



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

FACULTAD DE DERECHO

**LOS DERECHOS FUNDAMENTALES ANTE EL
AVANCE DE LAS NEUROTECNOLOGÍAS: ¿ES
NECESARIO UN NUEVO CATÁLOGO DE
DERECHOS Y LIBERTADES?**

Autor: Belén Isla de la Vega

5º E-3 Analytics

Derecho Constitucional

Tutor: Federico de Montalvo Jääskeläinen

Madrid

Abril 2021

LISTADO DE ABREVIATURAS

BOE: Boletín Oficial del Estado

CE: Constitución Española

CEDH: Convenio Europeo de Derechos Humanos

CDFUE: Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea

DOUE: Diario Oficial de la Unión Europea

DUDH: Declaración Universal de los Derechos Humanos

Et al.: *Et alter*

ICO: interfaz cerebro-ordenador

p.: página

pp.: páginas

S.P.: sin página

STC: sentencia del Tribunal Constitucional

TC: Tribunal Constitucional

TEDH: Tribunal Europeo de Derechos Humanos

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

vol.: volumen

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	4
1. CONTEXTUALIZACIÓN	4
2. OBJETIVO Y RAZONES	5
3. METODOLOGÍA	5
II. NEUROTECNOLOGÍA	6
1. CONCEPTO	6
2. AVANCES ACTUALES.....	8
2.1. “Enhancement” cognitivo	8
2.2. Interfaz cerebro-ordenador	10
3. RETOS ÉTICOS	11
3.1. Cuestiones generales	11
3.2. La tiranía de lo perfecto	16
3.3. El dual use	17
4. NECESIDAD DE REGULACIÓN	19
III. NEURODERECHOS	20
IV. NEUROTECNOLOGÍA Y DERECHOS FUNDAMENTALES	28
1. DERECHOS FUNDAMENTALES Y DERECHOS HUMANOS.....	28
1.1. Los derechos humanos de cuarta generación	31
1.2. Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos	32
1.3. El fenómeno de inflación de los derechos	33
2. LOS DERECHOS CONSTITUCIONALES Y LA NEUROTECNOLOGÍA	35
2.1. Dignidad humana y libre desarrollo de la personalidad	35
2.2. Intimidad	37
2.3. Libertad ideológica	39
2.4. Sobre el derecho a un aumento cognitivo justo y equitativo	44
V. CONCLUSIÓN	46
VI. BIBLIOGRAFÍA	48

I. INTRODUCCIÓN

1. CONTEXTUALIZACIÓN

La progresiva comprensión del funcionamiento del cerebro humano en las últimas décadas ha traído consigo numerosos avances en el ámbito de la medicina. Estos avances han permitido desarrollar tratamientos y herramientas preventivas, diagnósticas y terapéuticas para paliar ciertas patologías y mejorar la calidad de vida de las personas que las padecen. A modo de ejemplo, la neurotecnología ha posibilitado la creación de prótesis biomédicas a través de implantes cerebrales, de manera que personas tetraplégicas han vuelto a sentir el tacto mediante brazos robóticos conectados directamente con su cerebro (Geddes, 2016). Esta rama abre un mundo de posibilidades y en la actualidad solo podemos atisbar los inicios de lo que llegará a ser la interacción entre el ser humano y las máquinas. Es por ello que las grandes multinacionales tecnológicas como Facebook, Google, Microsoft o Neuralink –una de las empresas del mediático Elon Musk– están destinando cuantiosos fondos para el estudio y la investigación de esta disciplina.

Si bien los beneficios que la neurociencia puede aportar son numerosos, también son múltiples los desafíos éticos y jurídicos que esta plantea. En primer lugar, existe una creciente preocupación por las motivaciones de tipo lucrativo de estas empresas, que podría limitar la investigación exclusivamente a aquellas aplicaciones que presenten intereses comerciales (Tubig & McCusker, 2020). Además, dos son los aspectos que indudablemente suscitan más polémica e inquietud: de un lado, la capacidad de estos avances de modificar lo que hoy entendemos por ser humano; de otro, los potenciales perjuicios de un mal uso de los mismos, al ser esta la más invasiva de las tecnologías desarrolladas por el hombre hasta el momento.

Albert Einstein señaló en su día que: *“Todo nuestro alabado progreso tecnológico, nuestra propia civilización, es como el hacha en la mano del criminal patológico”* (Cardona, 2013, S.P.). Si bien esa visión de la humanidad podría ser tildada de excesivamente pesimista, deben existir ciertos límites que impidan que el progreso se convierta en un arma de doble filo para la humanidad. Estos límites solo pueden ser establecidos por el Derecho. Por ello, cada vez hay más voces que defienden la necesidad de establecer unos “neuroderechos” que

se encarguen específicamente de estas tecnologías para evitar sus efectos más perniciosos, ya sea desde una perspectiva iusnaturalista según la cual estos derechos provienen de unos principios naturales, ya sea desde una perspectiva iuspositivista de consenso social que permita su positivización.

2. OBJETIVO Y RAZONES

El objetivo de este trabajo consiste en analizar la conveniencia del reconocimiento de nuevos derechos fundamentales para hacer frente a los desafíos de la neurotecnología, la cual, como se ha expuesto, entraña tanto múltiples dilemas éticos como numerosos riesgos para la defensa de los derechos fundamentales tradicionales. Aunque existe un amplio consenso con respecto a la aprobación de un marco regulatorio que afronte las particularidades de la neurotecnología, muchos son los riesgos asociados al establecimiento de nuevos derechos. Por ello, resulta imprescindible realizar un análisis del nivel de protección que ofrecen los derechos fundamentales actuales, para evaluar las distintas opciones desde una perspectiva jurídica, siendo estas, principalmente: el reconocimiento de nuevos neuroderechos autónomos, la ampliación del contenido de los derechos fundamentales recogidos en la Constitución y el mantenimiento de los mismos por considerarse que otorgan suficiente protección frente a estos avances.

3. METODOLOGÍA

A lo largo del trabajo, el procedimiento que se llevará a cabo para dar respuesta al interrogante planteado es el siguiente: en primer lugar, se realizará una breve introducción al concepto de neurotecnología y se examinarán algunas de sus aplicaciones más controvertidas; a continuación, se analizarán algunos de los retos éticos que estas técnicas plantean, los cuales conducen a la necesidad de establecimiento de un marco regulatorio; una vez argumentada la conveniencia de regulación, se estudiarán los principales neuroderechos propuestos por la doctrina; finalmente, se expondrá sucintamente el concepto de derecho fundamental y se examinarán en detalle los derechos constitucionales que podrían ofrecer un ámbito de protección frente a los avances neurotecnológicos, para realizar una propuesta sobre la potencial pertinencia del reconocimiento de nuevos neuroderechos.

II. NEUROTECNOLOGÍA

1. CONCEPTO

Según establece el diccionario de la Real Academia Española, la neurociencia es aquella disciplina científica que: *“se ocupa del sistema nervioso o de cada uno de sus diversos aspectos y funciones especializadas”* (Real Academia Española, 2014). Por su parte, la neurotecnología es el conjunto de herramientas que, en base a ese conocimiento, se utilizan para analizar e influir sobre el cerebro y el resto del sistema nervioso. Esta también ha sido definida como: *“el conjunto de métodos e instrumentos que permiten una conexión directa de componentes técnicos tales como electrodos, ordenadores o prótesis inteligentes con el sistema nervioso”* (Müller & Rotter, 2017, p. 1). Dicha conexión entre el cerebro y los componentes tiene como objetivo reconocer las señales del cerebro y “traducirlas”, además de manipular la actividad cerebral a través de estímulos eléctricos u ópticos para tratar enfermedades o aumentar las capacidades del mismo.

Si se realiza un breve recorrido histórico, cabe destacar que el cerebro ha sido la parte del cuerpo humano que durante más tiempo ha permanecido inobservable. Ramón y Cajal (2008, p.189), Premio Nobel de Medicina por sus estudios del sistema nervioso y considerado uno de los padres de la neurociencia, se refiere a este como una *“selva impenetrable”*. No es hasta 1924 que Hans Berger realiza la primera electroencefalografía humana, técnica que posibilita captar los ritmos eléctricos del cerebro (Palacios, 2002). Nos encontramos ante un hecho reseñable en la historia de la neurociencia debido a que, con anterioridad a esto, solo se podía explorar la actividad del cerebro humano tras la muerte, puesto que el cráneo impedía cualquier inspección. Otro de los grandes hitos de la neurotecnología se produce en 1978, cuando se consigue la primera imagen de un cerebro humano por resonancia magnética. Este método ofrece la posibilidad de visualizar las zonas cerebrales discretas que se activan mientras se está realizando una tarea cognitiva o una operación mental y, asimismo, presenta grandes ventajas tanto por mejorar la resolución espacial y temporal como por carecer de efectos nocivos (Vendrell et al., 1995). En síntesis, permite visualizar el cerebro en funcionamiento y vigilar enfermedades y trastornos neurodegenerativos. Desde entonces, se han desarrollado electrodos que se introducen en el cerebro o en la médula espinal para curar

la parálisis a través de la estimulación cerebral profunda e implantes para recuperar los sentidos –el implante de cóclea ha permitido a muchos pacientes recuperar la audición y se están probando prótesis para recrear el tacto e implantes conectados al nervio óptico–.

En la actualidad, el cerebro sigue presentando grandes incógnitas y queda mucho camino por recorrer. Una de las principales iniciativas emprendidas a nivel mundial en los últimos años es el proyecto “Brain”, el cual se inició en 2013 y cuenta a día de hoy con más de 500 laboratorios y un presupuesto que ronda los 6.000 millones de dólares. El objetivo de este proyecto, según ha señalado su ideólogo el científico español Rafael Yuste, es: “*desarrollar técnicas para mapear la estructura y la actividad del cerebro cada vez más complejas*” (Agencias, 2020).

Parte de los investigadores dedicados a este campo sostienen que los descubrimientos de la neurociencia chocan frontalmente con muchas de nuestras creencias más arraigadas sobre la naturaleza humana. En primer lugar, la neurociencia cuestiona el libre albedrío, uno de los principios en los que se basan los sistemas jurídicos y también uno de los presupuestos que muchos consideran necesario para encontrarle un sentido a la vida. Los posibles contraargumentos son múltiples, entre ellos la propia experiencia de libertad individual, que nos lleva a afirmar que nuestro yo es quien decide y elige, todo ello, claro está, desde la perspectiva de que en el ser humano se produce un dualismo mente-cerebro (Vázquez Costa, 2012). Quienes mantienen posturas negacionistas con respecto al libre albedrío argumentan que todos los pensamientos, emociones y sentimientos individuales pueden rastrearse hasta ciertas ubicaciones biológicas definidas en el cerebro, de manera que la información sobre cómo la actividad cerebral se convierte en comportamiento puede generalizarse y posibilitaría en un futuro comprender la actividad mental humana (Erickson, 2010). Sin embargo, aún rechazando la hipótesis de inexistencia de libre albedrío, resulta indudable que muchos de los aspectos de la mente son reducibles a términos materiales, y estos elementos se pueden medir de manera que proporcionen conocimientos significativos sobre el origen de los comportamientos.

En otro orden de cosas, la posibilidad de interactuar con las máquinas a través de las interfaces cerebro-ordenador podría en un futuro modificar por completo lo que hasta ahora se ha considerado un ser humano. Implicaría un aumento de nuestras capacidades cognitivas, si bien es inevitable plantearse si seríamos más inteligentes pero menos personas. A continuación, procederé a analizar en mayor profundidad algunos de los avances y áreas de investigación más controvertidas.

2. AVANCES ACTUALES

2.1. “Enhancement” cognitivo

Como en su momento señaló el químico y psicólogo Corneliu Giurgea, uno de los pioneros del “enhancement” o, por utilizar un término en castellano, del “realzamiento” cognitivo: *"El hombre no va a esperar pasivamente millones de años antes de que la evolución le ofrezca un cerebro mejor"* (Farah, 2015a, S.P.). El concepto de “enhancement” aglutina un conjunto de técnicas que buscan mejorar las capacidades cognitivas de los individuos a través de sustancias o de tratamientos cerebrales tales como estimuladores eléctricos. Una de sus definiciones más ampliamente citadas es la siguiente: *“aquellas intervenciones en humanos que tienen como objetivo mejorar el funcionamiento mental más allá de lo necesario para mantener o restaurar la buena salud”* (Parens, 2000, p. 29). Por tanto, se intenta maximizar una función o proporcionar a la función capacidades por encima de las típicas de las especies (Harris, 2010).

La posibilidad de mejorar nuestras capacidades cognitivas resulta atractiva para algunos y repulsiva para otros. De alguna forma, estas dos posturas son fruto del conflicto existente sobre lo que significa el ideal de autenticidad: algunos entienden la autenticidad como aquello que es creación propia, mientras que otros entienden que para que se dé esta hay que ser fiel a un yo preexistente (Jotterand & Dubljevic, 2016). Este conflicto no solo se produce entre personas, sino que en muchos casos también se trata de un debate interno entre la ilusión por el progreso y el miedo por los peligros de jugar con algunos de los aspectos más esenciales de nuestra naturaleza.

Con el objetivo de agrupar los distintos mecanismos de mejora cognitiva, la doctrina científica ha señalado tres áreas en función de su modo de acción principal: las intervenciones bioquímicas, las intervenciones físicas y las conductuales (Dresler et al., 2018). Las bioquímicas se refieren tanto a la nutrición y a remedios naturales como a algunas drogas (cafeína, nicotina, metilfenidato o modafinilo, a modo de ejemplo). Las conductuales aluden a los comportamientos que mejoran las funciones cognitivas, tales como las horas de sueño, el aprendizaje de lenguas o la meditación. Por último, las intervenciones en las que nos centraremos, las físicas, son aquellas que se producen a través de implantes y de estimulación eléctrica, magnética, óptica o acústica.

