



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE DERECHO

DEPARTAMENTO DE DERECHO PROCESAL

**“Neuroderecho: Análisis de la ley N° 21.383 (Boletín N° 13.827) y el Boletín N°
13.828 sobre neuroprotección e indemnidad mental”**

Memoria para optar al grado de Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales

TAREK RICARDO MARZUCA ABUMOHOR

Profesora Guía: Lorena Donoso Abarca

Santiago, Chile

2023

A mis padres, por su apoyo incondicional

A Luan, por su risa inexplicable,

Y a Isabella, por acompañarme en el viaje

de la vida.

"Yo he visto cosas que vosotros no creeríais: atacar naves en llamas más allá de Orion. He visto rayos C brillar en la oscuridad cerca de la Puerta de Tannhäuser. Todos esos momentos se perderán en el tiempo, como lágrimas en la lluvia. Es hora de morir". (Blade Runner 1982).

RESUMEN

En los resultados de la investigación que presentamos se analizan los impactos éticos, jurídico y sociales del desarrollo de las neurotecnologías, por el crecimiento exponencial que ha representado la integración de las tecnologías de la información y comunicaciones a los estudios sobre el funcionamiento cerebral.

Nos hemos centrado en el proyecto de ley Boletín N° 13.827 del cual emanó la recientemente dictada Ley N.º 21.383, que modifica el artículo 19, número 1º, de la Carta Fundamental, para proteger la integridad y la indemnidad mental con relación al avance de las neurotecnologías; y en el Boletín N.º 13.828 sobre protección de los neuroderechos y la integridad mental, y el desarrollo de la investigación y las neurotecnologías, que modifica la Ley N° 20.584, de derechos y deberes de los pacientes y la ley N° 20.120, de investigación científica en las personas humanas, para desarrollar el nuevo derecho constitucional, en el ámbito de la legislación sanitaria.

Para mejor comprensión del objeto de análisis, en la introducción nos referimos al marco teórico en el cual se desenvuelve la investigación, con referencias a la neurociencia, la neuroética, la filosofía de la mente, y al desarrollo disciplinar del neuroderecho, para abordar el problema del avance de las neurotecnologías y el impacto de la falta de regulación de estas. Ello nos permite luego abordar la discusión doctrinaria y legislativa que se dio en la tramitación de la reforma constitucional y en lo que ha avanzado la reforma legal y con ello contribuir a sus próximos avances.

En derecho comparado, hemos revisado algunos marcos de referencia a través decuerpos *de soft law* y *hard law* relativos a esta materia. Es el caso de las recomendaciones de organismos internacionales y el caso de Francia. Ello nos permite visualizar el estado del arte en otros entornos y por esa vía formular una opinión respecto de lo avanzado por nuestro país.

Asimismo, hemos verificado las principales referencias doctrinales que ha abordado los proyectos de ley desarrollados en nuestro país, las que son expuestas en el marco teórico

de este trabajo, a través de las cuales se realiza una exposición que da cuenta del entendimiento del problema que se aborda y las distintas posiciones que se han vertido en la discusión parlamentaria.

En el ámbito procesal, nos referimos a las aportaciones que se espera pueda realizar la neurotecnología en el ámbito probatorio, si bien en este aspecto sólo enunciamos algunos desafíos que avistamos, debido a que estimamos que antes de plantearse avances normativos en esta materia debemos concluir la discusión del proyecto de ley en actual tramitación, pues este fijará el marco conceptual. Esto permitiría, además dar tiempo a tener una mayor evidencia respecto del alcance y potencialidades de las neurotecnologías en materia probatoria.

Esperamos que el trabajo, sea un aporte para una correcta y clara regulación y para el desarrollo del neuroderecho en nuestro país.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

BCI	Por sus siglas en inglés, Interfaz Cerebro Computadora
CIOMS	Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas por su sigla en inglés.
DARPA	Por sus siglas en Inglés: Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa de los Estados Unidos
DBS	Estimulación cerebral profunda
EMT	Estimulación magnética transcraneal
IA	Inteligencia Artificial
ICC, o <i>BCI</i>	Interfaz cerebro computadora o Brain Computer Interface, por sus siglas en inglés.
IoB	Internet de los Cuerpos (humanos), por sus siglas en inglés Internet of Body
IRMF	imagen por resonancia magnética funcional
NESD	Neural Engineering System Design

