identidad personal del usuario estarían en juego (Parlamento Europeo, 2024).

Las aludidas circunstancias exigen tratar los neurodatos con el más alto nivel de seguridad, pero también reconocer que, por su naturaleza, es posible que nunca pueda llegar a garantizarse un nivel de riesgo lo suficientemente bajo. Como observó el informe del Parlamento Europeo sobre la protección de la privacidad mental en el área de la neurociencia, la proliferación de neurotecnologías de consumo, cuyos datos tenderán a almacenarse en la nube fuera de la Unión Europea, plantea serios riesgos de pérdida de control sobre información altamente sensible y posibles ataques que pueden causar daños físicos y fisiológicos, así como “amenazar la identidad mental del usuario” (Parlamento Europeo, 2024).

En resumen, a la luz de los epígrafes anteriores se desprende que el neuroperfilado, sin una regulación adecuada, conllevaría injerencias inaceptables en la vida privada y mental de las personas, erosionando algunos de los pilares más básicos y esenciales de nuestra sociedad: la dignidad, la autonomía, la igualdad e incluso la libertad.

Ante ello surge una necesaria pregunta: ¿estamos jurídicamente preparados para afrontar estos desafíos?

V. HACIA UNA TUTELA JURÍDICA DE LA PRIVACIDAD MENTAL FRENTE AL NEUROPERFILADO

En los apartados precedentes se ha definido el concepto de neurotecnología, neurodato, y se ha acuñado el término “neuroperfilado” para hacer referencia a las nuevas posibilidades que permiten ya, o permitirán en el futuro, los tratamientos de neurodatos orientados a la elaboración de perfiles para la evaluación de aspectos tan personales de los interesados como su respuesta a estímulos, sus intenciones y sus emociones, para la predicción y análisis de sus patrones, conductas o deseos, entre otros.

Habida cuenta de las implicaciones derivadas del uso de las neurotecnologías para la realización de perfilado, y el elevado nivel de invasividad que permitirán, se hace necesario analizar cuáles son los instrumentos normativos y herramientas legales de las que disponemos para proteger nuestros derechos y libertades fundamentales frente a una utilización espuria de las aludidas técnicas y tecnologías.

Para ello, de mayor a menor jerarquía normativa, exploraremos en primer lugar los derechos fundamentales cuya protección se podría interesar, para posteriormente aludir a legislación que desarrolla de un modo u otros tales derechos en el ordenamiento jurídico de la Unión Europea.

A. Instrumentos internacionales de derechos humanos: principales derechos y libertades fundamentales implicados

Las neurotecnologías interpelan de modo simultáneo varios derechos fundamentales: la integridad física y mental, el derecho a la intimidad personal y familiar, la protección de datos personales e incluso la libertad de pensamiento.

No se trata de compartimentos estancos, sino de un haz de garantías que, interpretadas de forma conjunta, pueden constituir un cinturón de seguridad frente a prácticas de extracción, inferencia o manipulación de la actividad mental.

La Carta de Derechos Fundamentales de la Unión Europea (en adelante, “la Carta”) positiviza expresamente esa arquitectura, mientras que el Convenio Europeo de Derechos Humanos (en lo sucesivo, “CEDH”) la refuerza mediante una doctrina consolidada sobre la vida privada y el núcleo absoluto del *forum internum*, que más adelante se menciona. Esta convergencia ofrece el soporte normativo idóneo en el que encuadrar la defensa frente a las injerencias cualificadas que prácticas como el neuroperfilado pueden llegar a provocar en la esfera más íntima de la persona.

En primer lugar, el artículo 3 de la Carta reconoce el derecho a la integridad de la persona, lo que comprende no solo la integridad física de la misma, sino también su integridad mental. El tenor del precepto (“toda persona tiene derecho al respeto de su integridad física y mental”) bien puede interpretarse en el sentido de que la esfera psíquica no es un espacio disponible para técnicas intrusivas sin límites materiales y garantías reforzadas.

En el contexto neurotecnológico, este derecho podría traducirse en la exigencia de absoluto y severo escrutinio a prácticas

de captación, inferencia o modulación de estados mentales cuando desbordan finalidades sanitarias legítimas. La interpretación institucional del artículo, difundida por la Agencia de Derechos Fundamentales de la UE (en adelante, “FRA”, por sus siglas en inglés), enfatiza este derecho a la integridad con un doble anclaje: dignidad humana e inviolabilidad de la dimensión mental (FRA, s. f.).