Estas tecnologías de estimulación cerebral pueden ser invasivas o no invasivas. Las primeras solo han sido utilizadas hasta el momento por individuos con patologías, como es el caso de la terapia electroconvulsiva para tratar la depresión severa. Sin embargo, las técnicas menos invasivas como la estimulación transcraneal de corriente continua (tDCS), el nervio vago transcutáneo (tVNS) y la estimulación del nervio trigémino (TNS) se empiezan a utilizar en sujetos sanos, aunque inicialmente también se hayan empleado sobre todo en personas con trastornos mentales u otras enfermedades (Colzato, 2017). Estas técnicas permiten reforzar la atención de los individuos. Además, la estimulación transcraneal magnética ha demostrado mejorar la memoria, y la realización de tareas motoras y de clasificación (Bostrom & Sandberg, 2009). Es importante destacar que, a día de hoy, son pocos los neurocientíficos que prueban las técnicas de estimulación cerebral en sus propios cerebros, probablemente debido a sus riesgos y efectos secundarios desconocidos (Shirota et al., 2014). Los resultados de sus beneficios y potenciales daños cognitivos no son concluyentes, pero algunos estudios sugieren que las estimulaciones cerebrales son, por el momento, un juego de suma cero. A modo ilustrativo, favorecer el aprendizaje numérico a través de la estimulación eléctrica de las regiones posteriores puede tener un impacto negativo en otras funciones cognitivas (Dresler et al., 2018).

Algunos autores han sostenido que la investigación para la biomejora cognitiva debe ir acompañada de una investigación relativa al “enhancement” ético o moral (Persson & Savulescu, 2008). Entienden que solo así podrá el ser humano utilizar responsablemente las

tecnologías que se están desarrollando. Sin embargo, es indudable que esto supondría una amenaza para la libertad y que, además, las personas tienen distintas opiniones sobre lo que ha de ser una vida moral (Monasterio, 2019).

Aunque las intervenciones físicas estén todavía en sus orígenes, estas plantean, al igual que otros potenciadores cognitivos a los que ya se ha hecho referencia, numerosos problemas éticos. Entre otros, los riesgos para los individuos receptores de estas técnicas, el “enhancement” de personas que por su edad o discapacidad no pueden dar su consentimiento, y las desigualdades que podrían generarse si solo determinadas personas o países tuviesen acceso a ellas. Estos retos se analizarán en un epígrafe posterior.

2.2. Interfaz cerebro-ordenador

Si bien las interfaces cerebro-ordenador, en adelante ICOs, pueden considerarse técnicas de “enhancement” cognitivo, sus particularidades hacen conveniente su análisis por separado. Estos artefactos pueden definirse como: *“aquellos dispositivos que miden la actividad del cerebro o del sistema nervioso central y convierten estas señales en salidas artificiales”* de manera que: *“detectan y procesan la actividad del cerebro y el sistema nervioso para controlar y dirigir dispositivos externos, como ordenadores personales, brazos robóticos, sillas de ruedas o para activar los propios músculos de una persona”* (Kögel et al., 2019, p. 1). Es por ello que estos dispositivos se están utilizando principalmente para mejorar el control motor de las personas con discapacidades físicas o de las personas con afecciones neurológicas o de la médula espinal como la parálisis motora. Sin embargo, también se están investigando las posibles aplicaciones de las ICOs para mejorar las capacidades neurológicas. Estas interfaces pueden clasificarse de 3 maneras (Ramadan & Vasilakos, 2017):

- Según su dependencia: Las ICOs dependientes son aquellas que precisan de un cierto control motor y que por tanto facilitan el movimiento, mientras que las independientes son aquellas que funcionan sin necesidad de movimiento alguno por parte del individuo.
- Según su invasividad: Se distingue entre aquellas ICOs que funcionan a través de implantes y aquellas que no requieren de penetración cerebral y que, por tanto, no implican cirugía alguna.

- Según su sincronización: existen ICOs sincrónicas, en las cuales la interacción del usuario con la máquina se produce en un momento determinado, y las asincrónicas, en las que el sujeto puede realizar sus actividades mentales en cualquier momento y el sistema reaccionará.

La empresa Neuralink, a la que ya nos hemos referido antes, presentó el verano pasado su prototipo de ICO que ya funciona con cerdos. Durante la presentación, su fundador, Elon Musk, demostró que se había desarrollado una maquinaria que rastreaba la actividad cerebral de esos cerdos en tiempo real. Como Musk ha indicado en distintas ocasiones, el objetivo de Neuralink es “*comprender y tratar los trastornos cerebrales, preservar y mejorar nuestro cerebro*” y “*crear un futuro bien alineado*”, además de desarrollar “*el cordón neural*”, una forma / método ficticio de transferir el contenido del cerebro a una máquina y viceversa (Anand et al., 2019, pp. 105-109).

Si bien todavía se desconoce cuándo, se prevé que estas interfaces cambiarán la manera en que los seres humanos interactúan con las máquinas, tanto por la intensidad de la interacción como por la invasividad de la misma.

3. RETOS ÉTICOS

En definitiva, algunos de los avances de la neurotecnología plantean problemas éticos de enorme trascendencia y difícil solución, que también son en muchos casos problemas jurídicos debido a su impacto en algunos derechos fundamentales. A continuación, procederé a analizar algunos de ellos.

3.1. Cuestiones generales

Una de las primeras preocupaciones que surge al tratar los avances de la neurotecnología es indudablemente la seguridad. Seguridad tanto por los potenciales riesgos de estas tecnologías para la salud de las personas como por la información privada que podría recabarse a través de las ICOs y la manera en que esta podría utilizarse, al permitir el conocimiento de los prejuicios, pensamientos y creencias religiosas y políticas de los usuarios (Ramadan &

Vasilakos, 2017). Este fenómeno está íntimamente ligado con el derecho a la privacidad de los mismos. Como indica Martha Farah, investigadora de neurociencia cognitiva de la Universidad de Pensilvania:

“Un problema novedoso que surge con las interfaces cerebro-computadora es la posibilidad de acceso no autorizado a los procesos mentales de los pacientes, inferido de su actividad neuronal. Esta preocupación no presupone un salto cuántico en la capacidad de decodificación del cerebro. Incluso las tecnologías existentes pueden derivar información psicológica de la actividad cerebral registrada continuamente cuando se correlacionan con factores situacionales. Por ejemplo, la actividad cerebral mientras se mira el telediario de la noche podría analizarse para conocer las respuestas de un paciente al contenido asociado con diferentes ideologías políticas, rasgos de personalidad y todo tipo de otros rasgos y estados. Nuestras comunicaciones, hábitos de compra y otros comportamientos ya se han vuelto más visibles para los demás; nuestras mentes también pueden volverse más transparentes en una era de dispositivos que leen continuamente la actividad cerebral” (Farah, (2015b, p. 36).

Si los ciberataques ya producen inquietud en la actualidad por la información sobre transacciones económicas, direcciones y datos personales que se puede obtener de los usuarios, el equivalente en la era de las ICOs supondría un acceso a la mente de los mismos. Son muchos los estudios que han investigado la capacidad de las redes sociales para manipular y sesgar a las personas en función del contenido que les muestran (Chen et al., 2020). La selección en estos casos se basa en el comportamiento y búsquedas previas de los usuarios, puesto que los algoritmos están diseñados para mostrarles lo que quieren ver y para mantenerles activos el máximo tiempo posible. Cuando estas tecnologías permitan el acceso a los pensamientos, último reducto de intimidad de las personas, la capacidad de manipulación y control será mucho mayor, suponiendo una clara amenaza para la libertad.

En lo que al riesgo médico se refiere, es importante tener en cuenta que, en lo relativo al “enhancement” cognitivo, no se pueden aplicar las herramientas de ponderación tradicionales utilizadas en el ámbito de la medicina. Esto se debe a que en estos casos el criterio suele

partir de una comparación entre el riesgo de la intervención o tratamiento y la reducción del riesgo y los potenciales beneficios para el paciente con patologías si el tratamiento es exitoso. Como la utilidad de las intervenciones de mejora en pacientes sanos no es terapéutica, no se puede partir de este criterio. De este modo, algunos autores han sugerido utilizar los mismos principios que en la cirugía estética, campo en el que existe consenso sobre que: *“la autonomía del paciente anula al menos los riesgos médicos menores incluso cuando el procedimiento no reduce ni previene la morbilidad”* (Bostrom & Sandberg, 2009, p. 324). Esto implicaría dejar al individuo decidir en función de su valoración de los beneficios y riesgos de la intervención.

Otro problema que se plantea es la posibilidad de aplicar estas técnicas tanto a personas que no pueden prestar su consentimiento, ya sea por edad o por capacidad, como a embriones. Surgen preguntas sobre quién debería tomar las decisiones en estos casos y, en lo relativo a las personas con la capacidad modificada judicialmente, si lo ético sería aumentar sus capacidades cognitivas o simplemente centrarse en el desarrollo de técnicas para garantizar su plena inclusión en la sociedad sin intervención alguna.

La ingeniería genética en embriones, si bien puede verse beneficiada por los avances de la neurociencia, supera por su complejidad y particularidades el objetivo de este trabajo. Sin embargo, considero oportuno señalar que la ingeniería genética podría convertirse en una de las técnicas de realzamiento cognitivo. Algunos autores sostienen que esta búsqueda de la perfección en la que profundizaré más adelante puede conducir a una tiranía de los vivos sobre los no nacidos (Jonas, 1985), aunque otros refutan el argumento afirmando que no hace menos libre a un niño que sus genes estén determinados por la elección de sus padres en vez de por el azar. En la actualidad, estas técnicas se utilizan para seleccionar embriones sin enfermedades genéticas, pero en el futuro podrían identificarse genes correlacionados con atributos deseables como la capacidad intelectual (Bostrom & Sandberg, 2009).

También preocupan las desigualdades que las herramientas neurotecnológicas pueden ocasionar, al requerir, por lo menos en sus inicios, cierta capacidad económica para acceder a ellas. Estas desigualdades podrían generarse no solo dentro de cada sociedad, sino también entre países. Sin embargo, no es menos cierto que, en algunos aspectos, podrían contribuir a

reducir otro tipo de desigualdades, puesto que la situación económica es una de las muchas otras facetas en las que existen disparidades entre seres humanos. La neurotecnología podría llegar a *“disminuir las desigualdades de genes y la educación que nos dio a algunos de nosotros ojos más agudos, coeficientes intelectuales más altos y temperamentos más felices que otros”* (Dunlop & Savulescu, 2014, p. 190). Otro debate de índole filosófico es si mayor homogeneidad de capacidades y menor diversidad es siempre mejor.

Para algunos autores la neurotecnología abre la puerta al ser humano a “jugar a ser Dios” sin estar constreñido por los límites naturales, y se cuestiona si la sabiduría del mismo es suficiente como para gestionar estos avances. Además, se argumenta que, de algún modo, estas técnicas implican tratar al ser humano como un objeto, al interrumpir el proceso natural de mejora de nuestras habilidades a través de la reiteración y el esfuerzo, y sustituirlo por la mejora del rendimiento de una de nuestras partes –el cerebro– introduciendo cambios, como si este fuese una pieza de una máquina. Como señaló el Consejo de Bioética del Presidente de EEUU en el 2003, cuando se utilizan estas técnicas: *“ya no soy el agente de la autotransformación, sino un paciente pasivo de poderes transformadores. De hecho, en la medida en que un logro es el resultado de alguna intervención externa, es separable del agente que pretende que el logro sea suyo. Los logros personales alcanzados impersonalmente no son realmente los logros de las personas”*. Además, continúa explicando el Consejo, existe el peligro de: *“violiar o deformar la naturaleza de la acción humana y la dignidad de la forma de actividad naturalmente humana”* (Kass et al., 2003, p. 294).

Por otra parte, inquieta el hecho de que estas técnicas puedan llegar a convertirse en implícita o explícitamente obligatorias. Los usuarios que las utilizan o las pretenden utilizar reclaman el derecho a la libertad de elección, pero en muchos casos esta libertad es cuestionable. A modo de ejemplo, distintas publicaciones sobre estudiantes estadounidenses indican que *“la principal motivación para usar psicoestimulantes es lograr un rendimiento máximo al aprobar exámenes”* y, además, señalan que *“los estudiantes con bajo rendimiento en universidades con estándares académicos estrictos tienen más probabilidades de ser usuarios de los mismos”* (Agid et al., 2013, pp. 14-15). Por tanto, en un mundo cada vez más competitivo, las presiones implícitas para mejorar las capacidades cognitivas de cara a

aumentar la productividad y la eficiencia en el colegio, en la universidad y en el trabajo podrían menoscabar gravemente la libertad de las personas. No obstante, algunos autores sostienen que esta pérdida de autonomía se justifica por los numerosos beneficios que se pueden obtener del uso de estas técnicas, como la reducción de los accidentes laborales por el aumento de la concentración (Greely et al., 2008).

En cuanto a la coacción explícita, esta podría darse tanto en menores de edad como en personas con la capacidad modificada judicialmente, como ya se ha señalado. Asimismo, algunos científicos han sugerido el uso coercitivo de estas técnicas en personas agresivas o antisociales (Agid et al., 2013). El problema es que en estos casos: *“el cambio gradual de la benevolencia a la manipulación, de “hacer algo por” alguien a “hacer algo a” alguien podría ser casi imperceptible”* (Chneiweiss, 2012, S.P.).

Además, incluso en ausencia de coacciones implícitas y explícitas, cabe preguntarse si habría que establecer unos parámetros para medir de distinta forma el rendimiento de los individuos con mejoras cognitivas, o si en algunas situaciones podría considerarse que su uso es una forma de hacer trampas, como el dopaje en los Juegos Olímpicos.

Ya se ha mencionado el conflicto existente entre lo que algunos entienden por autenticidad y ciertos avances neurotecnológicos, al tener un impacto directo en las capacidades naturales de los seres humanos. Se teme que la esencia humana se transforme en un proyecto de dominio tecnológico (Kass, 2002). Sin embargo, parte de la doctrina entiende que el realzamiento cognitivo podría ser positivo, puesto que, al aumentar las capacidades necesarias para el juicio independiente, podría: *“ayudar a una persona a llevar una vida más auténtica al permitirle basar sus elecciones en creencias más profundamente consideradas sobre circunstancias únicas, estilo personal, ideales y las opciones disponibles”*(Brostrom & Sandberg, 2009, p. 327).

En síntesis, estos solo son algunos de los múltiples retos éticos de la neurotecnología. En el siguiente apartado se hará hincapié en uno de ellos.

3.2. La tiranía de lo perfecto

La medicina siempre ha buscado sanar al enfermo, aplicar terapias y prevenir enfermedades. No se ha pretendido alcanzar la perfección, puesto que la vocación del médico siempre ha sido sanadora. Es por ello que cada vez son más quienes sugieren que las técnicas de la neurotecnología cuestionan el propósito tradicional de la medicina.