INDICE

RESUMEN.....	3
SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....	5
INDICE.....	6
CAPITULO I – La investigación del cerebro y sus implicancias en nuestra investigación.....	10
1.- Bases biológicas de la Neurociencia.....	10
1.1.- Neurociencia: concepto y objetivo.....	10
1.2.-Desarrollo e importancia de la neurociencia.....	12
2.- Neurotecnologías: concepto y desarrollo.....	19
2.1.- Bases filosóficas y éticas.....	26
2.2.- Relación de la neurotecnología con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones e Inteligencia Artificial.....	34
CAPITULO II – Neuroderecho.....	38
1.- Concepto y alcances del neuroderecho.....	38
2.- Estado de desarrollo disciplina.....	41
3.- Integración multidisciplinar entre neurociencia y Derecho: Neuroderecho.....	43
4.- Doctrina de los neuroderechos: I. The Morningside Group, II. Propuesta de Ienca & Andorno.....	47
5.- Avances legales en materia regulación interna e internacional, <i>hard law</i> y <i>soft law</i>	52
5.1.- Estrategias normativas:.....	52
5.2.- Instrumentos externos relativos a las neurotecnologías:.....	54
5.3.- Instrumentos de <i>hard law</i> identificados:.....	56
CAPITULO III - Proyecto de Ley Boletín N.º 13.827 que dio lugar a la Ley N.º 21.383.....	59
1.- Antecedentes de la ley.....	59

1.1.- Moción Parlamentaria: El derecho a la neuroprotección.	59
1.2.- Contenido esencial del Derecho en la propuesta original.	59
1.3.- Discusiones doctrinarias consideradas en la tramitación legislativa.	61
1.4.- Discusiones Parlamentarias.	68
2.- La Ley N° 21.383.....	86
2.1.- Contenido esencial del Derecho en la ley promulgada.	86
2.2.- Valoración del resultado normativo	87
CAPITULO IV - Proyecto de Ley Boletín N° 13.828.....	94
1.- Antecedentes del Proyecto de Ley.....	94
1.1.- Proyecto de Ley Boletín N° 13.828.....	94
1.2.- Normas Supletorias Nacionales.....	94
1.3.- Discusiones Doctrinarias:	96
1.4.- Discusiones Parlamentarias.	98
CONCLUSIONES	116
BIBLIOGRAFIA	124
1.- AUTORES	124
1.2.- INICIATIVAS LEGISLATIVAS	133
1.3.- NORMATIVAS NACIONALES	133
1.4.- NORMATIVAS INTERNACIONALES	134
1.5.- PÁGINAS DE INTERNET	134

INTRODUCCIÓN

El progresivo y exponencial desarrollo de la ciencia en conjunto con la inteligencia artificial en general y, de las neurotecnologías ha propiciado grandes avances en el área médica y en la investigación científica. Sin embargo, también se ha revelado como un campo fértil para el desarrollo de productos de consumo con otras finalidades, tales como entretenimiento o marketing.

Dado que estos dispositivos entran en contacto con el sistema nervioso central, ya sea directamente o mediado a través de los sentidos, una parte de la doctrina ha relevado la imperiosa necesidad de su regulación, sin embargo, esta posición no es unánime, pues hay quienes estiman que es demasiado pronto para acometer esta tarea, pues no habría evidencia de un riesgo cierto a la integridad de las personas que amerite acelerar el paso.

En este contexto, en nuestro país se presentaron dos iniciativas legislativas, el Boletín N.º 13.828-19, proyecto de ley sobre protección de los neuroderechos y la integridad mental, el desarrollo de la investigación y las neurotecnologías; y el Boletín N.º 13.827-19, proyecto de Ley que modifica el artículo 19, número 1º, de la Carta Fundamental, para proteger la integridad y la indemnidad mental con relación al avance de las neurotecnologías.

El primero de estos se encuentra detenido en su tramitación, mientras que el segundo ya fue tramitado y culminó con la promulgación de la ley N.º 21.383, “que modifica la Carta Fundamental para establecer el desarrollo científico y tecnológico al servicio de las personas”.

En nuestro trabajo analizamos ambos proyectos, a la luz del estado del desarrollo disciplinar de la neurociencia y el neuroderecho.

El trabajo se estructura de la siguiente forma:

En el capítulo I, se expone sobre la neurociencia, disciplina de las ciencias biológicas, y su importancia, además de los progresos que existen actualmente en neurotecnologías. Asimismo, abordaremos someramente algunos aspectos de la neuroética, de la filosofía de la mente y filosofía de las ciencias, que resultan ser bases fundamentales para un certero

entendimiento que permita un cruce disciplinar integral y claro entre las neurociencias y el Derecho.

En el capítulo II, veremos al neuroderecho, como el área interdisciplinar, que se encarga de analizar las implicancias jurídicas de las neurotecnologías y sus aplicaciones en los sujetos. A ello sumaremos el análisis de la expresión neuroderechos (*neurorights*), que se emplea para los efectos de analizar los derechos de las personas que dicen relación con su sistema neurológico y los órganos que integran el sistema nervioso central.

Posteriormente, ya habiendo distinguido neuroderecho (*neurolaw*) de neuroderechos (*neurorights*), abordaremos algunas de las respuestas jurídicas que existen frente al avance de las neurotecnologías. Nos referiremos principalmente a la doctrina internacional, tanto en el ámbito científico como legal, las directrices internacionales que resulten aplicables, para luego analizar el caso de Francia (*Soft law* y *hard law* propiamente tal).