Por su parte, el artículo 7 de la Carta, cuyo contenido se corresponde con el artículo 12 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos de las Naciones Unidas, protege la vida privada y familiar, el domicilio y las comunicaciones. Frente a neurotecnologías capaces de inferir deseos, tendencias o estados afectivos, la noción de “vida privada” se proyecta sobre una esfera cognitiva íntima cuyo acceso o desvelamiento debe reputarse, *prima facie*, como una vulneración de la privacidad y esa esfera personal e incluso familiar que, en una sociedad democrática, no podría salvarse más que con un test estricto y cualificado de licitud, necesidad y proporcionalidad que difícilmente concurre en la realización de neuroperfilado llevado a cabo con fines comerciales o análogos.

Por su parte, el artículo 8 de la Carta erige la protección de datos personales en derecho fundamental autónomo, distinto y complementario del artículo 7. Este ámbito será desarrollado en el apartado siguiente, evaluando las garantías que dispensa la normativa comunitaria en materia de protección de datos.

Por último, el artículo 10 de la Carta y artículo 9 del CEDH, que se corresponden con el artículo 18 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, garantizan la libertad de pensamiento, de conciencia y de religión.

Aunque históricamente se ha asociado a convicciones religiosas o ideológicas, y podría argumentarse que la defensa de la privacidad mental no guarda estricta relación con el derecho a la libertad de religión o creencias, lo cierto es que el Tribunal Europeo de Derechos Humanos, en su interpretación jurisprudencial de este derecho fundamental, ha realizado una distinción notablemente interesante entre la dimensión cognitiva e interna, el *forum internum* (entendido como libertad de elección de religión o creencias, a nivel interno) y una dimensión externa, el *forum externum* (entendido como libertad de manifestar la propia religión o creencias), explicando que, mientras que el segundo puede limitarse, el primero, el *forum internum*, es absoluto y no puede tener limitación (Palomino Lozano, 2020).

Lo que subyace a esta idea es, en esencia, que la esfera interna y mental de la persona debe gozar de una protección sin límites, permaneciendo como un ámbito inmune a la intromisión y la coacción, y sobre la que el individuo debería mantener señorío absoluto.

Por su parte, el artículo 9 del CEDH, así como los manuales del Consejo de Europa (Consejo de Europa, 2020) y sus Guías específicas sobre este derecho (Murdoch, 2012), reiteran el carácter inexpugnable del *forum internum*, noción que podría extrapolarse y aplicarse a las intrusiones en la vida mental de las personas llevadas a cabo por vías neurotecnológicas.

Sobre la base de los referidos derechos fundamentales, consagrados en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, la Carta de Derechos Fundamentales de la Unión Europea y el Convenio Europeo de Derechos Humanos —y por supuesto en las Constituciones nacionales de cada uno de los Estados miembros de la Unión Europea, en el segundo caso, y del Consejo de Europa, en el tercero—, es posible delimitar una “zona cognitiva personal” que debería hallarse protegida y ser inmune a la extracción, evaluación o manipulación de contenidos mentales sin un fundamento jurídico lo suficientemente sólido como para limitar derechos fundamentales de tanto calado como los aludidos.

Esta consideración, además, se ve reforzada a la luz de las acciones del propio Parlamento Europeo, que a través de su Panel de Evaluación de Opciones Científicas y Tecnológicas (“STOA”, por sus siglas en inglés), ha puesto el foco en la protección de la privacidad mental en el ámbito de la neurociencia, analizando la posible necesidad de ajustes interpretativos o desarrollos normativos adicionales para tutelar con eficacia la libertad de pensamiento, la integridad mental y la protección de datos en la era de la inferencia cognitiva (Parlamento Europeo, 2024; STOA, 2023).

B. Marco regulatorio en la Unión Europea y su encaje con el neuroperfilado

Entrando en el análisis de los instrumentos normativos establecidos a nivel comunitario que puedan permitir la tutela de nuestros derechos frente a desproporcionadas injerencias en nuestra privacidad mental como las que haría posible el neuroperfilado, destacan tres instrumentos: el Reglamento General de Protección de Datos, el Reglamento de Servicios Digitales y el Reglamento de Inteligencia Artificial.

1) Reglamento (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, General de Protección de Datos

El Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (en adelante, “RGPD”), aun sin referirse expresamente a neurotecnología, proporciona ya un marco normativo y de protección importante, al considerar como dato personal cualquier información relativa a una persona física identificada o identificable (*ex* artículo 4.1 RGPD).

Consecuentemente, en la medida en que los neurodatos sean o puedan ser asociados a un individuo identificado o identificable, quedarán bajo el ámbito de aplicación del RGPD, lo que constituye un instrumento normativo idóneo para encuadrar el neuroperfilado y reducir sus riesgos sistémicos.