En este sentido, en la actualidad preocupa que la búsqueda exacerbada de la perfección y de la autonomía produzca un rechazo hacia la dependencia que caracteriza al ser humano. Como señaló Rousseau en su día: *“Es la fragilidad del hombre aquello que le conduce a ser sociable; son las miserias comunes las que impulsan nuestros corazones hacia la humanidad (...) si cada uno de nosotros no tuviera necesidad de los demás, nunca pensaríamos en unirnos a ellos”* (Rousseau, 2012, p. 375).

De este modo, en una sociedad en la que algunos individuos contasen con capacidades superiores a las que naturalmente posee el ser humano es difícil saber cuál sería el trato que recibirían tanto las personas más vulnerables como aquellas personas que simplemente rechazasen someterse a este tipo de técnicas. Si la normalidad se acaba identificando con la ausencia total de deficiencias físicas, psíquicas, genéticas y estéticas, nos encontraríamos ante *“un caldo de cultivo propicio para la aparición de un nuevo tipo actitudes racistas que nos recuerdan al pasado, que manifiestan intolerancia hacia los normales”* (García Sánchez, 2012, p. 1201).

Es indudable que en nuestro tiempo existe una tendencia hacia la búsqueda de la perfección en el ámbito físico, estético y mental, y unos cánones sociales exigentes. Para demostrar este fenómeno, el filósofo político Michael Sandel se refiere a la diferencia entre las drogas de las décadas de los sesenta y setenta y algunas de las drogas que se consumen en la actualidad, tales como el Ritalin. Estas “nuevas” drogas no se consumen para descansar y disfrutar como se hacía antaño, sino que se ingieren para mejorar el trabajo y aumentar la productividad. En este sentido: *“los esteroides y los estimulantes alrededor de los cuales gira el debate del perfeccionamiento no persiguen la recreación sino la conformidad: una forma de responder a las exigencias de rendimiento y perfección impuestas por una sociedad competitiva. Es esta exigencia de rendimiento y perfección la que anima la revuelta contra lo recibido. Esta*

es la raíz más profunda de las reservas morales que plantea el perfeccionamiento” (Sandel, 2007, p. 47).

Además, existen otras objeciones de tipo ético frente a la búsqueda de lo perfecto, relativas a los efectos que esta búsqueda genera en los seres humanos. Sandel ilustra una de ellas al tratar el tema de la ingeniería genética. Si bien rechaza que estas herramientas usurpen la autonomía de los hijos por el argumento anteriormente mencionado según el cual no tiene mayor libertad un niño cuyos genes han sido determinados por el azar que un niño cuyos genes son fruto de la elección de sus padres, encuentra consecuencias negativas de distinta índole. En palabras del autor: *“La objeción moral más profunda contra el perfeccionamiento no tiene tanto que ver con la perfección buscada como con la disposición humana que este impulso expresa y promueve. [...] El problema reside en la hybris de los padres, en su ambición de controlar el misterio del nacimiento. No es que eso convierta inmediatamente a los padres en tiranos para sus hijos, sino que desfigura la relación entre ambos, y priva a los padres de la humildad y la empatía humana que promueve la apertura a lo recibido”* (Sandel, 2007, p. 36).

3.3. El dual use

El concepto de *dual use* se ha utilizado principalmente en el ámbito militar y de control de armamentos para explicar aquellas tecnologías que, si bien están diseñadas para ser empleadas con fines civiles, pueden también ser utilizadas en el ámbito militar. Sin embargo, este concepto también tiene gran relevancia en el ámbito de los avances neurotecnológicos. En virtud del mismo, cuando se desarrolla una nueva tecnología no solo hay que tener en cuenta las aplicaciones para las que se desarrolla o los fines de esta, sino que también hay que examinar la posibilidad de que pueda utilizarse en el ámbito militar o para perjudicar al ser humano (Comité de Bioética de España, 2021).

El *dual use* se trata de un dilema ético, puesto que una misma tecnología puede tener aplicaciones beneficiosas y también aplicaciones muy perjudiciales. Frente a este dilema, se plantea la posibilidad de inadmitir ciertos tipos de investigación científica o de establecer algunas restricciones a la difusión de los resultados de la investigación, si de ellos se derivan altos riesgos para la salud o la seguridad de las personas. Por tanto, el dilema concierne no

solo a los investigadores, sino también a los gobiernos e instituciones que pueden favorecer o prohibir la investigación, y a los organismos internacionales. Además, se trata de una disyuntiva en muchos casos difícilmente ponderable, puesto que el investigador que desarrolla tecnologías con un fin puede no ser capaz de conocer o intuir los potenciales usos nocivos de sus descubrimientos. Todo ello teniendo en cuenta que la búsqueda de la superioridad tecnológica y la investigación privada con fines comerciales obstaculizan en algunos casos el respeto a los principios éticos básicos en el ámbito de la investigación científica.

La Organización Mundial de la Salud y los Institutos Nacionales de Salud de EE. UU. se han centrado en el concepto de “dual use research of concern”, el cual definen como: *“la investigación en ciencias de la vida que, con base en el conocimiento actual, se puede anticipar razonablemente que proporcione conocimiento, información, productos o tecnologías que podrían ser directamente mal aplicadas y representar una amenaza significativa con amplias consecuencias potenciales para la salud y seguridad públicas, cultivos agrícolas y otros plantas, animales, medio ambiente, material o seguridad nacional”* (Office of Science and Policy, 2021, p.1). La identificación de estas investigaciones “preocupantes” no es fácil, y cada caso concreto debe debatirse en atención a sus particularidades. No obstante, el Human Brain Project propone la aplicación de los principios de RRI (de investigación e innovación responsable) para enriquecer las discusiones e incluir a los investigadores y al resto de la sociedad en el debate. En este sentido: *“una política de innovación responsable tiene como objetivo introducir la reflexión social y ética en el proceso de innovación, mitigar las fuerzas sistémicas que actúan en contra de la responsabilidad y abrir el proceso de toma de decisiones en todas las etapas a una gama más amplia de actores sociales. Para lograrlo, los involucrados en la investigación, y en su gestión y dirección, deben ser capaces de explicar clara y abiertamente qué están haciendo, por qué lo están haciendo, cuáles son los beneficios potenciales, cuáles son los riesgos potenciales y cómo se van a controlar”* (Aicardi et al., 2018., p. 9).

Como se ha indicado, la identificación de los efectos nocivos de las investigaciones plantea numerosos retos, al igual que el establecimiento de límites en base a la ponderación de beneficios y riesgos. Sin embargo, el punto de partida es indudablemente la concienciación

y la generación de un debate social y político para garantizar que todas las partes interesadas participen en decisiones de tanto calado.

4. NECESIDAD DE REGULACIÓN

Además de los retos éticos a los que nos hemos referido, estas tecnologías plantean retos jurídicos íntimamente relacionados con ellos, debido a su impacto en derechos tales como la intimidad, la integridad física y mental, el libre desarrollo de la personalidad, la libertad ideológica o la igualdad. Todo ello partiendo de la perspectiva de que: *“Ética y Derecho son los dos sistemas normativos de los que dispone toda sociedad, y nunca al menos en la tradición occidental ha sido posible prescindir de uno u otro, y si bien ambos son cosas distintas, se hallan íntimamente vinculadas, respetándose la autonomía de cada uno de los dos ámbitos, pero de manera tal que permita su influencia recíproca: de la ética como instancia crítica del derecho, y del derecho como expresión positiva y práctica de la ética”* (Hoofst et al., 2005, prólogo).

Nuestra capacidad de medir, registrar, monitorizar y manipular la actividad del cerebro es a día de hoy excepcional, y la infinidad de proyectos de investigación en la materia y la velocidad de los avances de los últimos años ponen de manifiesto que solo se han construido los cimientos de lo que llegará a ser esta ciencia.

Afortunada o desafortunadamente, resulta evidente que no se puede prohibir o parar la evolución neurotecnológica. Nuestro tiempo se caracteriza por la constancia y la velocidad de los cambios y adoptar una postura pesimista y de rechazo completo ni impide el avance de estas tecnologías ni ayuda a evitar los excesos que puedan cometerse. Como indican Jotterand y Dubljevic en su libro sobre el “enhancement” cognitivo: *“Aceptar lo que tenemos no es más una opción para nosotros de lo que lo es para el surfista aceptar la ola: si no la surfeamos activamente, nos hundiremos en el agua”* (Jotterand & Dubljevic, 2016, p. 21).

Por ello, la única forma de evitar un mal e incontrolado uso de estas tecnologías, el cual podría suponer un ataque al último bastión de libertad y privacidad humana –la mente– (Monasterio et al, 2019), es anticiparse a lo que está por llegar y establecer un marco legal de manera que los derechos de todas las personas queden garantizados y se pueda disfrutar

de los beneficios de la neurotecnología sin necesidad de que se produzcan también sus enormes perjuicios potenciales.

III. NEURODERECHOS

El marco legal necesario para hacer frente a todos los desafíos expuestos debe partir del esquema de derechos fundamentales existente. Pese a ello, algunos autores cuestionan si: *“nuestro marco actual de derechos humanos está conceptual y normativamente bien equipado para enfrentarse a los nuevos desafíos que surgen en el enredo cerebro-computadora-sociedad, y, por lo tanto, para brindar orientación simultáneamente a investigadores y desarrolladores al tiempo que brinda protección a individuos y grupos”* (Ienca & Andorno, 2017, p. 5). En esta línea, abogan por la creación de unos derechos específicos que, inspirados en los derechos ya positivizados, den una respuesta concreta a las situaciones y dilemas que se generarán con el desarrollo de la neurotecnología.

Además, no es extraño que neurociencia y Derecho se encuentren íntimamente relacionados, puesto que la primera se encarga del estudio de los procesos cerebrales que subyacen al comportamiento humano y el segundo se ocupa de la regulación de tal comportamiento (Goodenough & Tucker, 2010).

El nacimiento del término “neuroderecho” se produce en la década de los 90 para hacer referencia a los cursos convergentes de neuropsicología y el sistema legal y analizar cómo algunas lesiones cerebrales pueden tener implicaciones jurídicas (Taylor et al., 1991). Desde entonces, se han publicado numerosos estudios y ensayos al respecto que abordan tanto las implicaciones de los descubrimientos de la neurociencia para el Derecho Penal – principalmente la reinterpretación del principio de culpabilidad y el uso de las herramientas neurotecnológicas en los procesos judiciales– como el catálogo de nuevos derechos que debe desarrollarse para dar respuesta a estas tecnologías.

Rafael Yuste, científico al que ya nos hemos referido por ser el precursor del proyecto Brain, ha identificado junto al Grupo Morningside¹ cuatro neuroderechos que considera que

¹ El Grupo Morningside es una asociación informal de expertos de múltiples disciplinas preocupados por la ética de la neurociencia. Entre sus miembros se encuentra Rafael Yuste.

deberían incorporarse a la Declaración Universal de los Derechos Humanos. En una entrevista con el diario El Mundo explica que la humanidad lleva un siglo teniendo la capacidad de autodestruirse con la energía nuclear o las armas químicas, pero esto se ha evitado en gran medida gracias a la regulación y a los acuerdos internacionales al respecto (Pardo, 2018). Los cuatro neuroderechos a los que se refiere son (Yuste, 2019):

- El derecho a la privacidad mental y al consentimiento

El derecho a la privacidad ya se ha visto impactado por las nuevas tecnologías. A modo de ejemplo, las redes sociales, las páginas webs y las empresas extraen datos de sus usuarios de manera constante, y las técnicas de reconocimiento facial y de videovigilancia en la mayoría de ciudades hacen que se puedan monitorizar muchos de nuestros movimientos. Sin caer en alarmismos excesivos, existe cierto consenso sobre que, para garantizar la protección del derecho a la privacidad, es necesario restringir o condicionar el uso de los datos personales. Este derecho está recogido tanto en el artículo 12 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, DUDH, según el cual: *“Nadie será objeto de injerencias arbitrarias en su vida privada, su familia, su domicilio o su correspondencia”* como en el artículo 8 del Convenio Europeo de Derechos Humanos, CEDH, el cual incluye el derecho de toda persona al *“respeto de su vida privada y familiar, de su domicilio y de su correspondencia”*.

La preocupación por garantizar el derecho a la privacidad con el surgimiento de las tecnologías de la información y de las redes sociales conduce a la adopción de la Directiva de Protección de Datos en 1995. Además, la Carta de Derechos Fundamentales de la Unión Europea recoge tanto el derecho al respeto de la vida privada y familiar como el derecho a la protección de los datos de carácter personal. Según dispone el artículo 8: *“Estos datos se tratarán de modo leal, para fines concretos y sobre la base del consentimiento de la persona afectada o en virtud de otro fundamento legítimo previsto por la ley. Toda persona tiene derecho a acceder a los datos recogidos que le conciernan y a obtener su rectificación”*. La Directiva de 1995 se sustituye en el 2016 por el Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea, referente a nivel mundial por la amplitud de su alcance y por los “derechos digitales” que reconoce a los ciudadanos de la UE.

La revolución neurotecnológica trae consigo el acceso a un nuevo tipo de datos de las personas, que hasta ahora habían permanecido en la esfera de lo privado: los pensamientos. Aunque todavía queden muchas incógnitas por resolver antes de que se desarrollen las herramientas necesarias para ello, la realidad es que la posibilidad de acceder a la mente es menos distópica de lo que parece. De manera ilustrativa, Facebook está desarrollando en la actualidad un prototipo de electrodos no invasivos para poder convertir en texto nuestros pensamientos y así evitar la necesidad de teclear (Yuste, 2019). Asimismo, las imágenes cerebrales, aunque no permitan conocer los pensamientos de las personas, sí pueden mostrar diferencias entre individuos al desempeñar tareas cognitivas. Partiendo de esas diferencias, se pueden inferir algunos aspectos del pensamiento. En este sentido: *“las nuevas técnicas de imágenes cerebrales apuntan a un futuro en el que nuestros pensamientos no serán tan privados como lo son ahora. No leeremos las mentes directamente de manera espeluznante, pero continuaremos mejorando en la identificación de correlaciones entre la actividad cerebral y la actividad mental y usaremos la actividad cerebral para hacer predicciones sobre la actividad mental”* (Kolber, 2014, p. 827).