En el capítulo III, se revisará el proyecto de ley Boletín N.º 13.827-19, y la respectiva ley promulgada N.º 21.383. Para esto, se estudiará moción parlamentaria, y las discusiones de la doctrina nacional que abordan en específico esta iniciativa legislativa, profundizando en un desglose de los principales puntos de debate, acuerdo y desacuerdo que se dieron en los trámites legislativos en ambas cámaras de nuestro congreso nacional. En este punto pasaremos revista a los aportes expuestos en las distintas instancias legislativas, tanto a favor como en contra de la idea de legislar y sobre la configuración normativa que se alcanzó finalmente.

En el capítulo IV, se presenta el proyecto de ley Boletín N.º 13.828-19, sobre la regulación legal de las neurotecnologías. Para ello nos referiremos a la normativa sanitaria en la cual se inserta y daremos cuenta de las opiniones de la doctrina nacional sobre esta iniciativa y las discusiones parlamentarias que se han llevado a cabo.

Finalmente, a la vista del marco teórico expuesto y el estado de los avances normativos, formulamos algunos comentarios sobre cuestiones relevantes para la materia que se pretende regular y sus posibles implicancias normativas.

CAPITULO I – La investigación del cerebro y sus implicancias en nuestra investigación.

1.- Bases biológicas de la Neurociencia.

1.1.- Neurociencia: concepto y objetivo.

Para entender el marco conceptual asociado al objeto de este trabajo, es necesario hacer referencia a cuestiones mínimas relevantes, que, aunque propias de las ciencias biológicas, tienen incidencia directa en los Derechos¹ a que nos referiremos.

La neurociencia ha sido llamada la ciencia del cerebro por Kandel, Schwartz, & Jessell, quienes sostienen “quizá la última frontera de la ciencia -su desafío final- sea entender las bases biológicas de la consciencia y de los procesos mentales por los que percibimos, actuamos, aprendemos y recordamos” (2001, p.5). Dicho en términos científicos, se trata de comprender el funcionamiento del encéfalo y del sistema nervioso, además de todos los procesos asociados a sus funciones.

Para Kandel et al (2001), la misión de la neurociencia consiste en explicar la conducta en relación con las actividades del cerebro. Purves et al (2008), entiende que esta disciplina comprende una amplia gama de interrogantes acerca de cómo se organizan los sistemas nerviosos y cómo funcionan para generar la conducta.

¹ Parte de la discusión doctrinaria del neuroderecho surge sobre establecer en qué medida la neurociencia tiene incidencia en el Derecho (y viceversa), las complicaciones que se generan en dicho dialogo y qué tan relevante es y de qué forma se puede dar dicha relación (Se esbozará sobre el tema en el capítulo II). Algunos autores plantean que la Neurociencia viene a modificar la comprensión misma del Derecho, como señala Gazzaniga “*acabará por dominar todo el sistema legal*” (2005) Mientras que otros se han encargado de matizar y limitar sus repercusiones (Pardo & Paterson, 2011). Sin embargo, sería un absurdo plantear que no existe relación alguna, considerando el objeto de la presente tesis: Analizar los proyectos de ley Boletín N° 13.827, Boletín N° 13.828 y su respectiva Ley N°21.383 y la materia que regulan.

El término neurociencia para Beiras (1998) hace referencia a campos del conocimiento diversos, que bajo distintos enfoques abordan el entendimiento e implicancia del sistema nervioso. Por lo tanto, incluye diversas maneras de acercarse al objeto que se estudia desde la biología molecular, las neurotecnologías, la bioquímica, la psiquiatría, la anatomía, la inmunología, las imágenes neuronales, la neuropsicología, la inteligencia artificial, etc., todos comprendidos en el campo de la neurociencia en la medida que tengan por objeto entender el funcionamiento del sistema nervioso (García, 2014).

Torres y Escabarajal (2004), en la misma línea, sostienen que la neurociencia, como rama del conocimiento científico, surge como una disciplina de carácter superior en la que confluyeron todos los campos del conocimiento científico implicados en el estudio del cerebro, las que han trabajado interdisciplinariamente y de forma coordinada, procurando integrar metodologías, objetivos y conceptos.

En esta misma línea, para Kandel et al (2001) el desarrollo de la neurociencia implica un llamado a unificar las ciencias de la conducta y las del cerebro², partiendo de la premisa que toda conducta es resultado de la función cerebral y que lo que conocemos como mente es un conjunto de operaciones que lleva a cabo el cerebro.

Para Yuste y Bargmann (2017) se puede definir el objetivo central de la neurociencia en desentrañar el código neuronal, es decir, descifrar las relaciones entre los patrones de actividad de grupos de neuronas y el comportamiento de un animal o el estado mental de una persona.