Por otra parte, la referida norma define “tratamiento de datos personales” como “cualquier operación o conjunto de operaciones realizadas sobre datos personales o conjuntos de datos personales (...)”. Ello determina que el uso de neurodatos para la elaboración de perfiles posea inequívocamente la condición de tratamiento de datos personales, lo que activaría todo el abanico de responsabilidades y obligaciones que la normativa en materia de protección de datos prevé para el responsable del tratamiento de estos últimos, así como para sus encargados.

Asimismo, cabe destacar que la naturaleza de los neurodatos obliga a tratarlos, *prima facie*, como categorías especiales de datos personales, ya sea por ser considerados como dato de salud (información relacionada con el estado de salud física o mental de una persona), ya sea por poseer la condición de dato biométrico (información física o fisiológica que permite la identificación única del sujeto).

A pesar de la prudencia con la que la AEPD y el EDPS se refieren a esta última cuestión en su TechDispatch sobre Neurodatos de 2024 (“los neurodatos *a menudo* constituyen categorías especiales de datos personales”, “por ejemplo, como datos biométricos o como datos relativos a la salud”), no queda suficientemente claro en qué supuestos los neurodatos podrían no ser considerados datos de categoría especial.

Adicionalmente, como se ha mencionado en epígrafes anteriores, dos años antes de la publicación del TechDispatch, la AEPD (2022) afirma con claridad que la información del cerebro es “única y personal”, pues “cada cerebro humano es único y permite la identificación personal a través de su anatomía (de manera semejante a una huella dactilar)”, de lo que se desprendería su naturaleza de dato biométrico, afirmando también el TechDispatch que el tratamiento de tales datos permite “inferir la salud o el estado físico y mental de las personas”, aludiendo así a su naturaleza como dato de salud.

Si a esta doble vertiente de los neurodatos como dato biométrico y como dato de salud sumamos que el propio EDPS y la AEPD (2024, p.16) indican que el uso de neurodatos constituye “un tratamiento muy intrusivo, si no el más intrusivo, que invade la intimidad mental y, en ocasiones, la integridad mental de la persona afectada”, resulta adecuado concluir que los datos cerebrales deberían ser considerados datos de categoría especial, sometidos al mayor nivel de protección que la normativa en la materia pueda otorgar.

El artículo 9.1 RGPD prohíbe, con carácter general, el tratamiento de datos de categoría especial salvo que concurra una de las condiciones del artículo 9.2 RGPD (por ejemplo, el consentimiento explícito, fines de medicina preventiva o

diagnóstica bajo garantías o un interés público esencial, entre otras).

Ello implica que una entidad no puede simplemente recolectar neurodatos y utilizarlos con fines de mercadotecnia sin garantías, sino que necesitaría una base legal que legitime el tratamiento (artículo 6 RGPD) y, además, que concurriera una de las circunstancias habilitantes del artículo 9.2 RGPD, como por ejemplo obtener un consentimiento explícito, libre, específico, inequívoco e informado del interesado.

Incluso cumpliendo los requisitos del párrafo anterior, la compañía debería respetar otros principios, tales como el de minimización (tratar los datos neuronales imprescindibles para la finalidad declarada), limitación de la finalidad (no usarlos posteriormente con otra finalidad incompatible para la que fueron recabados), integridad y confidencialidad (garantizar una seguridad adecuada de los datos personales) o transparencia (informar al usuario sobre el tratamiento y sus condiciones), entre otros.

No obstante, en el ámbito de la neurotecnología, el cumplimiento de los principios de la protección de datos no es un objetivo tan fácilmente realizable.

¿Cómo asegurarse de obtener únicamente los mínimos neurodatos imprescindibles, cuando la actividad cerebral puede revelar significativamente más información de la que resulta necesaria para la finalidad para la se ha recogido?

¿Cómo se pueden proteger adecuadamente datos personales de tan elevada sensibilidad?

¿Cómo se explica a un ciudadano medio, o incluso a un niño que juega a un juego neurointeractivo, las potenciales inferencias que podrían derivarse de la captación y análisis de su actividad neural, así como las implicaciones y alcance del tratamiento de sus datos?

Otra herramienta de protección frente al neuroperfilado, y a destacar en relación con la normativa comunitaria en materia de protección de datos, es el derecho de oposición que otorga el artículo 21 RGPD, y que puede ejercitarse frente a la elaboración de perfiles realizada sobre la base del interés legítimo del responsable del tratamiento o de un tercero (art. 6.1.f RGPD), así como sobre la base del interés público (art. 6.1.e RGPD).

A renglón seguido, el artículo 22 RGPD también proporciona protección al interesado frente a las decisiones individuales automatizadas que pudieran ser adoptadas en base a perfiles elaborados sobre su persona, y que produzca efectos jurídicos en él o le afecte significativamente de modo similar. Si una entidad pretendiese usar un perfil neuroconductual para, por ejemplo, decidir automáticamente si concede un préstamo o contrata, el artículo 22 reconoce al interesado afectado el derecho a no ser objeto de semejante decisión.