La información de la actividad cerebral es, por muchos motivos, la información más sensible e íntima de los individuos. *“Nada es más privado, más íntimo, más propiamente dentro de la esfera de la soberanía de cada individuo que el interior de su propia mente e intelecto”* (Boire, 2003, p. 10). Pese a ello, la realidad es que: *“a medida que las aplicaciones generalizadas de la neurotecnología están introduciendo datos cerebrales en la infósfera, los exponen al mismo grado de intrusión y vulnerabilidad al que está expuesto cualquier otro fragmento de información que circula en el ecosistema digital”* (Ienca & Andorno, 2017, p. 12). Esto es inquietante, sobre todo cuando todavía no se ha establecido un marco regulatorio para evitar las intrusiones en la privacidad y la extracción de estos datos. Todo ello debido a que la innovación tecnológica tiende a ser más rápida que la capacidad de adaptación del sistema regulatorio (Charo, 2015).

Por todo lo expuesto, se considera que deben establecerse unos límites legales a la extracción y uso de los datos mentales relativos, entre otros aspectos: al consentimiento, a los propósitos perseguidos al tratar los datos, al tipo de datos que podría divulgarse y a las personas o entes que podrían tener acceso a los mismos. Surge el debate de si los textos legales que hemos

citado, que se refieren al derecho a la privacidad y a la protección de datos, satisfacen la necesidad de defensa frente al desarrollo de estas nuevas tecnologías. Para ello, conviene en primer lugar delimitar qué se entiende por privacidad, puesto que: *“diversas facetas de la comprensión moderna de la privacidad continúan expandiéndose a medida que continúan los desarrollos tecnológicos y es muy probable que la neurociencia se convierta en un futuro próximo en una de las nuevas áreas en las que el derecho a la privacidad está llamado a jugar un papel fundamental e inesperado”* (Ienca & Andorno, 2017, p. 13).

Hasta ahora, el derecho a la privacidad ha abarcado fundamentalmente la información externa de los individuos, pero la información que proviene de la neurotecnología plantea el problema adicional de que es complejo distinguir la información del individuo de la que proviene o del proceso mental que la genera. Por ello, algunos autores sostienen que los neuroderechos deben proteger no solo los datos sino también la fuente de la que proceden. Además, numerosos estudios² han empleado señales cerebrales para identificar a los individuos, de la misma forma que ahora se puede identificar a las personas con el ADN o la huella dactilar. A tal efecto, es fundamental encontrar mecanismos para anonimizar la información que pueda extraerse.

En definitiva, la neurotecnología plantea nuevos retos para la salvaguarda del derecho a la privacidad. La conveniencia de reconocer un derecho específico a la privacidad mental –por entenderse que el contenido del derecho a la privacidad es insuficiente para proteger a la mente del desarrollo de la neurotecnología– se debatirá en un epígrafe posterior.

- El derecho a la identidad y a la toma de decisiones

El ser humano lleva desde el inicio de su existencia haciéndose preguntas sobre su identidad, sobre quién es y de dónde viene. Las respuestas no son ni evidentes ni unánimes, y de ahí que estos interrogantes sigan siendo una de las grandes incógnitas de nuestro tiempo. Pese a ello, sí que existe cierto consenso sobre algunos aspectos básicos. Perder una pierna, a modo

² Entre otros, el siguiente estudio ha puesto en práctica estas técnicas: Marcel, S., & Millán, J. D. R. (2007). Person authentication using brainwaves (EEG) and maximum a posteriori model adaptation. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 29(4), 743-752.

de ejemplo, disminuye nuestras capacidades físicas y puede tener efectos psicológicos por el trauma que ocasiona. Sin embargo, podría argumentarse que, en opinión de la mayoría, esto no cambia quiénes somos o nuestra identidad. Por el contrario, una alteración cerebral es capaz de modificar nuestro comportamiento, cambiar ciertos rasgos de nuestra personalidad o borrar algunos de nuestros recuerdos más preciados. Sin entrar en planteamientos filosóficos complejos, podría afirmarse que estos fenómenos tienen un impacto mayor en nuestro “yo”, en quiénes somos, que la pérdida de una pierna. Además, no hemos de olvidar que la toma de decisiones, la cual determina o se traduce en nuestro comportamiento, es un proceso cognitivo del cerebro humano (Moghadam, 2019).

La neurotecnología posibilita las interacciones entre el cerebro y las máquinas y, por las razones que se acaban de exponer brevemente, estas tienen una trascendencia muy superior a las interacciones de otras partes del cuerpo con dispositivos externos –como podría ser la interacción entre el corazón y un marcapasos–. Según señala Rafael Yuste: *“ahora mismo hay experimentos conectando a varios monos con interfaces cerebro-computadora donde toman decisiones de una manera conjunta”* y *“en la Universidad de Washington van un paso más allá: se ha conectado a tres personas con electrodos de superficie para que realicen juntos una tarea mental común”* (Yuste, 2019, p. 28). Es innegable que, en un futuro, cuanto más conectados estemos a las máquinas y más acceso tengan estas a nuestra actividad mental, más podrán influir en nuestra toma de decisiones, provocando una pérdida de independencia. Además, la realización de tareas conjuntas mediante la fusión de cerebros difuminará lo que hasta ahora hemos entendido por identidad personal.

Por consiguiente, la neurociencia y en particular las ICOs pueden producir una reducción de nuestro libre albedrío o de nuestra autodeterminación y, adicionalmente, alterar lo que entendemos por nuestro “yo”. En este contexto, ¿hasta qué punto puede verse afectado uno de los derechos fundamentales por antonomasia, la libertad?

En respuesta a estas preocupaciones, son muchas las voces que han apoyado el reconocimiento del derecho a la libertad cognitiva, tanto en su vertiente positiva como en su vertiente negativa. Se entiende que esta comprende dos principios fundamentales: *“(a) el derecho de las personas a utilizar neurotecnologías emergentes; (b) la protección de las*

personas contra el uso coercitivo y sin consentimiento de dichas tecnologías” (Bublitz, 2013, p. 19). También ha sido definida como: *“el derecho fundamental de toda persona a pensar de forma independiente, a utilizar todo el espectro de su mente y a tener autonomía sobre la química del cerebro”* (Sententia, 2004, p. 223).

La libertad cognitiva es un presupuesto necesario para que se den el resto de libertades, pues sin ella no cabe libertad de pensamiento, ni libertad de expresión, ni libertad de religión – entre otras–, todo ello por tratarse del sustrato neurocognitivo de estas libertades (Ienca & Andorno, 2017). De ahí que algunos autores hayan entendido que la libertad cognitiva supone una actualización de la noción de libertad de pensamiento, ahora que podemos manipular cada vez más las funciones cognitivas (Sententia, 2004).

Se ha argumentado que el derecho a la libertad cognitiva debe ser reconocido como derecho fundamental, puesto que esta dimensión de libertad no ha estado protegida hasta ahora, al haberse podido disfrutar de ella sin amenaza alguna. Otra vez, surge la discusión de si derechos tales como la libertad de pensamiento son suficientes para hacer frente a las intromisiones futuras o si, por el contrario, la declaración del derecho a la libertad cognitiva es indispensable.

En otro orden de cosas, cabe señalar que se ha demostrado que la estimulación cerebral profunda, la cual está siendo utilizada como tratamiento para numerosas patologías motoras y desórdenes neurológicos y psiquiátricos, puede producir alteraciones de estados mentales críticos para la personalidad. Esto plantea problemas en relación con la identidad personal, en tanto que puede afectar a nuestra experiencia de continuidad psicológica o, si se prefiere, a la experiencia de persistir en el tiempo como la misma persona (Klaming & Haselager, 2013). Existe desacuerdo sobre si debería reconocerse un derecho a dicha continuidad y a la identidad personal, que proteja el funcionamiento neuronal subyacente, el cual nos hace actuar con un mínimo nivel de coherencia. También cabe preguntarse si este derecho sería absoluto o admitiría excepciones –piénsese, por ejemplo, en la posibilidad de modificar la tendencia a ciertos comportamientos agresivos de criminales. ¿Podría esto violar algún derecho fundamental? Es indudable que se trata de una alternativa al encarcelamiento casi vitalicio que merece consideración. Sin embargo, en ámbitos tan delicados el límite es

siempre difícil de fijar y asusta un Estado con el poder de imponer, ya sea explícita, ya sea implícitamente como alternativa a la cárcel, cambios en el órgano que determina nuestra personalidad–.

El derecho a la identidad forma parte del contenido del artículo 8 del CEDH anteriormente citado, según ha establecido el Tribunal Europeo de Derechos Humanos. Sin embargo, de acuerdo con la Guía sobre el artículo 8 del CEDH (TEDH, 2020), por el momento este derecho a la identidad se ha referido fundamentalmente al derecho a conocer los orígenes de uno, al derecho a tener un nombre y unos documentos identificativos, al derecho a la identidad de género y al derecho a la identidad étnica. Por su parte, el Constitucional español se ha limitado principalmente a tratar el derecho a la identidad de género en relación con el libre desarrollo de la personalidad.

Dado que estas tecnologías se encuentran en una fase temprana, todavía no hay jurisprudencia al respecto, y está por ver si, de un lado, los tribunales entenderán que el derecho a la identidad mental forma parte del contenido de los derechos mencionados, y de otro, si será suficiente el catálogo de derechos actual o si será necesaria la positivización de nuevos derechos.

- El derecho al aumento cognitivo justo y equitativo

La desigualdad es uno de los problemas éticos del aumento cognitivo sobre los que ya se ha reflexionado. Si, en un futuro, estas tecnologías no son asequibles para todos o solo están disponibles en algunos países, es evidente que se generarán enormes desventajas, difícilmente superables. Por ello, cuando llegue el momento en que se implementen estas tecnologías a gran escala, sería oportuno realizar un esfuerzo colectivo para garantizar que nadie se queda atrás. Algunos autores han abogado en esta línea por el reconocimiento de un derecho a que dichas tecnologías se empleen de manera justa y equitativa. Sin embargo, podría argumentarse que la aplicación de este derecho es compleja y ambigua, y todavía falta visibilidad con respecto a las facultades que llegarán a otorgar estas técnicas. Además, como ya se ha indicado en apartados anteriores, no hemos de olvidar el peligro de que se implante en la práctica un aumento cognitivo implícitamente coercitivo.

- El derecho a la ausencia de sesgos

Por último, Rafael Yuste se refiere al derecho a la ausencia de sesgos, al que de alguna forma ya se ha hecho referencia por estar íntimamente ligado a la libertad cognitiva y al derecho a la toma de decisiones. Sin embargo, el científico reflexiona sobre otro tipo de sesgo de capital importancia tanto en el entorno digital actual como en el entorno que creará la neurotecnología: el sesgo de los algoritmos. Este fenómeno se debe a que los algoritmos no tienen ética alguna, simplemente optimizan la solución del problema que se les propone en base a su diseño (Yuste, 2019). Como indica el Comité de Bioética español, en relación con el entorno digital: *“Esta arquitectura digital no es, evidentemente, la única posible. Como la tecnología no es neutral, sino que está valorativamente cargada, la arquitectura actual del entorno digital es resultado de una elección entre distintos modelos de diseño”* (Comité de Bioética de España, 2021, p. 5).

Si se acepta que la tecnología no es neutral, resulta indispensable legislar algunos de sus aspectos para garantizar que el diseño de la misma carezca de sesgos. Solo de este modo podrían evitarse consecuencias tales como la discriminación de ciertos colectivos, rasgos o preferencias por parte de los algoritmos, o la manipulación de las personas. Ya se han podido observar los efectos nocivos para los sistemas democráticos de los algoritmos de las redes sociales, los cuales, a través de la filtración del contenido que muestran a sus usuarios, les reafirman en sus creencias, polarizando la opinión pública. Estos sesgos algorítmicos tendrán consecuencias mayores cuanto más invasivas sean las tecnologías, y es por ello que se defiende la necesidad de establecer un marco regulatorio. Con todo, se plantean dudas sobre la conveniencia de reconocer un derecho a la ausencia de sesgos, en vez de partir del derecho a la libertad cognitiva.

IV. NEUROTECNOLOGÍA Y DERECHOS FUNDAMENTALES

1. DERECHOS FUNDAMENTALES Y DERECHOS HUMANOS

Antes de profundizar en las posibles fórmulas para integrar los neuroderechos en el actual marco de derechos fundamentales, se procederá a realizar una breve introducción relativa al significado de esta clase de derechos.

De acuerdo con el jurista italiano Luigi Ferrajoli, los derechos fundamentales pueden ser definidos como *“los derechos que están adscritos universalmente a todos en cuanto personas, o en cuanto ciudadanos o personas con capacidad de obrar, y que son por tanto indisponibles e inalienables”* (Ferrajoli, 2006, p. 117). Frente a esta concepción, cabe también una definición formal de los derechos fundamentales, según la cual lo determinante es la norma que los reconoce. Por tanto, si se parte de una tesis formal: *“sólo son derechos fundamentales aquellos que están declarados en normas constitucionales o, al menos, en normas de rango supralegal. La idea subyacente es que: “lo verdaderamente característico de los derechos fundamentales es su resistencia frente a la ley o, si se prefiere, que vinculan a todos los poderes públicos, incluido el propio legislador democrático”* (Díez-Picazo, 2013, p. 33).

Además, los derechos fundamentales cuentan con una dimensión subjetiva, según la cual los derechos son libertades individuales oponibles frente al Estado, y una dimensión objetiva, la cual implica que los derechos constituyen un conjunto de principios y valores que se proyectan a todo el ordenamiento jurídico. Como expuso el Tribunal Constitucional en su sentencia 25/1981, en relación con el doble carácter de los derechos fundamentales: *“Los derechos fundamentales son derechos subjetivos, derechos de los individuos no sólo en cuanto derechos de los ciudadanos en sentido estricto, sino en cuanto garantizan un status jurídico o la libertad en un ámbito de la existencia. Pero al propio tiempo, son elementos esenciales de un ordenamiento objetivo de la comunidad nacional, en cuanto ésta se configura como marco de una convivencia humana justa y pacífica”* (STC núm. 25/1981, de 14 de julio, FJ 5º). De este modo, nuestra Constitución recoge en el artículo 10.1 que los derechos son: *“fundamento del orden político y de la paz social”*.