En todo caso, las neurociencias como toda ciencia biológica trabajan en base al método científico, que en este caso se aplica a encontrar leyes o normas objetivas del funcionamiento del sistema nervioso y sus implicancias en la conducta del sujeto.

² En este sentido, cobra relevancia la mención de Kandel de unificación epistémica; entendiendo una definición dinámica de neurociencia, que concuerda con las definiciones antes mencionadas, donde se incluye la conducta dentro del campo de estudio. Narváez Mora, por ejemplo, diferencia neurociencia de neurobiología. Desde su visión la neurobiología excluye materias como la neuroimagen, ciñéndose al mero estudio de la biología del sistema nervioso. En respuesta a lo anterior, (Martínez, 2015), desde una perspectiva dinámica, define la neurociencia como aquella rama de la ciencia médica responsable del estudio interdisciplinar del sistema nervioso.

Es así, como la neurociencia ha evidenciado importantes avances y descubrimientos, de la mano de grandes desafíos, que revelan información relevante para el campo científico, médico, pero también para el área comercial y lúdica. Ello nos impone sostener que esta disciplina se ha transformado en un nicho de conocimiento, que, sin lugar a dudas, hay que tener en cuenta dentro del siglo XXI.

1.2.-Desarrollo e importancia de la neurociencia.

En las últimas décadas, la neurociencia ha tenido un importante crecimiento y protagonismo (Yuste y Bargmann, 2017). En el año 1990 George Bush anunciaba la era del cerebro (Rodríguez et al. 2004; Cortina 2014; García 2014), y más adelante BBC Mundo (2013) anunciaría el lanzamiento del *Proyecto Brain* por Barack Obama, el cual tenía como objetivo mapear el cerebro. Al respecto, el premio Nobel de medicina Erick Kandel afirmó que “la comprensión de la mente humana en términos biológicos se ha transformado en la tarea científica fundamental del siglo XXI” (2007, p.13).

Dentro de los elementos que evidencia la importancia y protagonismo de la neurociencia podemos destacar los siguientes:

a.- La magnitud de la inversión financiera que se está realizando en el área.

Al respecto, Yuste (2021), destaca que el año 2020, el sector público de Estados Unidos invirtió alrededor de 560 millones de dólares en investigación, mientras que, el sector privado, invirtió alrededor de 3 mil millones de dólares. A vía ejemplar, la iniciativa *Brain* inició su funcionamiento con un presupuesto estimado por encima de los 100 millones de dólares, y una inversión de 300 millones de dólares anuales por 10 años. Adicionalmente, se prevé que el proyecto sea respaldado por varios miles de millones de dólares de nuevos fondos de investigación, de los cuales \$ 1,5 mil millones ya se han comprometido solo de los Institutos Nacionales de Salud (NIH), parte del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos (Yuste & Bargmann, 2017).

Por su parte el *Human Brain Project* contó con una inversión inicial de 1.200 millones de euros por parte de la Unión Europea y, conforme lo señalado en la conferencia Mexicana

de Neuroética (2022) por la Dra. Karen Rommelfanger³, existe una inversión de 7 billones de dólares en neurociencia desde los gobiernos.

b.- La publicación de artículos.

Illes et al. (2003) sostienen que el número de artículos publicados en revistas indexadas, correspondientes a este ámbito, ha crecido exponencialmente en los últimos 10 años (como se cita en Capo et al. 2006). Por su parte, Snead (2007) señala que durante los últimos cinco años se ha publicado cada mes un promedio de mil artículos académicos *peer-reviewed* sobre neuroimagen (como se citó en Pardo, 2011), en este mismo sentido Cárdenas (2017), señala que entre el 2009 y el 2013, se publicaron en el mundo 1.790.000 artículos sobre neurociencia, y citando a Elsevier Brain Research Report (2014) agrega que la proporción general de las publicaciones neurocientíficas alcanza un 16% de la investigación científica. Concluye este autor, siguiendo a Kaku (2015) que en 15 años hemos aprendido más del cerebro que en toda la historia de la humanidad.

c.- La creación de instituciones con trabajo colaborativo, algunas internacionalmente, que abordan la investigación del cerebro.

A nivel global, hay diversos proyectos de universidades y centros de investigación con el objetivo de estudiar el cerebro (Yuste & Bargmann, 2017). Ello gracias a la colaboración internacional y el apoyo y colaboraciones nacionales. A vía ejemplar, el Human Brain Project, proyecto médico-científico y tecnológico financiado por la Unión Europea y dirigido por Henry Makram⁴, se enfoca en reproducir tecnológicamente las características del cerebro humano y de esta forma conseguir avances en el campo de la medicina y la neurociencia, planteando la creación de *ebrains*, una nueva infraestructura digital de información que reúne

³ Karen Rommelfanger es la directora del Programa de Neuroética en el Centro de Ética y es profesora asociada en los Departamentos de Neurología y Psiquiatría en Emory. También se desempeña como miembro del Grupo de Trabajo de Neuroética de la Iniciativa BRAIN y en el consejo asesor del director de NIH para BRAIN 2025.