Por último, no conviene obviar la obligación que poseen los responsables del tratamiento de garantizar la privacidad desde el diseño y por defecto (art. 25 RGPD), así como de realizar Evaluaciones de Impacto en la Protección de Datos (en adelante, “EIPD”) cuando un tratamiento entrañe alto riesgo para los derechos y libertades de los interesados, especialmente si implica uso de nuevas tecnologías o tratamiento de datos sensibles.

Habida cuenta de que el artículo 35.3 RGPD establece que la EIPD resulta obligatoria para cualquier tratamiento que implique “evaluación sistemática y exhaustiva de aspectos personales de personas físicas que se base en un tratamiento automatizado, como la elaboración de perfiles, y sobre cuya base se tomen decisiones que produzcan efectos jurídicos para las personas físicas o que les afecten significativamente de modo similar”, es previsible que cualquier proyecto de neuroperfilado caiga de lleno en esta exigencia. La EIPD debe identificar finalidades, necesidad y proporcionalidad del tratamiento, los riesgos para los derechos y libertades de los interesados y medidas de mitigación para afrontarlos, de tal forma que, si del análisis resulta un alto riesgo no mitigado, en puridad no debería llevarse a cabo el tratamiento.

En suma, el derecho de protección de datos brinda ya una estructura con principios y derechos que resultan aplicables a

tratamientos como el neuroperfilado: necesidad de contar con bases de legitimación válidas para el tratamiento de los datos, prohibición de tratamientos de datos de categoría especial salvo que concurran excepciones tasadas, así como principios fundamentales de esta materia como el de transparencia, limitación de la finalidad o los de integridad y confidencialidad.

No obstante, cabe reflexionar sobre si estos mecanismos resultan suficientes frente a los elevados riesgos de tratamiento de tan elevada sensibilidad.

2) Reglamento (UE) 2022/2065, de 19 de octubre de 2022, de Servicios Digitales

Además de la normativa comunitaria en materia de protección de datos, otros instrumentos normativos europeos recientes inciden tangencialmente en la protección frente al neuroperfilado.

Una de ellas es el Reglamento (UE) 2022/2065 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de octubre de 2022 relativo a un mercado único de servicios digitales y por el que se modifica la Directiva 2000/31/CE (en adelante, “Reglamento de Servicios Digitales” o “DSA”), que entre otros aspectos regula la publicidad en línea y los sistemas de recomendación en grandes plataformas.

El DSA prohíbe que las entidades a las que resulta de aplicación presenten en su interfaz publicidad a menores basada en la elaboración de perfiles, por virtud del artículo 28.2 DSA.

Asimismo, el artículo 26.3 de la DSA impide a los prestadores de plataformas en línea presentar a los destinatarios del servicio anuncios basados en la elaboración de perfiles utilizando las categorías especiales de datos personales.

Esto implicaría que, si una red social o servicio digital comprendido en el ámbito de aplicación del DSA (art. 2 DSA) obtuviera neurodatos de un usuario, no podría emplearlos para elaborar un perfil suyo destinado a fines publicitarios.

Los dos artículos aludidos, por si solos, inhabilitarían la posibilidad de llevar a cabo neuroperfilado de usuarios con fines de mercadotecnia en plataformas digitales que se hallen bajo su paraguas.

3) Reglamento (UE) 2024/1689, de 13 de junio de 2024, de inteligencia artificial

Por su parte, el 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, aborda de forma muy directa algunas aplicaciones potenciales de las neurotecnologías.

El artículo 5 RIA prohíbe ciertas prácticas que involucran el uso de inteligencia artificial, por considerarse contrarias a los valores de la Unión Europea. Entre ellas, (i) los sistemas de IA que se valgan de técnicas subliminales para manipular el comportamiento de un modo que provoque, o sea razonablemente probable que provoque, perjuicios considerables a esa persona, a otra persona o a un colectivo de personas; (ii) los que exploten vulnerabilidades de colectivos (por edad, discapacidad, posición social) para distorsionar su comportamiento de modo perjudicial; (iii) los sistemas de IA para realizar evaluaciones de riesgos de personas físicas con el fin de valorar o predecir el riesgo de que 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, (iv) los sistemas de “*social scoring*” de ciudadanos en base a su comportamiento o características, cuando ello produzca trato perjudicial injustificado; y (v) la inferencia de emociones mediante IA en lugares de trabajo y centros educativos, salvo cuando el sistema de IA esté destinado a ser instalado o introducido en el mercado por motivos médicos o de seguridad.