Esta precisión conceptual es pertinente, en tanto que los derechos que pretenden reconocerse como protección frente a los avances de la neurotecnología carecen parcialmente de sentido si se niega la existencia de la dimensión objetiva, puesto que estas garantías no persiguen exclusivamente la defensa de los individuos frente al poder del Estado. Por el contrario, pretenden tener eficacia en las relaciones entre particulares. Esto se debe a que, como ya se ha expuesto, muchas de las amenazas de las técnicas neurotecnológicas provienen de las relaciones y de la investigación privadas. Algunos autores se han referido a la eficacia horizontal de los derechos fundamentales justificándolo de la siguiente forma: *“Si se entiende que los derechos fundamentales son límites al poder, y hoy en día el poder (económico o social) se ostenta no sólo por el Estado sino también por los particulares, resulta razonable expandir la eficacia de estos derechos a las relaciones privadas”* (Anzures, 2010, p. 3). También se ha argumentado que los derechos fundamentales operan entre particulares cuando no existe igualdad, cuando la posición de una de las partes prevalece sobre la de la otra, de manera que la libertad no es real. Un ejemplo de ello sería la prohibición del comercio de órganos, al argumentarse que solo una persona en situación de vulnerabilidad aceptaría recibir dinero a cambio de un riñón.

El TC se ha pronunciado a este respecto en la sentencia 18/1984, señalando: *“Esta concretización de la Ley Suprema (el art. 41.2 de la LOTC) no debe interpretarse en el sentido de que sólo se sea titular de los derechos fundamentales y libertades públicas en relación con los poderes públicos, dado que en un Estado social de Derecho como el que consagra el art. 1 de la Constitución no puede sostenerse con carácter general que el titular de tales derechos no lo sea en la vida social”* (STC núm. 18/1984, de 7 de febrero, FJ 6º).

En palabras de Ferrajoli: *“Frente a los desafíos de la globalización no tenemos alternativas a un futuro de guerras y de violencia, fuera del desarrollo, en estas tres direcciones, del paradigma constitucional heredado de la tradición. Este paradigma, como sabemos, nació en tutela solamente de los derechos de libertad, y ha sido conjugado sólo como sistema de límites frente a los poderes públicos y no frente a los poderes económicos y privados que el pensamiento liberal ha confundido con los derechos de libertad, y ha permanecido anclado solamente a los confines del Estado-nación. El futuro del constitucionalismo jurídico, y con él el de la democracia, está por el contrario confiado a esta triple articulación y evolución:*

hacia un constitucionalismo social, junto al liberal; hacia un constitucionalismo de derecho privado, junto al de derecho público; hacia un constitucionalismo internacional, junto al estatal” (Ferrajoli, 2006, p. 116).

Por otra parte, nuestra Constitución distingue entre derechos fundamentales y libertades públicas. Si bien en España se ha producido un uso casi indiscriminado de ambos conceptos, algunos autores sostienen que presentan ciertos matices que los diferencian. En este sentido, se ha defendido que las libertades implican una abstención por parte del Estado, mientras que los derechos tienen a veces un contenido prestacional, que supone la intervención del mismo. Pese a ello, muchos juristas se han referido a derechos fundamentales y libertades públicas como sinónimos. Como indica Díez-Picazo: *“A lo sumo, en la expresión «libertades públicas» cabría apreciar una especial idoneidad para referirse a aquellos derechos fundamentales que garantizan ámbitos de autonomía frente al Estado, en vez de facultades de participación”* (Díez-Picazo, 2013, p. 31).

En otro orden de cosas, y para cerrar esta breve exposición del significado del concepto de derechos fundamentales, conviene explicar la diferencia entre derechos fundamentales y derechos humanos. Para algunos, esta diferencia es similar a aquella entre derechos fundamentales y naturales: los primeros serían la positivización de los segundos, los cuales son anteriores e independientes de la norma positiva (Suárez-Rodríguez, 2016). Por tanto, desde esta perspectiva los derechos humanos serían una suerte de reinterpretación de los derechos naturales, de manera que no recibirían su fuerza jurídica de las normas, si bien su positivización –la cual genera los derechos fundamentales–, sería necesaria para garantizar su protección y concretar su amplitud y contenido. No obstante, también se ha defendido que la diferencia entre derechos humanos y derechos fundamentales depende del ordenamiento que los reconoce y protege: *“interno, en el caso de los derechos fundamentales; internacional, en el caso de los derechos humanos”* (Díez-Picazo, 2013, p. 31). De este modo, los derechos fundamentales serían los derechos constitucionalizados, aunque gran parte de la doctrina entiende que existe cierta comunicación entre ambos. Un ejemplo claro se ha producido en el ámbito europeo, donde cada vez se aplica más el Convenio Europeo de Derechos Humanos. Además, nuestra Constitución señala en el artículo 10.2 que: *“las normas relativas a los derechos fundamentales y a las libertades que la Constitución*

reconoce se interpretarán de conformidad con la Declaración Universal de Derechos Humanos y los tratados y acuerdos internacionales sobre las mismas materias ratificados por España”. Por tanto, la interpretación de los derechos fundamentales conforme a los derechos humanos hace que la conexión entre ambos sea intensa.

1.1. Los derechos humanos de cuarta generación

La evolución y el reconocimiento progresivo de nuevos derechos a partir del siglo XVIII ha provocado que muchos autores hablen de las distintas generaciones de derechos humanos. Todas estas generaciones surgen en un contexto histórico diferente y, por ello, tienen perfiles ideológicos concretos (Luño, 1991). Los derechos humanos de primera generación se nutren de las ideas de la Ilustración y, en consecuencia, cuentan con una marcada impronta individualista. En ese momento la principal preocupación era la libertad individual, y es por ello que estos derechos se configuran como obligaciones del Estado de no hacer, o si se prefiere, de dejar hacer. Entre otros derechos, se reconoce el derecho a la vida, la libertad de reunión, la libertad religiosa o la libertad de prensa.

Por su parte, los derechos humanos de segunda generación se desarrollan en el marco de las luchas sociales de los siglos XIX y principios del XX y son los derechos económicos, sociales y culturales. Con el reconocimiento de estos derechos el papel del Estado cambia, en tanto que suponen una política activa por parte de los poderes públicos y se constituyen como obligaciones de dar para el Estado. El valor guía de estos derechos es la igualdad, y se pide que el Estado garantice el acceso a la educación, a la salud... para posibilitar también la libertad real.

Por último, los derechos humanos de tercera generación surgen en la segunda mitad del siglo XX. El principal valor de referencia en estos casos es la solidaridad. Esta generación ha sido presentada por algunos juristas como una respuesta al fenómeno de la “contaminación de libertades”, término que se emplea para aludir a la degradación que están experimentando algunos derechos fundamentales por el desarrollo industrial, económico y tecnológico (*Id*). Asimismo, estos derechos buscan proteger a colectivos discriminados. Algunos de ellos son el derecho a la paz, el derecho a un desarrollo sostenible que posibilite la conservación del

medioambiente y del patrimonio cultural de la humanidad y el derecho a un mundo multicultural en el que se respeten las minorías étnicas, religiosas y lingüísticas.

Además de estas tres generaciones, muchos autores se refieren a la necesidad de una cuarta generación de derechos humanos para hacer frente a los avances tecnológicos, informáticos y biomédicos. Resulta indudable que estos avances son uno de los aspectos configuradores de la realidad social actual. Por ello, se argumenta que es necesaria la positivización de nuevos derechos, que obedecen a dos razones de ser principales: de un lado, se defiende el reconocimiento de derechos propios de este nuevo entorno tecnológico y digital, como sería el derecho de acceso a la informática; de otro, se aboga por el reconocimiento de derechos que se consideran indispensables para garantizar la protección de los derechos de anteriores generaciones, como sería el derecho a la privacidad mental, que serviría para salvaguardar el derecho a la intimidad personal y familiar. Lo cierto es que: *“debemos tener en cuenta que los gobiernos y las empresas que definan los estándares de comunicación de Internet, la telefonía móvil global y la televisión vía satélite, tendrán en su poder una de las claves fundamentales del poder futuro”* (Donas, 2001, p. 7) y lo mismo puede predicarse en relación con otros avances médicos, científicos y tecnológicos. De esta manera, se busca el reconocimiento de nuevos derechos humanos para garantizar la protección de los derechos ya positivizados.

1.2. Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos

Como ya se ha expuesto, cada vez son más las voces que defienden el reconocimiento de nuevos derechos para hacer frente al desarrollo tecnológico. Sin embargo, aunque no se haya promulgado un catálogo específico de neuroderechos, la Declaración universal sobre Bioética y Derechos Humanos de la UNESCO, homologada unánimemente por ciento noventa y un países en el 2005, establece una serie de principios aplicables también a las investigaciones neurocientíficas. En consecuencia, se considera conveniente referirse escuetamente a ellos, puesto que, además, se trata del: *“primer instrumento legal internacional, aunque no vinculante, que aborda de manera integral el vínculo entre los derechos humanos y la bioética”* (Andorno, 2007, p. 150).

La Declaración consta de 28 artículos y 15 principios. Entre estos se encuentran: el respeto a la dignidad humana, los derechos humanos y las libertades fundamentales en el ámbito de la Declaración; el respeto a la autonomía de las personas y la adopción de medidas especiales para proteger los derechos e intereses de las personas sin capacidad para ejercer esa autonomía; el respeto a la vulnerabilidad humana y la integridad personal; la privacidad y confidencialidad; la igualdad, justicia y equidad; la no discriminación y no estigmatización; la responsabilidad social y salud; el aprovechamiento compartido de los beneficios; la protección de las generaciones futuras.

Si bien los términos de la Declaración son abstractos y generales, esta supuso un importante avance en la búsqueda de estándares bioéticos globales, sobre todo si se tiene en cuenta la relevancia de que casi todos los Estados llegasen a un acuerdo en la materia. En este sentido: *“el propósito de la declaración no es inventar nuevos principios bioéticos ni dar la solución definitiva a la creciente lista de dilemas bioéticos. Su principal objetivo es mucho más modesto: reunir algunos estándares básicos para ayudar a los estados en sus esfuerzos por promover la investigación biomédica responsable y la práctica clínica, de conformidad con los principios del derecho internacional de los derechos humanos”* (Andorno, 2007, p. 153).

1.3. El fenómeno de inflación de los derechos

Una vez realizado un breve recorrido sobre los conceptos de derechos fundamentales y derechos humanos, procede continuar abordando la cuestión final de este trabajo: si el catálogo de derechos fundamentales actual es suficiente para hacer frente a los nuevos retos neurotecnológicos. Para ello, se partirá de la explicación de una realidad que ha sido denunciada por muchos juristas y que ha sido bautizada como el fenómeno de “inflación de los derechos”.

En síntesis, existe una preocupación creciente por la tendencia actual de proclamar nuevos derechos, la cual, se argumenta, puede acabar teniendo el efecto contrario al deseado: la pérdida de valor de los mismos, al dejar de ser un catálogo de aquellos derechos fundamentales inherentes al ser humano. Es por ello que se utiliza la idea de inflación en su sentido económico, ya que esta causa la pérdida de valor y de poder adquisitivo del dinero por el aumento de los precios.

Este fenómeno se produce con especial intensidad en la Unión Europea, debido en parte a que un mayor énfasis en los derechos fundamentales permite la consolidación de unos valores comunes europeos y refuerza el sentido de identidad de las distintas sociedades y la legitimidad política de la Unión (Ferraro & Carmona, 2015). Como resultado, se produce una cierta “cultura de derechos”.

La inflación de los derechos puede acarrear efectos perversos, puesto que aumenta las expectativas de los ciudadanos y, si estas no se materializan, se produce una decepción generalizada. Quienes comparten esta visión sostienen que: *“cuando más derechos humanos sobre el papel llevan a una menor protección en la práctica, el valor real de los derechos humanos comienza inevitablemente a caer. La gente común pierde la fe en los derechos humanos, lo que también y simultáneamente conduce a una disminución del compromiso real de las partes interesadas con ellos”* (Avbelj, 2018, p. 8).

A tal efecto, se defiende que, en relación con los derechos fundamentales, muchas veces menos es más, puesto que para que desplieguen eficacia, no deben ser demasiados: *“así, reconocer nuevos derechos no es una operación inocua: si se toman en serio, comportan nuevas limitaciones a la acción del Estado y, por ende, también a la política democrática; pero, si sólo se les atribuye un significado simbólico, el respeto por la idea misma de derechos fundamentales queda dañado”* (Díez-Picazo, 2013, p. 30). Por consiguiente, podría argumentarse que en muchos casos el problema no es tanto el número de derechos, sino la protección real que se otorga a los mismos. Es evidente que la cantidad influye en la factibilidad de alcanzar su protección efectiva, pero lo que devalúa los derechos fundamentales en muchos casos es su tratamiento como principios en vez de como conquistas o triunfos frente al Estado, fenómeno que se debe en parte a las dificultades para encontrar dentro de estos principios derechos que sean directa e inmediatamente exigibles. Por ello, al tratar los dilemas tecnológicos es importante: *“evitar la ingenuidad de que a través de un amplio catálogo de derechos ad hoc se podrá evitar los riesgos del avance tecnológico, sobre todo, si tal declaración no va acompañada de garantías que sean verdaderamente realizables y eficaces. Por muy bien construido que esté morfológicamente, el derecho quedaría vacío de no establecerse los supuestos para su defensa”* (Comité de Bioética de España, 2021, p. 11).

Pese a lo expuesto, otros defienden la necesidad de reconocimiento de nuevos derechos para hacer frente a las cambiantes realidades tecnológicas, científicas y médicas. Estos autores sostienen que el avance de la neurotecnología va a producir nuevos dilemas para los que se buscará respuesta en el ordenamiento jurídico actual y, de no existir esta, finalmente serán los tribunales quienes determinen el nivel de protección. Esto es indeseable tanto por la inseguridad jurídica que se genera como por la naturaleza del poder judicial, el cual no cuenta con el mismo nivel de legitimidad democrática que el poder legislativo a la hora de establecer nuevos derechos.

Como ha señalado el Comité de Bioética, probablemente la virtud se encuentre en el término medio aristotélico, de manera que de un lado debería: *“promoverse el reconocimiento de nuevos derechos que permitan afrontar los retos de la tecnología sin producir, necesariamente, una inflación de los mismos”* y además, dejar también: *“un espacio para la proclamación por parte de los Tribunales de dichos nuevos derechos ante conflictos concretos”* (Comité de Bioética de España, 2021, p. 9). Por tanto, debe evitarse reconocer nuevos derechos y libertades para proteger realidades que ya cuentan con garantías en nuestro ordenamiento jurídico gracias a los derechos fundamentales y libertades públicas tradicionales, para así prevenir el debilitamiento de los mismos. Además, es importante no caer en el error de pensar que el mero reconocimiento de derechos como principios supone la creación de nuevas garantías.

2. LOS DERECHOS CONSTITUCIONALES Y LA NEUROTECNOLOGÍA

Partiendo de las anteriores reflexiones, se procederá a continuación a analizar los actuales derechos fundamentales recogidos en nuestra Constitución, para determinar el nivel de protección que otorgan con respecto a los avances y riesgos que han sido expuestos.