⁴ Henry Markram es profesor de neurociencia en el Instituto Federal Suizo de Tecnología (EPFL), director del Laboratorio de Microcircuitos Neurales (LNMC) y fundador y director del Blue Brain Project. Blue Brain Project es un proyecto de iniciativa suiza, liderado por el Instituto Federal Suizo de Tecnología (EPFL), que tiene como objetivo estudiar la estructura del cerebro de mamíferos creando una simulación de todo el cerebro a nivel molecular.

una amplia gama de datos y herramientas para la investigación relacionada con el cerebro. Trabajan en una red de inteligencia artificial que reproduzca la complejidad del cerebro humano, y que sirva como una *network* de información. Según la revista Nature (2014) un grupo de neurocientíficos ha criticado el proyecto principalmente por eliminar del programa los estudios cognitivos y otros estimar que no es factible simular el cerebro. En este proyecto, trabajan más de 500 científicos e ingenieros de más de 140 universidades, hospitales universitarios y centros de investigación de toda Europa.

En Europa, además se creó *The European University of Brain and Technology – NeurotechUE*, o solamente *NeurotechUE*, actualmente con fondos de 1.600,000 millones de euros que busca constituirse como un campus interuniversitario de educación superior. Esto es, un espacio flexible de educación superior compartido entre universidades en el que se vincule la neurociencia y la educación a la investigación, innovación y sociedad. El proyecto incluye a *ERASMUS+*, que es el programa de la UE para apoyar la educación, la formación, la juventud y el deporte en Europa. Cuenta con un presupuesto estimado de 26.200 millones de euros. Erasmus (Erasmus+ (s.f.)) integrada a todos los niveles. Son más de 250 asociaciones, entre universidades, centros de investigación, compañías y cuerpos públicos de Europa, que participan en el proyecto, destacando entre ellas la Universidad de Oxford (Reino Unido) y la Universidad de Bonn (Alemania).

El proyecto *Brain Activity Map* (sólo *BRAIN* o *investigación del cerebro a través de la iniciativa avanzada de neurotecnologías innovadoras*), al que nos referimos antes⁵, también es un espacio colaborativo. Cuenta con el apoyo de los Institutos Nacionales de Salud, la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa y la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos; está dirigida por importantes profesionales del área: la Dra. Cornelia Bargmann (The Rockefeller University) y el Dr. William Newsome (Stanford University), y cuenta con vínculos con privados como el Instituto Allen, el Instituto Médico Howard Hughes, la Fundación Kavli y el Instituto Salk de Biología.

⁵ Resulta interesante hacer referencia que según Yuste & Bargmann (2017) el estudio recae justamente en interacciones neuronales que, por naturaleza, no se revelan mediante el examen de neuronas individuales. Por tanto, más que un estudio por entender cada neurona, el objeto es la comprensión de las conexiones entre ellas.

De vital relevancia es la *Global Brain Initiative*, que fue anunciada el 2017 en una reunión organizada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en Nueva York, en la que se encontraban los representantes de los principales proyectos de investigación cerebral del mundo, los cuales incluían iniciativas de la Unión Europea, Japón, Corea, China, Estados Unidos, Australia y Canadá, con el objetivo de darle acceso a los neurocientíficos a mayores bases de datos a través de una colaboración internacional, para así poder potenciar la investigación y el desarrollo de la neurociencia, y acelerar el progreso en descifrar el código del cerebro ("International Brain Initiative," s.f.).

En esta línea, la publicación sobre Comprensión, protección y desarrollo de los recursos cerebrales globales de las Academias Nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina (G-Science Academies, 2016) fue parte integral de la formulación de los objetivos específicos a los que se aspira la *Global Brain Initiative* (Bjaalie et al., 2020). Los principales objetivos propuestos dicen relación con la colaboración internacional, programas para el estudio de trastornos cerebrales, vincular y desarrollar una teoría del cerebro de la mano con la Inteligencia Artificial y por último integrar la neurociencia con las ciencias sociales (G-Science Academies, 2016). En este proyecto participan diversos países que nacionalmente cuentan con esfuerzos investigativos sobre el cerebro, y que gracias a la *Global Brain Initiative* están compartiendo la información y colaborando mutuamente con objetivos comunes.