Varias de estas prohibiciones podrían ser aplicables a contextos de neuroperfilado. Por ejemplo, podría estar prohibido un sistema que, analizando señales cerebrales sutiles más allá de la consciencia de la persona, busque manipular sus decisiones de compra (causándole un perjuicio, aunque sea patrimonial). La prohibición de inferir emociones en el trabajo impediría,

en principio, que empleadores obliguen a llevar BCI para monitorizar continuamente si el empleado está concentrado o no, práctica que ya ha sido polémica en China con dispositivos similares en fábricas (Scaliter, 2018; Martínez Linares, 2019).

Y aunque el RIA no regula específicamente interfaces cerebro-máquina, sí considera de alto riesgo (anexo III del Reglamento) los sistemas de IA utilizados como dispositivos médicos o como componentes de seguridad de productos, lo que incluirá seguramente a muchos dispositivos neurotecnológicos, sometiéndolos a requisitos estrictos de conformidad, evaluación y supervisión.

Estos sistemas de alto riesgo se encuentran sometidos a un elevado mosaico de obligaciones configuradas en función no solo del nivel de riesgo del sistema, sino también del tipo de sistema de IA y el rol que ocupa el operador respecto de dicho sistema.

Asimismo, serían considerados de alto riesgo todos aquellos sistemas de IA destinados a ser utilizados (i) para determinar el acceso o la admisión de personas físicas a centros educativos y de formación profesional a todos los niveles o para distribuir a las personas físicas entre dichos centros; (ii) para el seguimiento y la detección de comportamientos prohibidos por parte de los estudiantes durante los exámenes en el contexto de los centros educativos y de formación profesional o dentro de estos a todos los niveles; (iii) para la contratación o la selección de personas físicas, en particular para publicar anuncios de empleo específicos, analizar y filtrar las solicitudes de empleo y evaluar a los candidatos; (iv) para tomar decisiones que afecten a las condiciones de las relaciones de índole laboral o a la promoción o rescisión de relaciones contractuales de índole laboral, para la asignación de tareas a partir de comportamientos individuales o rasgos o características personales o para supervisar y evaluar el rendimiento y el comportamiento de las personas en el marco de dichas relaciones, (v) para la evaluación de riesgos y la fijación de precios en relación con las personas físicas en el caso de los seguros de vida y de salud, y (vi) para influir en el resultado de una elección o referéndum o en el comportamiento electoral de personas físicas que ejerzan su derecho de voto en elecciones o referendos.

También serían de alto riesgo todos aquellos sistemas de IA destinados a ser utilizados por las autoridades (vii) para evaluar el riesgo de que una persona física sea víctima de delitos, (viii) para ser empleados como polígrafos o herramientas similares, (ix) para evaluar la fiabilidad de las pruebas durante la investigación o el enjuiciamiento de delitos, así como (x) para evaluar el riesgo de que una persona física cometa un delito o reincida en la comisión de un delito atendiendo no solo a la elaboración de perfiles de personas físicas o para evaluar rasgos y características de la personalidad o comportamientos delictivos pasados de personas físicas o colectivos.

Todas las aludidas aplicaciones de alto riesgo son susceptibles de ser potenciadas por medio de neurotecnologías y, concretamente, del uso de estas para la captación de neurodatos y la elaboración de perfiles en base a ellos. En la medida en la que la neurotecnología que permite extraer y tratar los datos cerebrales integre un sistema o modelo de inteligencia artificial, el RIA, sus prohibiciones, restricciones y obligaciones le serían de aplicación, siempre en observancia del ámbito de aplicación de la norma, consagrado en su artículo segundo.

VI. CONCLUSIÓN

Varios factores han potenciado exponencialmente el alcance del perfilado en los últimos tiempos. Por un lado, la enorme disponibilidad de datos personales en Internet y el Internet de las Cosas (“IoT”) brinda a las organizaciones una ventana sin precedentes a la vida de las personas. Por otro, los avances en inteligencia artificial y análisis de macrodatos permiten hallar correlaciones insospechadas en esa información y trazar inferencias altamente reveladoras.

Como resultado, hoy es posible determinar o predecir con notable exactitud aspectos de la personalidad, comportamiento, intereses y hábitos de un individuo a partir de sus datos digitales.

La neurotecnología, sin embargo, permite elevar actividades como la elaboración de perfiles a niveles sin precedentes.

La expansión de la neurotecnología fuera del ámbito clínico y su integración con dispositivos, plataformas digitales, aplicaciones y entornos inmersivos podría, potencialmente, reconfigurar sectores enteros (desde la publicidad y el trabajo hasta la educación, el entretenimiento, los seguros o el sector financiero) y desplazar el centro de gravedad del debate en torno al desarrollo e implementación de estas tecnologías hacia la importancia de la protección y garantía de la privacidad mental, la autonomía decisoria y la ausencia de manipulación en el uso de estas herramientas.