2.1. Dignidad humana y libre desarrollo de la personalidad

Como se ha indicado, el respeto a la dignidad humana forma parte de la Declaración universal sobre Bioética y Derechos Humanos y, por tanto, debería tenerse en cuenta en los avances de la neurotecnología, puesto que parece claro que este principio debería presidir toda investigación médica y científica.

Del mismo modo, la dignidad de las personas se recoge en el artículo décimo de nuestra Constitución como uno de los “*fundamentos del orden político y de la paz social*”, y aunque no sea un derecho fundamental *stricto sensu*, se encuentra dentro del Título I “*De los derechos y deberes fundamentales*”. La dignidad humana es uno de los principios éticos más aceptados en nuestros días, pero al mismo tiempo más ambiguo. No existe acuerdo ni en cuanto a su razón de ser –existen distintos fundamentos religiosos, filosóficos o positivistas– ni en cuanto a su significado y consecuencias. Es por ello que, para poder realizar un pronóstico del grado de protección que de este principio podría derivarse, conviene hacer un breve repaso de la jurisprudencia constitucional al respecto.

En su célebre sentencia 53/1985 en la que se pronuncia sobre la reforma para la despenalización del aborto en determinados supuestos, el Tribunal Constitucional establece en el FJ 8º que: “*la dignidad es un valor espiritual y moral inherente a la persona, que se manifiesta singularmente en la autodeterminación consciente y responsable de la propia vida y que lleva consigo la pretensión al respeto por parte de los demás*” (STC núm. 53/1985, de 18 de mayo, FJ 8º). La dignidad entendida como autodeterminación consciente se encuentra íntimamente relacionada con la libertad. Así, algunos autores han señalado que la dignidad y el libre desarrollo de la personalidad: “*establecen un derecho de libertad individual de carácter general*” (García, 2003, p. 17).

Sin embargo, al configurarse como un valor, la dignidad no se considera un derecho autónomo, sino el germen de los derechos inherentes al ser humano, de manera que debe ser reivindicada en relación con otros derechos. De este modo, la STC 120/1990 señala lo siguiente: “*la dignidad ha de permanecer inalterada cualquiera que sea la situación en que la persona se encuentre [...] constituyendo, en consecuencia, un minimum invulnerable que todo estatuto jurídico debe asegurar, de modo que, sean unas u otras las limitaciones que se impongan en el disfrute de derechos individuales, no conlleven menosprecio para la estima que, en cuanto ser humano, merece la persona*” (STC núm. 120/1990, de 27 de junio, FJ 4º). En consecuencia, el reconocimiento de la dignidad de las personas como valor informador del ordenamiento no brinda de por sí protección frente a los desafíos neurotecnológicos porque no puede recabarse su tutela de manera independiente, sino que es un mínimo que en el concreto ámbito de los distintos derechos fundamentales debe respetarse. Así pues, cuando

se analicen los principales derechos fundamentales que podrían proteger frente a la neurotecnología se hará referencia en su caso a las exigencias que, en relación con el derecho de que se trate, se deriven de la dignidad humana. Por último, es importante tener en cuenta que la conexión directa con la dignidad ha sido considerada como uno de los elementos que ha de concurrir para que el Tribunal Constitucional pueda incorporar nuevos derechos que, sin aparecer en la Constitución, se deriven o se deduzcan de otros que sí se encuentran recogidos en esta.

2.2. Intimidad

La Real Academia Española ha definido la intimidad como la: *“zona espiritual íntima y reservada de una persona o de un grupo, especialmente de una familia”* (Real Academia Española, 2014). El derecho a la intimidad goza de gran aceptación internacional y se encuentra recogido en la DUDH, en el CEDH y en la CDFUE. Nuestra Constitución lo reconoce en el artículo 18, apartado primero, el cual indica que *“se garantiza el derecho a la intimidad personal y familiar”*. Como señala, entre otras, la STC 134/1999, el derecho a la intimidad: *“tiene por objeto garantizar al individuo un ámbito reservado de su vida frente a la acción y al conocimiento de terceros, sean estos poderes públicos o simples particulares, que está ligado al respeto de su dignidad”* (STC núm. 134/1999, de 15 de julio, FJ 5º). Por consiguiente, este derecho: *“no garantiza una intimidad determinada sino el derecho a poseerla, disponiendo a este fin de un poder jurídico sobre la publicidad de la información relativa al círculo reservado de su persona y su familia, con independencia del contenido de aquello que se desea mantener al abrigo del conocimiento público”* (STC núm 115/2000, de 5 de mayo, FJ 4º). En este sentido, es cada individuo el que puede decidir los espacios que reserva del conocimiento ajeno.

Asimismo, el artículo 18.4 CE establece que: *“la ley limitará el uso de la informática para garantizar el honor y la intimidad personal y familiar de los ciudadanos y el pleno ejercicio de sus derechos”*. La libertad informática es un derecho autónomo y distinto del derecho a la intimidad, al protegerse los datos con independencia de que sean íntimos o no. En palabras del TC, se trata en sí mismo de: *“un derecho fundamental, el derecho a la libertad frente a las potenciales agresiones a la dignidad y a la libertad de la persona provenientes de un uso*

ilegítimo del tratamiento automatizado de datos, lo que la Constitución llama 'la informática'' (STC núm. 290/2000, de 30 de noviembre, FJ 7º).

Los derechos a la intimidad y a la libertad informática están íntimamente relacionados con el derecho a la privacidad mental cuyo reconocimiento pretenden ciertos autores. En primer lugar, conviene indicar que, pese a que algunos sostienen que existen ciertos matices diferenciales entre el derecho a la privacidad y el derecho a la intimidad, lo cierto es que lo que en el mundo anglosajón se denomina “right to privacy” en el ordenamiento español se conoce como derecho a la intimidad (Toscano, 2017).

En este contexto, cabe preguntarse si resulta necesario el reconocimiento de un derecho específico a la privacidad mental. Para ello, se partirá de un análisis del enfoque que se ha puesto en práctica para la protección de los datos personales en la era de Internet y de las redes sociales. En España, la regulación del tratamiento de estos datos se inicia con la Ley Orgánica 5/1992, de 29 de octubre, de Regulación del Tratamiento Automatizado de los Datos de Carácter Personal. En 1999 se promulga la Ley Orgánica de protección de datos de carácter personal, la cual supone un paso importante por el reconocimiento de derechos tales como el derecho de rectificación y de oposición. Recientemente, el cambio de mayor calado, que ha supuesto un decisivo avance en la protección de datos y que ha situado a la Unión Europea como referente mundial en este campo, ha sido el Reglamento General de Protección de Datos. Este nuevo marco jurídico, como se indica en los considerandos del Reglamento, pretende evitar la aplicación fragmentada, la inseguridad jurídica y las diferencias en la protección de los derechos y libertades en los Estados garantizando un nivel uniforme y elevado de protección (Martínez et al., 2018). Asimismo, el Reglamento establece que la protección de las personas en relación con el tratamiento de los datos personales es un derecho fundamental, como así señala el artículo 8 de la CDFUE, y reconoce derechos tales como el derecho al olvido, el derecho a la portabilidad o el principio de responsabilidad proactiva.

Los datos que podrían extraerse de los individuos mediante técnicas neurotecnológicas preocupan en gran medida por el carácter especialmente íntimo y sensible de los mismos, y

por el poder que implicaría tener acceso a ellos. Es indudable que debe existir un marco regulatorio que especifique los límites infranqueables en este ámbito y que defina pautas para hacer frente a las particularidades de la neurotecnología en relación con el consentimiento y muy especialmente en relación con la pseudonimización y anonimización de los datos según sus características. Sin embargo, que sea conveniente el establecimiento de tal marco regulatorio no implica necesariamente que no pueda garantizarse esta protección partiendo de los derechos fundamentales actuales. En este sentido, el derecho a la intimidad y la libertad informática ya suponen un ámbito de protección para los datos personales, independientemente de que esta información sea sobre búsquedas de Internet y geolocalización o sobre actividad cerebral. Por ello, parece que, si bien la regulación de los datos concernientes a las funciones cognitivas debería ser especialmente rigurosa por la sensibilidad de los datos en cuestión, no es imprescindible el reconocimiento de un nuevo derecho a la privacidad mental, todo ello para evitar una excesiva inflación de derechos.

En otro orden de cosas, para cerrar esta reflexión cabe señalar que muchos autores se refieren al reconocimiento de un derecho fundamental a la privacidad mental desde una perspectiva internacional, de inclusión en la DUDH. Esta pretensión tiene un beneficio adicional, que hace que su propuesta sea más atractiva: el establecimiento de un mínimo de protección a nivel global, para intentar evitar los abusos que podrían cometerse, sobre todo en regímenes totalitarios.

Por último, y ya que en el listado de neuroderechos de Rafael Yuste privacidad mental y consentimiento aparecen de manera conjunta, conviene simplemente indicar que, como indica el apartado segundo del artículo 3 de la CDFUE: *“En el marco de la medicina y la biología se respetarán en particular: a) el consentimiento libre e informado de la persona de que se trate, de acuerdo con las modalidades establecidas por la ley”*.

2.3. Libertad ideológica

Según dispone el artículo 16, apartado primero, de nuestra Constitución: *“Se garantiza la libertad ideológica, religiosa y de culto de los individuos y las comunidades sin más*

limitación, en sus manifestaciones, que la necesaria para el mantenimiento del orden público protegido por la ley”.

Este precepto constitucional distingue por tanto tres libertades: la ideológica, la religiosa y la de culto. En primer lugar, es importante destacar que existe cierta confusión conceptual en torno a las mismas y en relación con otras libertades tales como la libertad de conciencia o la libertad de pensamiento. En este sentido, la DUDH y otros textos internacionales se refieren a la libertad de pensamiento, la libertad de conciencia y la libertad religiosa. Ciertos autores han sostenido que se trata de un mismo derecho, que tiene diferentes manifestaciones y que ha recibido diversas denominaciones. Por ende, algunos proponen que: *“el enunciado formalmente tripartito de nuestra norma constitucional sólo puede ser entendido, en el contexto del sistema, como un descriptor de las dimensiones en las que se manifiestan socialmente la convicciones individuales o, en terminología de inspiración germana, la particular cosmovisión de cada uno”* (Sabau, 2005, p. 2). Otros autores defienden que la libertad religiosa y la ideológica son derechos independientes, mientras que la libertad religiosa y la de culto han de entenderse como un todo y no como dos libertades autónomas, al ser el culto una de las expresiones directas de la realidad religiosa. Además, proponen que existe una identidad entre la libertad de pensamiento y la ideológica, en tanto que ambas implican una toma de postura de la persona ante la realidad vital y social mediante una actividad racional (Hernández, 1997). Pese a la existencia de cierto desacuerdo, parece que hay consenso sobre el hecho de que nos encontramos ante libertades íntimamente relacionadas.

Una vez realizada esta breve precisión conceptual, es pertinente analizar el concepto de libertad ideológica elaborado por el Tribunal Constitucional, el cual ha sostenido que esta libertad cuenta con dos dimensiones. Así, la libertad ideológica: *“no se agota en una dimensión interna del derecho a adoptar una determinada posición intelectual ante la vida y cuanto le concierne y a representar o enjuiciar la realidad según personales convicciones. Comprende, además, una dimensión externa de agere licere, con arreglo a las propias ideas sin sufrir por ello sanción o demérito ni padecer la compulsión o la injerencia de los poderes públicos”* (STC núm. 120/1990, de 27 de junio, FJ 7º). Además, cabe destacar la importancia que el Tribunal ha otorgado a esta libertad. De este modo, se afirma en la sentencia 20/1990

que: *“sin la libertad ideológica consagrada en el art. 16.1 de la Constitución, no serían posibles los valores superiores de nuestro ordenamiento jurídico que se propugnan en el art. 1.1 de la misma para constituir el Estado social y democrático de derecho que en dicho precepto se instaure. Para que la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo político sean una realidad efectiva y no la enunciación teórica de unos principios ideales, es preciso que a la hora de regular conductas y, por tanto, de enjuiciarlas, se respeten aquellos valores superiores sin los cuales no se puede desarrollar el régimen democrático que nos hemos dado en la Constitución de 1978”* (STC núm. 20/1990, de 1 de marzo, FJ 3º). La libertad ideológica ha sido considerada, asimismo, fundamento de otras libertades públicas. Así, en la STC 20/1990 se defiende que esta libertad, junto con la dignidad de la persona y los derechos inviolables que le son inherentes, es fundamento de libertades tales como la de expresión o la de cátedra.

En base al análisis realizado, cabe preguntarse si la libertad ideológica abarca la libertad cognitiva, o si, por el contrario, sería pertinente su reconocimiento autónomo. En primer lugar, conviene recordar las definiciones doctrinales de libertad cognitiva que se han elaborado, entendida esta como la autodeterminación mental. La mayoría de autores han argumentado que la libertad cognitiva cuenta con una vertiente positiva y con una negativa, en tanto que implicaría de un lado la posibilidad de usar las neurotecnologías o de abstenerse de usarlas y, de otro, incluiría la protección contra el uso coercitivo y sin consentimiento de tales tecnologías (Bublitz, 2013). Además, también se ha entendido como el derecho fundamental de toda persona a: *“pensar de forma independiente, a utilizar todo el espectro de su mente y a tener autonomía sobre la química del cerebro”* (Sententia, 2004, p. 223). Por su parte, la dimensión interna de la libertad ideológica –única dimensión que, en su caso, sería coincidente con la libertad cognitiva– ha sido definida por el TC como: *“el derecho a adoptar una determinada posición intelectual ante la vida y cuanto le concierne y a representar o enjuiciar la realidad según personales convicciones”*. Asimismo, la Real Academia Española ha establecido los siguientes conceptos de libertad ideológica: *“la libertad de profesar, expresar y difundir las propias convicciones personales; el derecho humano fundamental que consiste en la posibilidad de adherirse libremente a una ideología,*

a un conjunto estructurado de pensamientos como sistema” (Real Academia Española et al., 2020).