Otro proyecto que destacar es el *Human Connectome Project*, patrocinado por la *National Institutes of Health* (Cárdenas, 2017), cuya finalidad es construir un mapa de redes sobre la conectividad anatómica y funcional del cerebro, que permita comprender los detalles completos de la conectividad neuronal en vivo, dentro y entre individuos (Human connectome project, s.f.). Esta iniciativa cuenta con una colaboración multidisciplinaria entre el Hospital General de Massachusetts / Escuela de Medicina de Harvard (MGH) y la Universidad de California-Los Ángeles (UCLA).

Otra iniciativa a la que nos referiremos es la *MacArthur Foundation (Law and Neuroscience Project, s.f.)* integrada por abogados y neurocientíficos para entender las implicancias éticas y jurídicas del desarrollo de la neurociencia (Pardo & Patterson, 2011). Dentro de sus principales objetivos están investigar la relación de los conocimientos

neurocientíficos y su forma de ayudar a la justicia penal, y ayudar al sistema legal a evitar el uso indebido de pruebas neurocientíficas en el Derecho penal.

En esta misma línea, *Neuro Rights Foundation* creada por Rafael Yuste y colaboradores, ha tenido un importante rol en la divulgación y desarrollo de la neurociencia y sus implicancias éticas. La Fundación declara que su misión es “involucrarnos con las Naciones Unidas, las organizaciones regionales, los gobiernos nacionales, las empresas, los empresarios, los inversores, los científicos y el público en general para crear conciencia sobre los derechos humanos y las implicaciones éticas de las neurotecnologías” [traducción del autor]. Esto no nos resulta ajeno, ya que Rafael Yuste junto a *The Morning Side Group* fueron parte de los precursores de los proyectos de ley sobre neuroprotección en Chile.

En nuestro país, al igual que en otros entornos, se han desarrollado instituciones académicas dedicadas a este objeto de estudio. Entre ellas, el Instituto Milenio de Neurociencia o Instituto de Neurociencia Biomédica, institución científica que busca posicionar la generación de conocimiento, investigación y formación en neurociencias, con un foco en tecnología, educación y cultura, entendiéndolos como un motor fundamental del desarrollo social y económico del país (Instituto de Neurociencia Biomédica, s.f.).

Adicionalmente, el Centro Interdisciplinario de Neurociencia de la Universidad Católica, dependiente de la Facultad de Medicina de dicha Universidad, que procura desarrollar la neurociencia con investigación clínica con las diversas subdisciplinas que la componen (Facultad de Medicina UC, s.f.). También el Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso, ubicado dentro de la Universidad de Valparaíso, el que tiene un fuerte enfoque médico – científico compuesto por diversos investigadores entre ellos, neurobiólogos, genómicos, bioinformáticos, biofísicos, fisiólogos y aquellos dedicados a la simulación molecular, desde el enfoque académico (Centro interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso, s.f.).

Adicionalmente, en la Universidad Adolfo Ibáñez, se encuentra el Centro de Neurociencia Social y Cognitiva, que depende de la Escuela de Psicología de dicha Universidad, y que posee una perspectiva de la neurociencia social y cognitiva, la

neuropsicología y neuroeducación, y que cuenta con importantes colaboraciones internacionales (Centro de Neurociencia Social y Cognitiva UAI, s.f.).

Asimismo, en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, se encuentra el Laboratorio El Rayo, o Episteme, en el que desde una perspectiva biológica y sistémica desarrollan el entendimiento de la neurociencia, y tienen un interesante listado de compilación de publicaciones en colaboración con la Facultad de Medicina (Episteme, s.f.).

Por último, desde la Universidad Alberto Hurtado, se ha levantado un centro de pensamiento con un enfoque de neuroética, que ha estado muy vinculado al desarrollo de los proyectos de ley en Chile y que fueron organizadores junto a la Universidad de Columbia y al Senado de la República de Chile, del Workshop de Neuroderechos en nuestro país (Neuro derechos UAH, s.f.).

d.- Eclósión de las neurodisciplinas (Martínez, 2013; Cortina, 2014).

Para Cárdenas (2017) la amplitud de los alcances de la neurociencia ha dado lugar al surgimiento de términos como: neurofilosofía, neuroeducación, neuropedagogía, neuroética, neuroestética, neuroeconomía, neuromarketing, neuromarketing político, neuropolítica y, neuroderecho, entre otros⁶, abarcando la neurociencia una extensa gama de influencias en diversos campos del saber. Martínez (2015), que denomina neurodisciplinas, donde incluye en primer lugar a la neurociencia con sus múltiples ramas o subdisciplinas, y luego, la aplicación de los estudios sobre el cerebro a campos tradicionalmente pertenecientes a las ciencias sociales y a las humanidades, distinguiendo ambos fenómenos epistémicos (Illes, J, 2009).