La privacidad, entendida como capacidad de control sobre la información personal, se ve seriamente afectada cuando la información relevante no es simplemente “cedida” (ya sea por el propio interesado o por terceros), sino inferida a partir de la captación e interpretación de actividad neurofisiológica que el individuo no puede gobernar de forma controlada e incluso consciente.

Por otro lado, la libertad de pensamiento, que tradicionalmente se ha proyectado como un reducto de no injerencia, adquiere una dimensión tecnológica que obliga a pensar en límites a la observación y manipulación de procesos mentales con fines comerciales.

Las páginas precedentes parten de una constatación simple pero decisiva: cuando el dato deja de ser el reflejo externo de la conducta y se convierte en una ventana a la vida mental de la persona, ya no estamos ante un mero problema de protección de datos, sino ante un desafío estructural al modo en que el Derecho entiende la libertad, la dignidad y el propio estatuto de la subjetividad. El neuroperfilado, en tanto que elaboración de perfiles contruidos sobre señales neuronales y sus inferencias, cristaliza de forma paradigmática ese salto cualitativo.

La primera aportación de este trabajo ha sido, precisamente, dotar de nombre y contornos a ese fenómeno. Dar nombre al “neuroperfilado” no es un ejercicio puramente descriptivo, sino un acto de calificación jurídica: significa reconocer que ciertos usos de los neurodatos, quizá hoy incipientes, pero tecnológicamente plausibles, exceden el perímetro del perfilado “convencional” y reclaman una respuesta específica. Conceptualizar el neuroperfilado permite, así, visibilizar un tratamiento cuya nota distintiva no es solo la sofisticación técnica del medio, sino la densidad cualificada de la injerencia en la esfera mental del individuo.

En segundo lugar, el análisis ha mostrado que la legislación vigente, aunque no naciera pensada para las neurotecnologías, contiene ya elementos normativos suficientes para construir una primera línea de defensa de la privacidad mental.

La articulación de los derechos humanos a la integridad física y mental, la vida privada, la libertad de pensamiento y la protección de datos, tal y como se positivizan en los instrumentos internacionales referenciados durante el trabajo, permite delinear lo que cabría denominar una “zona cognitiva íntima” que debería reputarse inmune, en principio, a la extracción, evaluación o manipulación de contenidos mentales con fines ajenos al interés legítimo del propio titular.

Asimismo, el Reglamento General de Protección de Datos, el Reglamento de Servicios Digitales y el Reglamento de Inteligencia Artificial de la Unión Europea ofrecen, si se interpretan a la luz de este contexto, herramientas para dotar a los neurodatos de una especial tutela, limitar su tratamiento, prohibir determinadas prácticas y someter otras a regímenes cualificados por su elevado riesgo.

Sin perjuicio de lo anterior, actividades como el neuroperfilado pueden generar un impacto tan elevado sobre bienes jurídicos de tal importancia, que parte de la doctrina considera insuficientes los instrumentos jurídicos actualmente disponibles y abogan por reformas constitucionales e incluso modificaciones de instrumentos internacionales como la Declaración Universal de los Derechos Humanos para incluir expresamente nuevos derechos humanos, los “neuroderechos”, con los que dotar de la más elevada protección a la privacidad mental, la integridad mental, la continuidad

psicológica, la identidad personal, el libre albedrío o el acceso equitativo a las mejoras neurotecnológicas.

Otros expertos, en cambio, advierten que crear nuevos derechos podría redundar con los ya consagrados, y consideran más adecuado desarrollar normativa ya existente y elaborar regulaciones específicas en lugar de enmendar tratados internacionales de reconocimiento de derechos humanos.

En cualquiera de los casos, a día de hoy existe un amplio consenso en que los derechos y libertades tradicionales requieren una actualización interpretativa frente al desarrollo de las neurotecnologías.

Y esta idea conecta perfectamente con la tesis que vertebró el presente trabajo: el neuroperfilado, por su naturaleza y por el objeto sobre el que recae, intensifica hasta un grado inédito la injerencia en la persona y exige, por ello, una tutela reforzada de la privacidad mental y de la autonomía decisoria.

La respuesta jurídica que se adopte en los próximos años será decisiva para determinar si las neurotecnologías se integran en nuestras sociedades como instrumentos al servicio de la dignidad humana, o si, por el contrario, se convierten en vectores de una nueva forma de vigilancia y manipulación de la que no es posible tomar distancia, porque se proyecta, precisamente, sobre aquello que pensamos, sentimos y somos.