Parece, pues, que la libertad ideológica presupone la posibilidad de formar dichas convicciones personales y no incluye, por lo menos expresamente, la facultad de decisión sobre y la protección frente a la alteración de los procesos mentales. Esto es comprensible debido a que, hasta ahora, el sustrato neurocognitivo que posibilita nuestros pensamientos, ideas y decisiones no se ha visto amenazado. La amenaza principal a la libertad ideológica ha sido el Estado y, por ello, se ha entendido que esta libertad incluye la prohibición de que el Estado influya sobre la formación y existencia de esas convicciones. Además, el Estado también ha sido concebido como sujeto pasivo garante de dicha libertad, de manera que se ha estimado que tiene la obligación de tutelar y proteger frente a las posibles intromisiones provenientes de particulares (Martínez, 2012). Por consiguiente, el problema principal que se plantea es que, por el momento, el contenido de la libertad ideológica no ha incluido la protección frente a los nuevos tipos de intromisiones que supondría la neurotecnología.

Con el reconocimiento de la libertad cognitiva también se buscaría establecer garantías para que no se produjese un uso coercitivo de las técnicas neurotecnológicas, ya sea de manera explícita o de manera implícita, por la imposibilidad de desarrollar una vida ordinaria sin cumplir con los nuevos estándares y capacidades de las personas. Esta faceta de la libertad cognitiva tampoco parece formar parte del contenido de la libertad ideológica.

Por otro lado, este neuroderecho también podría proteger frente a los sesgos de los algoritmos anteriormente mencionados, en tanto que, en un mundo de interacción entre personas y máquinas, no existiría plena autodeterminación mental si los algoritmos supusiesen cierta predisposición hacia determinadas opciones, de manera que pudiesen conducir a la discriminación de ciertos colectivos o cualidades. La libertad cognitiva constituiría, en síntesis, el fundamento constitucional para el posterior desarrollo de un marco regulatorio que limitase dichos sesgos.

Por todo lo expuesto, para hacer frente a los desafíos que producirán estas tecnologías en el medio plazo se considera necesario o bien la ampliación del contenido del derecho a la libertad ideológica o bien el reconocimiento de manera autónoma de un derecho a la libertad cognitiva.

No hemos de olvidar que el reconocimiento de libertades para proteger frente a avances científicos nunca está exento de riesgos, en tanto que puede fomentar el fenómeno de la inflación de derechos y, además, tal reconocimiento puede ser reclamado tanto por quienes se oponen a su implantación como por quienes la defienden. Como indica el Comité de Bioética: *“el lenguaje de los derechos en el ámbito del avance tecnológico presenta también problemas, si pensamos que el mismo va a servir para prevenir los efectos perniciosos de dicho avance o, más concretamente, los que nos generan más inquietud. Recurren al lenguaje de los derechos no solo quienes muestran inquietud hacia las consecuencias de dichos avances, desde una posición de precaución, sino igualmente quienes no admiten que puedan imponérsele límite alguno, aquellos que defienden que no puede detenerse tal avance con meros temores”* (Comité de Bioética de España, 2021, p.10).

Sin embargo, en un tema de semejante trascendencia como la garantía de la independencia de nuestros pensamientos y la no interferencia en nuestros procesos mentales, tampoco resulta idóneo esperar a que el poder judicial elabore el contenido adicional de la libertad ideológica para hacer frente a estos avances, por no contar con la misma legitimidad democrática para ello que el poder legislativo. Además, parte del contenido del potencial derecho a la libertad cognitiva, como la ausencia de sesgos o la prohibición de la coerción en el uso de estas técnicas, tiene difícil encaje en el derecho a la libertad ideológica, por lo menos en su concepción actual.

En definitiva, si bien ninguna de las opciones es perfecta por las razones brevemente manifestadas, podría afirmarse que, en el caso de la libertad cognitiva, tiene sentido su reconocimiento autónomo como derecho fundamental para garantizar su protección efectiva.

Para cerrar este apartado, resulta oportuno señalar que la libertad cognitiva se ha considerado equivalente al derecho a la toma de decisiones en relación con los avances de la neurotecnología, por la manera en que ambos conceptos han sido definidos por la doctrina. En cuanto al derecho a la identidad personal, como ya se indicó en su momento, se ha incluido como parte del contenido del artículo 8 del CEDH, y el Tribunal Constitucional ha vinculado la determinación autónoma de la propia identidad con el libre desarrollo de la personalidad del artículo 10.1 CE (STC núm. 99/2019, de 18 de julio, FJ 4º). Por ello, parece que existiría cierto nivel de protección si los avances neurotecnológicos supusiesen en un futuro ataques contra la misma, aunque el contenido actual del derecho a la identidad no sea exactamente coincidente con el propuesto por parte de la doctrina en relación con los riesgos de la neurotecnología.

2.4. Sobre el derecho a un aumento cognitivo justo y equitativo

Los principales neuroderechos elaborados por la doctrina han sido ya cubiertos y comparados con los actuales derechos fundamentales recogidos en nuestra Constitución. Solo queda referirnos al derecho a un aumento cognitivo justo y equitativo, el cual se ha propuesto para evitar las enormes desigualdades que se generarían si solo algunos pudiesen mejorar sus capacidades cognitivas. No existe un único derecho fundamental del que se pueda partir para determinar si ya existe un ámbito de protección frente a este fenómeno. Sin embargo, parece que su ubicación lógica se encontraría en el Capítulo Tercero del Título I CE, relativo a los principios rectores de la política social y económica. Eso se debe a que los derechos “prestacionales” o “sociales” se ubican en este Capítulo, con la excepción del derecho a la educación del artículo 27 CE (González & Menaut, 1992). Las desigualdades que podrían generarse por el aumento cognitivo derivarían del diferente poder adquisitivo de las personas —o de los países, pero esto sería un debate a nivel internacional—, puesto que se anticipa que estas técnicas, por lo menos en sus fases iniciales, supondrán cuantiosos desembolsos. Por tanto, el reconocimiento del derecho a un aumento cognitivo justo y equitativo se traduciría en la obligación por parte del Estado de cierta prestación para garantizar que todas las personas tienen acceso al aumento cognitivo y que nadie se queda atrás.

Como indica el artículo 1.1 CE, España es un Estado social, y esto se concreta, entre otros aspectos, en lo dispuesto en el artículo 40.1 CE: *“Los poderes públicos promoverán las condiciones favorables para el progreso social y económico y para una distribución de la renta regional y personal más equitativa, en el marco de una política de estabilidad económica”*.

Los principios rectores tienen una eficacia limitada debido a que, según dispone el apartado tercero del artículo 53 CE: *“El reconocimiento, el respeto y la protección de los principios reconocidos en el Capítulo tercero informarán la legislación positiva, la práctica judicial y la actuación de los poderes públicos. Sólo podrán ser alegados ante la Jurisdicción ordinaria de acuerdo con lo que dispongan las leyes que los desarrollen”*. Por consiguiente, se trata de derechos que quedan a la espera de su posterior desarrollo por el legislador para contar con plena eficacia. El Tribunal Constitucional se ha referido a la eficacia de los principios rectores en numerosas sentencias, entre ellas la sentencia 233/2015, relativa al medioambiente: *“Ahora bien, el art. 45 CE enuncia un principio rector, no un derecho fundamental. [...] Conforme a su carácter informador, es el legislador quien ha de determinar las técnicas apropiadas para llevar a cabo la plasmación de ese principio rector en el que la protección del medio ambiente consiste”* (STC núm. 233/2015, de 11 de diciembre, FJ 2º). No obstante, el Tribunal Constitucional ha reconocido que los principios rectores forman parte del parámetro de inconstitucionalidad de las leyes (Campos, 2020).

Dado que, por las razones expuestas, la ubicación lógica del derecho al aumento cognitivo justo y equitativo sería en el Capítulo relativo a los principios rectores, en ningún caso constituiría este precepto un derecho fundamental. Pese a ello, España es un Estado social y el artículo 9.2 CE recoge el deber de los poderes públicos de: *“promover las condiciones para que la libertad y la igualdad del individuo y de los grupos en que se integra sean reales y efectivas”* y *“remover los obstáculos que impidan o dificulten su plenitud”*. Una sociedad en la que solo un grupo reducido de personas tuviesen capacidades cognitivas superiores a las que por naturaleza corresponden a los humanos difícilmente sería una sociedad en la que se promueve la igualdad y el progreso económico y social. Al margen del debate de la conveniencia de permitir el uso de estas técnicas por los dilemas éticos que plantean, si finalmente se acaban implantando sería imprescindible no generar grandes desigualdades

adicionales por inequidades en el acceso a las mismas, ya sea directamente a través de su regulación, ya sea a través del reconocimiento de un principio rector.

V. CONCLUSIÓN

El objetivo principal de este trabajo ha sido responder a la siguiente pregunta: ¿es necesario el reconocimiento de nuevos derechos fundamentales para hacer frente a los avances de la neurotecnología?

Tras estudiar las implicaciones de esta disciplina, sus dilemas éticos y jurídicos, las propuestas doctrinales que defienden el reconocimiento de nuevos neuroderechos y la jurisprudencia constitucional relativa a los actuales derechos fundamentales en juego, las conclusiones a las que se ha llegado son las siguientes:

1. El establecimiento de un marco regulatorio es indispensable, debido a los dilemas éticos en torno a la seguridad, la privacidad, el consentimiento, la coerción, la desigualdad y la libertad cognitiva, entre otros aspectos, que estas tecnologías plantean. Es fundamental generar un debate a nivel social y político que posibilite participar en la configuración de avances tan trascendentales. Cabe destacar, además, que todavía son pocas las obras doctrinales elaboradas en castellano que aborden el asunto desde una perspectiva jurídica.
2. Pese a lo expuesto en el punto anterior, existe el riesgo de contribuir al fenómeno de inflación de derechos si se aboga por el reconocimiento de un nuevo catálogo sin el establecimiento de las garantías que aseguren la protección efectiva de los mismos. Aunque el objetivo sea establecer nuevas salvaguardias necesarias para evitar los efectos perjudiciales de estas tecnologías, si se reconocen derechos sin contenido real, puede acabar produciéndose el efecto contrario al deseado, al debilitar los derechos fundamentales existentes. Por ello, debe encontrarse el difícil equilibrio entre este fenómeno y la ausencia de protección frente a la neurotecnología o la determinación exclusiva de las garantías en sede judicial, lo cual no es deseable por carecer este poder de la misma legitimidad democrática que el poder legislativo para reconocer nuevos derechos.

3. La dignidad humana, si bien ha de presidir las investigaciones científicas, no supone de por sí protección frente a los desafíos neurotecnológicos porque no puede recabarse su tutela de manera independiente, sino que es un mínimo que debe respetarse en el ámbito de los distintos derechos fundamentales, de manera que se configura como un principio informador.
4. El derecho a la intimidad y la libertad informática ya suponen un ámbito de protección para los datos personales, con independencia de que estos datos sean sobre la actividad cerebral o sobre información externa. En este sentido, se argumenta que, si bien el marco regulatorio ha de adaptarse a las singularidades de la neurotecnología y tomar en consideración el carácter particularmente sensible de este tipo de información, no es imprescindible el reconocimiento de un nuevo derecho a la privacidad mental.
5. Partiendo de la definición del TC, parece que la libertad ideológica presupone la posibilidad de formar las convicciones personales y no incluye, por lo menos expresamente, la facultad de decisión sobre y la protección frente a la alteración de los procesos mentales. Por ello, el reconocimiento de la libertad cognitiva permitiría proteger el sustrato neurocognitivo responsable de nuestros pensamientos y también constituiría una garantía frente al uso coercitivo de estas tecnologías. Por último, podría ser el fundamento constitucional para el posterior desarrollo de un marco regulatorio que limitase los sesgos algorítmicos.
6. El derecho al aumento cognitivo justo y equitativo constituiría probablemente un principio rector y no un derecho fundamental. A pesar de esto, en un Estado social como España, en caso de implantarse estas tecnologías, habría que intentar minimizar las desigualdades que podrían generarse por disparidades en la capacidad económica.
7. Para finalizar, es importante tener en cuenta que, en muchos casos, cuando la doctrina defiende la necesidad de nuevos neuroderechos apoya su inclusión en la DUDH. Esta propuesta tiene un beneficio adicional en comparación con su reconocimiento exclusivo a nivel interno: la garantía de un mínimo de protección internacional, sobre todo en relación con países donde no existen los mismos derechos fundamentales o donde estos no gozan del mismo nivel de amparo.

VI. BIBLIOGRAFÍA

1. LEGISLACIÓN

Artículo 3 y 8. Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea. (DOUE de 30 de marzo de 2010).

Artículo 8. Convenio Europeo de Derechos Humanos de 4 de noviembre de 1950. (Ratificado, BOE de 10 de octubre de 1979).

Artículo 12. Declaración Universal de Derechos Humanos de 10 de diciembre de 1948.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (2005). Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos. http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=31058&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

2. JURISPRUDENCIA

Sentencia del Tribunal Constitucional núm 25/1981 de 14 de julio, FJ 5º. (texto obtenido en la base de datos del Tribunal Constitucional ECLI:ES:TC:1981:25, última consulta 10/4/2021). <https://hj.tribunalconstitucional.es/es-ES/Resolucion/Show/25>

Sentencia del Tribunal Constitucional núm 18/1984 de 7 de febrero, FJ 6º. (texto obtenido en la base de datos del Tribunal Constitucional ECLI:ES:TC:1984:18, última consulta 10/4/2021). <http://hj.tribunalconstitucional.es/es-ES/Resolucion/Show/271>

Sentencia del Tribunal Constitucional núm 53/1985 de 18 de mayo, FJ 8º. (texto obtenido en la base de datos del Tribunal Constitucional ECLI:ES:TC:1985:53, última consulta 11/4/2021). <https://hj.tribunalconstitucional.es/es-ES/Resolucion/Show/433>

Sentencia del Tribunal Constitucional núm 20/1990 de 1 de marzo, FJ 3º. (texto obtenido en la base de datos del Tribunal Constitucional ECLI:ES:TC:1990:20, última consulta 12/4/2021). <http://hj.tribunalconstitucional.es/es-ES/Resolucion/Show/1445>

Sentencia del Tribunal Constitucional núm 120/1990 de 27 de junio, FJ 4º, 7º. (texto obtenido en la base de datos del Tribunal Constitucional ECLI:ES:TC:1990:120, última consulta 9/4/2021). <http://hj.tribunalconstitucional.es/es-ES/Resolucion/Show/1545>

Sentencia del Tribunal Constitucional núm 134/1999 de 15 de julio, FJ 5º. (texto obtenido en la base de datos del Tribunal Constitucional ECLI:ES:TC:1999:134, última consulta 12/4/2021). <http://hj.tribunalconstitucional.es/es-ES/Resolucion/Show/3876>

Sentencia del Tribunal Constitucional núm 115/2000 de 5 de mayo, FJ 4º. (texto obtenido en la base de datos del Tribunal Constitucional ECLI:ES:TC:2000:115, última consulta 20/4/2021). <http://hj.tribunalconstitucional.es/es-ES/Resolucion/Show/4099>

Sentencia del Tribunal Constitucional núm 290/2000 de 30 de noviembre, FJ 7º. (texto obtenido en la base de datos del Tribunal Constitucional ECLI:ES:TC:2000:290, última consulta 13/4/2021). <http://hj.tribunalconstitucional.es/es-ES/Resolucion/Show/4274>

Sentencia del Tribunal Constitucional núm 233/2015 de 11 de diciembre, FJ 2º. (texto obtenido en la base de datos del Tribunal Constitucional ECLI:ES:TC:2015:233, última consulta 12/4/2021). <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2015-13480>

Sentencia del Tribunal Constitucional núm 99/2019 de 18 de julio, FJ 4º. (texto obtenido en la base de datos del Tribunal Constitucional ECLI:ES:TC:2019:99, última consulta 19/4/2021). <http://hj.tribunalconstitucional.es/es-ES/Resolucion/Show/1545>

3. OBRAS DOCTRINALES

Agid, Y., Ansermet, F., Benmakhlof, A., Bousser, M., Dickelé, A., Gérard, A., Naccache, L., Puech, F., René, A., Tiercelin, C., Vildé, J.L., Weil, B. (2013). *The Use of Biomedical Techniques for Neuroenhancement in Healthy Individuals: Ethical Issues*. National Consultative Ethics Committee for Health and Life Sciences. Opinion nº 122.