Para Sancho y Pérez (2013) el fenómeno del prefijo “neuro”, surge a partir del entendimiento de la conducta en relación con el cerebro, y como aquella conexión ha llevado a generar aportes del conocimiento de las bases cerebrales del comportamiento humano en los diferentes campos, llegando algunos a vaticinar que podría explicar cómo funcionan

⁶). Para más profundidad en el tema revisar: Illes, J. (2009). “Neurologisms”, *American Journal of Bioethics-Neuroscience*

dichos ámbitos, como la política, la economía, el derecho o la moral, a través de las bases cerebrales que hay en cada una de esas esferas.

Reflexionando sobre lo anterior⁷, para Morgado⁸ los estudios neurocientíficos sobre otras disciplinas no suelen entregar mayores herramientas que las ya existentes (El País, 2021), indicando que si bien la neurociencia puede aportar en diversas ramas del conocimiento, siempre esa rama tiene mayor relevancia para el estudio de su campo que la neurociencia, y si bien se pueden realizar aportes no puede explicarse toda disciplina a través del entendimiento de las bases cerebrales, haciendo un llamando a no exaltar una supremacía o preponderancia de la neurociencia por sobre otros saberes, y estableciendo un límite a esta.

Sobre el impacto de los proyectos en desarrollo de investigación cerebral, para Huang (2015, como se cita en G-Science Academies Statement, 2016) los proyectos científicos del cerebro de gran escala se están iniciando en muchos países junto con otras iniciativas de investigación para desarrollar nuevas tecnologías, realizar mapeo y grabación de redes cerebrales, y establecer plataformas de neuroinformática. Para Yuste & Bargmann (2017) la neurociencia está en una era colaborativa en la que las nuevas tecnologías tendrán un poderoso impacto en la ciencia, la medicina y la sociedad. Para dichos autores, la coordinación de grandes proyectos científicos e internacionales con nuevas tecnologías y la accesibilidad y colaboración de información entre estos, multiplicarán su valor.

Por último, respecto al estado actual de investigación neurocientífica, para Yuste (2021) estamos ante una carrera global por la neurociencia y la comprensión del cerebro, en la cual se han logrado grandes avances, gracias a los grandes esfuerzos de trabajo colaborativo y que con la utilización de IA el crecimiento investigativo será exponencial. Sin embargo, aún no tenemos una teoría general del cerebro.

⁷ Una visión interesante que reflexiona sobre dicho fenómeno es lo desarrollado por Calderón en su trabajo *“La Neurociencia: una postura crítica frente al “boom” por la “neuro”*, que se puede revisar para mayor profundidad. Para la autora, el punto problemático no es el uso de tales términos, sino el tipo de estudios que se promueven bajo el uso del prefijo “neuro” y la forma, algo precipitada, en la que se divulgan sus conclusiones, existiendo una especie de “neuro-boom” en el que se presentan resultados de investigaciones como verdadesseudocientíficas, caracterizadas por su poco rigor metodológico (García-Albea, 2011).

⁸ Ignacio Morgado Bernal es catedrático de psicobiología en el Instituto de Neurociencias y en la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Barcelona.

Podemos entonces de manera concluyente decir que existe una importante inversión económica en las neurociencias y su desarrollo, tanto desde un enfoque médico, científico y académico, como desde el ámbito público y privado, surgiendo expectativas en su desarrollo comercial y lúdico. Las publicaciones en el campo han venido creciendo exponencialmente y esto de la mano de numerosos centros de investigación por todo el mundo, incluido Chile, y centros de investigación globales que coordinan y potencian el desarrollo a los diversos países involucrados. Asimismo, otro gran avance neurocientífico, que demuestra su potencialidad, su inversión y su desarrollo, es el gran progreso tecnológico de las neurotecnologías.

2.- Neurotecnologías: concepto y desarrollo.

Bajo la expresión neurotecnologías se agrupan todos los métodos de distintas formas de aplicación (entre ellos, ópticos, acústicos, eléctricos, de nanociencia, químicos o magnéticos y más) que se utilizan para registrar y alterar la actividad cerebral (Iriarte y Olivares, 2021). Por lo tanto, en sí mismos son herramientas, métodos e instrumentos que permiten una conexión directa de dispositivos con el sistema nervioso (Muller & Rotter, 2017) y que se caracterizan por tener la capacidad de registrar, medir, obtener y manipular información del cerebro (Ausín et al, 2020). Se utilizan principalmente para la investigación cerebral en el ámbito de la salud y últimamente también con fines lúdicos y comerciales. Se les ha otorgado un importante rol en el desarrollo de la investigación neurocientífica, teniendo un papel fundamental en los avances obtenidos. Para Martínez (2013), la eclosión de las neurodisciplinas se encuentra asociada al desarrollo de las técnicas de neuroimagen y en particular al uso de la imagen por resonancia magnética funcional (IRMf). En la misma línea, Cortina (2014) señala que el impulso de las neurociencias y eclosión del prefijo neuro, fue sobre todo por las técnicas de neuroimagen. Para Yuste (Iriarte y Olivares, 2021) las neurotecnologías son la clave para desarrollar una teoría general del cerebro (a la fecha inexistente), y descifrar el código neural, ya que a partir de ellas se podrán registrar las actividades neuronales del cerebro con el fin de ir analizándolas.