Que la mente permanezca como último bastión de libertad o se convierte en el próximo espacio de exploración y explotación económica dependerá, en gran medida, de la capacidad del Derecho para anticiparse, para establecer límites y para afirmar, sin ambigüedades, que la vida interior de las personas no es un bien jurídico disponible.

VII. REFERENCIAS

Agencia de la Unión Europea para los Derechos Fundamentales (s. f.), *Artículo 10 – Libertad de pensamiento, de conciencia y de religión*. Disponible en <https://fra.europa.eu/es/eu-charter/article/10-libertad-de-pensamiento-de-conciencia-y-de-religion>

Agencia Española de Protección de Datos [AEPD] (2022), *Neurodatos y neurotecnología: privacidad y protección de datos personales*. Disponible en <https://www.aepd.es/prensa-y-comunicacion/blog/neurodatos-y-neurotecnologia-privacidad-y-proteccion-de-datos-personales>

Agencia Española de Protección de Datos [AEPD] (2023), *Neurodatos: privacidad y protección de datos personales (II)*. Disponible en <https://www.aepd.es/prensa-y-comunicacion/blog/neurodatos-privacidad-y-proteccion-de-datos-personales-ii>

BBC (2020), *Polarización política: cómo el cerebro de los progresistas y de los conservadores procesa la misma información de forma distinta*. Disponible en <https://www.bbc.com/mundo/noticias-54927161>

Bitbrain (2025), *Fatiga y atención al volante: detección en tiempo real mediante EEG*. Disponible en <https://www.bitbrain.com/es/blog/eeq-driver-fatigue>

BrainFutures (s.f.), *FocusEDU*. Disponible en <https://www.brainfutures.org/promising-programs/focus-edu/>

Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea (2012/C 326/02). *Diario Oficial de la Unión Europea*, C 326, 26 de octubre de 2012, pp. 391–407. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:12012P>

Comité Europeo de Protección de Datos [EDPB] (2018), *Directrices sobre decisiones individuales automatizadas y elaboración de perfiles a los efectos del Reglamento 2016/679*. Disponible en <https://www.aepd.es/documento/wp251rev01-es.pdf>.

Convenio para la Protección de los Derechos Humanos y de las

Libertades Fundamentales (Convenio Europeo de Derechos Humanos), de 4 de noviembre de 1950, ETS n.º 5. Consejo de Europa. https://www.echr.coe.int/documents/d/echr/convention_ENG

Consejo de Europa (2020), *Guide on Article 9 of the European Convention on Human Rights – Freedom of thought, conscience and religion*. Disponible en https://www.refworld.org/jurisprudence/caselawcomp/echr/2020/en/1_23527

Declaración Universal de Derechos Humanos, adoptada y proclamada por la Resolución de la Asamblea General 217 A (III), de 10 de diciembre de 1948. Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

Eaton, M. L. & Illes, J. (2007), Commercialising cognitive neurotechnology—the ethical terrain, *Nature Biotechnology*, 25(4), pp. 393–397. DOI: <https://doi.org/10.1038/nbt0407-393>.

Reglamento (UE) 2022/2065 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de octubre de 2022, relativo a un mercado único de servicios digitales y por el que se modifica la Directiva 2000/31/CE (Reglamento de Servicios Digitales). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 277, 27 de octubre de 2022, pp. 1–102. <http://data.europa.eu/eli/reg/2022/2065/oj>

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 (Reglamento de Inteligencia Artificial). *Diario Oficial de la Unión Europea*, DO L 2024/1689, 12 de julio de 2024. <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>