Aicardi, C., Bitsch, L., Bang Bådum, N., Datta, S., Farisco, M., Evers, K., ... & Ulnicane, I. (2018). Opinion on 'Responsible Dual Use'. *Political, Security, Intelligence and Military Research of Concern in Neuroscience and Neurotechnology*.

Anand, A., Kulshreshth, A., & Lakanpal, A. (2019). Neuralink-an Elon Musk start-up achieve symbiosis with artificial intelligence. *2019 International Conference on Computing, Communication, and Intelligent Systems (ICCCIS)*, 105-109. Greater Noida: IEEE.

Andorno, R. (2007). Global bioethics at UNESCO: in defence of the Universal Declaration on Bioethics and Human Rights. *Journal of Medical Ethics*, 33(3), 150-154.

Anzures Gurría, J. J. (2010). La eficacia horizontal de los derechos fundamentales. *Cuestiones constitucionales*, (22), 3-51.

Avbelj, M. (2018). Human rights inflation in the European Union. In *The Fragmented Landscape of Fundamental Rights Protection in Europe*. Edward Elgar Publishing.

Boire, R. G. (2003). Mind matters. *Journal of Cognitive Liberties*, 4(1), 7-10.

Bostrom, N., & Sandberg, A. (2009). Cognitive enhancement: methods, ethics, regulatory challenges. *Science and engineering ethics*, 15(3), 311-341.

Bublitz, J. C. (2013). My mind is mine!?: Cognitive liberty as a legal concept. In *Cognitive enhancement*. 1-33. Springer, Dordrecht.

Campos, P. B. (2020). Principios rectores, legislador y Tribunal Constitucional. *Revista Española de Derecho Constitucional*, 119, 53-84.

- Charo, R. A. (2015). Yellow lights for emerging technologies. *Science*, 349(6246), 384-385.
- Chen, W., Pacheco, D., Yang, K. C., & Menczer, F. et al, (2020). Neutral bots reveal political bias on social media. *Social and Information Networks*, Cornell University Press.
- Chneiweiss, H. (2012). *L'homme réparé: espoirs, limites et enjeux de la médecine régénératrice*. Paris: Plon.
- Colzato, L. S. (2017). *Theory-driven approaches to cognitive enhancement*. Springer International Publishing.
- Díez-Picazo, L. M. (2013). *Sistema de derechos fundamentales*. Madrid: Thomson Civitas.
- Donas, J. B. (2001). Hacia la cuarta generación de Derechos Humanos: repensando la condición humana en la sociedad tecnológica. *CTS+ I: Revista iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e innovación*, 1(3).
- Dresler, M., Sandberg, A., Bublitz, C., Ohla, K., Trenado, C., Mroczko-Wasowicz, A., ... & Repantis, D. (2018). Hacking the brain: dimensions of cognitive enhancement. *ACS chemical neuroscience*, 10(3), 1137-1148.
- Dunlop, M., & Savulescu, J. (2014). Distributive justice and cognitive enhancement in lower, normal intelligence. *Monash Bioethics Review*, 32(3-4), 189-204.
- Erickson, S. K. (2010). Blaming the brain. *Minn. JL Sci. & Tech.*, 11, 27.
- Española, R. A. (2014). Diccionario de la lengua española. Edición del Tricentenario. 23^a Edición. Madrid: Real Academia Española.
- Farah, M. J. (2015b). An ethics toolbox for neurotechnology. *Neuron*, 86(1), 34-37.
- Ferrajoli, L. (2006). Sobre los derechos fundamentales. *Cuestiones constitucionales*, (15), 113-136.
- Ferraro, F., & Carmona, J. (2015). Fundamental rights in the European Union: The role of the Charter after the Lisbon Treaty. *European Parliamentary Research Service*, PE, 554.
- García Sánchez, E. (2012). La tiranía de lo perfecto. Implicaciones bioéticas. *Bioética, Neuroética, Libertad y Justicia*. (pp. 1201-1213). Granada: Editorial Comares, S.L.
- García, C. G. (2003). *El derecho a la intimidad y dignidad en la doctrina del Tribunal Constitucional* (Vol. 2). EDITUM.
- González, S. S., & Menaut, A. C. P. (1992). Los derechos sociales y los principios rectores de la política social y económica. *Revista de Derecho Político*, (36).

Goodenough, O. R., & Tucker, M. (2010). Law and cognitive neuroscience. *Annual Review of Law and Social Science* Vol. 6. 61-92.

Greely, H., Sahakian, B., Harris, J., Kessler, R. C., Gazzaniga, M., Campbell, P., & Farah, M. J. (2008). Towards responsible use of cognitive-enhancing drugs by the healthy. *Nature*, 456(7223), 702-705.

Harris, J. (2010). *Enhancing evolution: The ethical case for making better people*. (pp. 1-36). Princeton University Press.

Hernández, J. R. S. (1997). Libertad de pensamiento, libertad religiosa y libertad de conciencia. *Anales de derecho* (Vol. 15, pp. 87-106).

Hoof, P. F., Picardi, G. J., Gutiérrez, R., Gracia, D., & Morello, A. M. (2005). *Bioética, derecho y ciudadanía: casos bioéticos en la jurisprudencia*. Bogotá: Temis.

Ienca, M., & Andorno, R. (2017). Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology. *Life sciences, society and policy*, 13(1), 1-27.

Jonas, H. (1985). Technik, Medizin und Ethik. *Zur Praxis des Prinzips Verantwortung*, 2.

Jotterand, F., & Dubljevic, V. (2016). *Cognitive enhancement: Ethical and policy implications in international perspectives*. Oxford University Press.

Kass, L. (2002). Life, liberty, and defense of dignity: The challenge for bioethics. New York: Encounter Books.

Kass, L. et al. (2003). Beyond therapy: biotechnology and the pursuit of happiness. *President's Council on Bioethics*. Washington D.C.: Executive Office of the President.

Klaming, L., & Haselager, P. (2013). Did my brain implant make me do it? Questions raised by DBS regarding psychological continuity, responsibility for action and mental competence. *Neuroethics*, 6(3), 527-539.

Kögel, J., Schmid, J. R., Jox, R. J., & Friedrich, O. (2019). Using brain-computer interfaces: a scoping review of studies employing social research methods. *BMC medical ethics*, 20(1), 1-17.

Kolber, A. J. (2014). Will there be a neurolaw revolution. *Ind. LJ*, 89, 807.

Luño, A. E. P. (1991). Las generaciones de derechos fundamentales. *Revista del Centro de Estudios Constitucionales*, (10), 203-217.

Marcel, S., & Millán, J. D. R. (2007). Person authentication using brainwaves (EEG) and maximum a posteriori model adaptation. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 29(4), 743-752.

Martínez, C. A., Gómez, A. D. R., Montoro, F. I., Mañas, J. L. P., Reigada, A. T., Varela, B. A., ... & Landa, I. U. (2018). *Reglamento general de protección de datos: Hacia un nuevo modelo europeo de protección de datos*. Editorial Reus.

Martínez, R. P. (2012). Libertad ideológica y libertad de expresión como garantías institucionales. *Anuario iberoamericano de justicia constitucional*, (16), 251-283

Moghadam, S. S., Khodadad, F. S., & Khazaeinezhad, V. (2019). An algorithmic model of decision making in the human brain. *Basic and clinical neuroscience*, 10(5), 443.

Monasterio A., A. (2019). La permisibilidad ética de las tecnologías de biomejora moral. *Pensamiento. Revista de Investigación e Información Filosófica*, 75(283 S. Esp), 407-423.

Monasterio Astobiza, A., Ausín, T., Toboso, M., Morte Ferrer, R., Aparicio Payá, M., & López, D. (2019). Traducir el pensamiento en acción: Interfaces cerebro-máquina y el problema ético de la agencia. *Revista de Bioética y Derecho*, (46), 29-46.

Müller, O., & Rotter, S. (2017). Neurotechnology: Current developments and ethical issues. *Frontiers in systems neuroscience*, 11, 93.

Palacios, L. (2002). Breve historia de la electroencefalografía. *Acta Neurol Colomb*, 18(2), 104-107.

Parens, E. (2000). *Enhancing human traits: Ethical and social implications*. (pp. 29-47). Georgetown University Press.

Persson, I., & Savulescu, J. (2008). The perils of cognitive enhancement and the urgent imperative to enhance the moral character of humanity. *Journal of applied philosophy*, 25(3), 162-177.

Ramadan, R. A., & Vasilakos, A. V. (2017). Brain computer interface: control signals review. *Neurocomputing*, 223, 26-44.

Ramón y Cajal, S. (2008). *Recuerdos de mi vida. Segunda parte. Historia de mi labor científica*, cap. III, p. 189. Madrid: Alianza Editorial.

Rousseau, J.J (2012). *Émile ou de L'éducation*, en Oeuvres complètes IV. Grénoble: Académie de Grénoble.

Sabau, J. R. P. (2005). En torno a la naturaleza jurídica de la libertad ideológica y religiosa en la Constitución española. *Revista de estudios políticos*, (129), 137-162.

Sandel, M. J. (2007). *The case against perfection: Ethics in the age of genetic engineering*. Harvard university press.

Sententia, W. (2004). Neuroethical considerations: cognitive liberty and converging technologies for improving human cognition. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1013(1), 221-228.

Shirota, Y., Hewitt, M., & Paulus, W. (2014). Neuroscientists do not use non-invasive brain stimulation on themselves for neural enhancement. *Brain stimulation*, 7(4), 618-619.

Suárez-Rodríguez, J. J. (2016). Derechos naturales, derechos humanos y derechos fundamentales. *Dikaion*, 25(2).

Taylor, J. S., Harp, J. A., & Elliott, T. (1991). Neuropsychologists and neurolawyers. *Neuropsychology*, 5(4), 293.

Toscano, M. (2017). Sobre el concepto de privacidad: la relación entre privacidad e intimidad. *Isegoría*, (57), 533-552.

Tubig, P., & McCusker, D. (2020). Fostering the trustworthiness of researchers: SPECS and the role of ethical reflexivity in novel neurotechnology research. *Research Ethics*, Vol.7, Issue 2.

Vázquez Costa, M. (2012) Neuroética y psiquiatría. Hacia un modelo integrador de los trastornos mentales. *Bioética, Neuroética, Libertad y Justicia*. (pp. 1021-1038). Granada: Editorial Comares, S.L.

Vendrell, P., Junqué, C., & Pujol, J. (1995). La resonancia magnetica funcional: Una nueva tecnica para el estudio de las bases cerebrales de los procesos cognitivos. *Psicothema*, 7(1), 51-60.

Yuste, R. (2019). *Las nuevas neurotecnologías y su impacto en la ciencia, medicina y sociedad*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

4. RECURSOS DE INTERNET

Agencias (2020, 27 de febrero). Ciencia. *El Diario Vasco*. Obtenido el 24/3/21 de <https://www.diariovasco.com/sociedad/ciencia/descifrar-cerebro-reto-20200227183330-nt.html?ref=https:%2F%2Fwww.google.com>

Cardona, A. (2013). El temor de Einstein. Pressreader. Obtenida el 18/4/21 de <https://www.pressreader.com/puerto-rico/el-nuevo-dia/20131219/282063389787352>

Comité de Bioética (2021). Informe del Comité de Bioética de España sobre el Borrador de Carta de Derechos Digitales. Obtenida el 10/4/21 de <http://assets.comitedebioetica.es/files/documentacion/Informe%20CBE%20sobre%20el%20Borrador%20de%20Carta%20de%20Derechos%20Digitales.pdf>

Española, R. A. et al., (2020) *Diccionario panhispánico del español jurídico*. Madrid: Santillana <https://dpej.rae.es/lema/libertad-ideológica>

European Court of Human Rights. (2020). Guide on Article 8 of the European Convention on Human Rights. Obtenida el 2/4/2021 de https://www.echr.coe.int/documents/guide_art_8_eng.pdf

Farah, M. J. (2015a). The unknowns of cognitive enhancement. *Science*, 350(6259), 379-380. Obtenida el 2/3/21 de <https://science.sciencemag.org/content/350/6259/379.summary>

Geddes, L. (2016). Pioneering brain implant restores paralysed man's sense of touch. Nature News. Obtenida el 30/3/2021 de <https://www.nature.com/news/pioneering-brain-implant-restores-paralysed-man-s-sense-of-touch-1.20804>

Office of Science Policy (2021). Dual Use Research of Concern. National Institutes of Health. Obtenido el 28/3/21 de <https://osp.od.nih.gov/biotechnology/dual-use-research-of-concern/>

Pardo, P. (2018, 7 de noviembre). Rafael Yuste: "Los 'neuroderechos' deberían estar en la Declaración de Derechos Humanos". *El Mundo*. Obtenida el 15/3/21 de <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/ciencia/2018/11/07/5be1e9c9e2704eb71c8b4627.html>