- Finn, E. S., Shen, X., Scheinost, D., Rosenberg, M. D., Huang, J., Chun, M. M., Papademetris, X., & Constable, R. T. (2015), Functional connectome fingerprinting: Identifying individuals using patterns of brain connectivity. *Nature Neuroscience*, 18(11), 1664–1671. DOI: <https://doi.org/10.1038/nn.4135>.
- Ienca, M. y Andorno, R. (2017), Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology, *Life Sciences, Society and Policy*. Disponible en <https://lsspijournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40504-017-0050-1>
- Ienca, M. y Vayena, E. (2018), Cambridge Analytica and Online Manipulation, *Scientific American*. Disponible en <https://www.scientificamerican.com/blog/observations/cambridge-analytica-and-online-manipulation/>
- Ienca, M. (2021), On neurorights, *Frontiers in human neuroscience*, Vol. 15. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.701258>
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 294, 6 de diciembre de 2018. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2018/12/05/3/con>
- Martínez Linares, J. (2019), *Así usa China la inteligencia artificial para controlar a sus ciudadanos*, La Vanguardia. Disponible en <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20190202/46161322564/china-inteligencia-artificial-ciudadanos.html>
- Murdoch, J. (2012), Protecting the right to freedom of thought, conscience and religion under the European Convention on Human Rights, *Council of Europe human rights handbooks*, Consejo de Europa. Disponible en https://www.echr.coe.int/documents/d/echr/Murdoch2012_EN
- Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 119, 4 de mayo de 2016. <http://data.europa.eu/eli/reg/2016/679/2016-05-04>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo en Europa [OCDE] (2019), *Recommendation on Responsible Innovation in Neurotechnology*. Disponible en <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0457>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (s.f.), *Ethics of neurotechnology*. Disponible en <https://www.unesco.org/en/ethics-neurotech>
- Palomino Lozano, R. (2020), El Tribunal de Justicia de la Unión Europea frente a la religión y las creencias, *Revista de Derecho Comunitario Europeo*, nº 65. DOI: <https://doi.org/10.18042/cepc/rdce.65.02>
- Panel for the Future of Science and Technology (STOA) (2023), *Neurotechnology and neurorights - Privacy's last frontier*, Parlamento Europeo. Disponible en <https://www.europarl.europa.eu/stoa/en/events/details/neurotechnology-and-neurorights-privacy-/20231019WKS05721>
- Parlamento Europeo (2024), *The protection of mental privacy in the area of neuroscience – Societal, legal and ethical challenges*, Servicio de Investigación del Parlamento Europeo (EPRS), Scientific Foresight Unit (STOA). Disponible en [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_STU\(2024\)757807](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_STU(2024)757807)
- Penenberg, A. (2011), *NeuroFocus uses neuromarketing to hack your brain*, Fast Company. Disponible en <https://www.fastcompany.com/1769238/neurofocus-uses-neuromarketing-hack-your-brain>
- Poldrack, R.A. (2011), Inferring Mental States from Neuroimaging Data: From Reverse Inference to Large- Scale Decoding, *Neuron*, Vol. 72, nº 5, 2011, pp 692-697. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2011.11.001>
- Pugh, J., Pycroft, L., Sandberg, A., Aziz, T., Savulescu, J. (2018), Brainjacking in deep brain stimulation and autonomy, *Ethics Inf Technol*, 20(3), pp. 219–232. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10676-018-9466-4>
- St-Onge, F., Javanray, M., Pichet Binette, A., Strikwerda-Brown, C., Remz, J., Spreng, R. N., Shafiei, G., Masic, B., Vachon-Presseau, E., Villeneuve, S. (2023), Functional connectome fingerprinting across the lifespan, *Network Neuroscience*, 7 (3): 1206–1227. Disponible en <https://direct.mit.edu/netn/article/7/3/1206/115891/Functional-connectome-fingerprinting-across-the>
- Scaliter, J. (2018), *Así vigila el gobierno chino las emociones de sus trabajadores*, La Razón. Disponible en <https://www.larazon.es/sociedad/asi-vigila-el-gobierno-chino-las-emociones-de-sus-trabajadores-FO18522520/>
- Standaert, M. (2019, 01 de noviembre). *Chinese primary school halts trial of device that monitors pupils brainwaves*, The Guardian <https://www.theguardian.com/world/2019/nov/01/chinese-primary-school-halts-trial-of-device-that-monitors-pupils-brainwaves>
- Supervisor Europeo de Protección de Datos [EDPS] y Agencia Española de Protección de Datos [AEPD] (2024), *TechDispatch sobre Neurodatos*. Disponible en <https://www.aepd.es/guias/neurodatos-aepd-edps.pdf>
- Van der Wolk, A. y Martínez, C. (2024), It's All in Your Head? Not Anymore: EU Data Protection Authorities Report on Applying Data Protection Law to Consumer Neurotechnologies that Process Brain Data, *Morrison Forester*. Disponible en <https://www.mofo.com/resources/insights/240722-it-s-all-in-your-head-not-anymore-eu-data-protection#>
- Youyou, W., Kosinski M. y Stillwell, D. (2015), Computer-based personality judgments are more accurate than those made by humans, *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1418680112>
- Yuste, R. (2019), Las nuevas neurotecnologías y su impacto en la ciencia, medicina y Sociedad, *Lecciones Cajal*, Universidad de Zaragoza. Disponible en <https://zaguan.unizar.es/record/86978/files/BOOK-2020-001.pdf>
- Yuste, R., Genser, J., y Herrmann, S. (2021), It's Time for Neuro-Rights, *Horizons Winter 2021*, Vol. 18, Center for International Relations and Sustainable Development (CSIRD). Disponible en <https://www.cirsd.org/en/horizons/horizons-winter-2021-issue-no-18/its-time-for-neuro--rights>