En este contexto, el impulso otorgado por el trabajo de las neurotecnologías con Inteligencia Artificial juega un rol fundamental en su alcance (Yuste, 2009; Yuste 2021). Hoy en día, en vez de que los neurocientíficos analicen los datos obtenidos estas operaciones son realizadas por complejos procesadores, lo que es conocido como la interfaz cerebro computador (ICC, o *BCI Brain computer interface*, por sus siglas en inglés). Se trata de neurotecnologías basadas en la adquisición de información neural para su procesamiento e interpretación a través de un ordenador (Barrios et al., 2017). Este es uno de los desarrollos que están generando un importante impacto, y que hacen previsible un impulso exponencial de las neurociencias.

Las neurotecnologías conforme señala Ausín et al., (2020) tienen un amplio catálogo de posibilidades en sus formas de implementarse. Podemos clasificarlas en invasivas, que son aquellas en las que se introduce de un dispositivo o sensor o no invasivas, caso en el cual se aplican siempre de forma externa al cuerpo (Minguez, 2008).

Otra clasificación distingue entre neurotecnologías directas, que son aquellas que utilizan técnicas que analizan la actividad directa de las neuronas, midiendo procesos electromagnéticos, o indirectas, que miden la actividad cerebral detectando cambios de diferente origen en el torrente sanguíneo (Minguez, 2008). De este tipo, algunas de las técnicas utilizadas hoy en día, son: *Electroencefalografía* (EEG), esta es la técnica no invasiva más antigua y registra la actividad eléctrica del cerebro mediante electrodos colocados en el cuero cabelludo (Centro Acadia, 2016). *Resonancia magnética Funcional* (IRMf), que mide la actividad cerebral detectando cambios en el flujo sanguíneo del cerebro (Centro Acadia, 2016). *Estimulación magnética transcraneal* (EMT), método no invasivo mediante el cual imanes estimulan los caminos neuronales, y que combinados con terapia se usan para abordar la depresión. *La estimulación cerebral profunda* (DBS), que se efectúa implantando electrodos de forma quirúrgica que actúan como neuroestimuladores, que se han empleado para paliar los síntomas de enfermedades como el Parkinson o la epilepsia (Iberdrola, 2020).

Resulta importante tener en cuenta, que la mayoría de las neurotecnologías *Interfaz Cerebro Computadora* (ICC) utilizan la EEG, MEGM o IRMf para registrar la actividad del cerebro (Monasterio Astobiza et al., 2019). Sobre su desarrollo, expondremos algunos de los

últimos avances en materia de neurotecnologías, que justamente han levantado las alertas sobre la necesidad de regulación en la comunidad científica y jurídica internacional.

Adicionalmente, siguiendo a Ausín et al., (2020), existe un amplio catálogo de neurotecnologías destinadas a suplir distintas funciones, tales como ópticas, acústicas, etc., que utilizan distintas técnicas y podrán tener múltiples finalidades, ya sea médicas o terapéuticas, de investigación cerebral para el conocimiento científico y, últimamente también, con fines comerciales y lúdicos.

El panel de expertos dedicado a su desarrollo actual y caminos futuros (Berger et al., 2007) identificó importantes proyectos en Estados Unidos, en Europa y en Asia, esperándose que la investigación en esta materia aumente progresivamente, especialmente en el ámbito de los dispositivos médicos.

En el rubro comercial se están desarrollando proyectos de neurotecnologías actualmente en manos de grandes compañías tecnológicas, previéndose una significativa aceleración en los videojuegos y en componentes tecnológicos enfocados a mejorar la vida cotidiana, con especial enfoque en la robótica (Berger et al., 2007).

El billonario Elon Musk, creador de Tesla y SpaceX, creó la empresa *Neuralink*, dedicada al desarrollo de una interfaz cerebro-máquina implantable, mediante una cirugía indolora, que incluye un chip e hilos muy delgados en el córtex cerebral para tener acceso a información cerebral, la que no ha estado exenta de polémicas denuncias (BBC Mundo, 2020; La Tercera, 2021) Estos chips, que existen hace años, consisten en electrodos que se insertan en el cerebro para medir los pulsos eléctricos de grupos de neuronas; en el ámbito terapéutico uno de los más destacados que se usa hoy en día es el realizado por *Braingate* (s.f.).

Otro ejemplo es el de la Universidad de Pittsburgh, en que, en el año 2008, neurocientíficos lograron que un simio a través de una interfaz cerebro computadora, logrará controlar una mano robótica para que lo alimentará (BBC Mundo, 2008).

Asimismo, se ha logrado efectuar comunicación de estímulos entre dos personas (Mashat y Zhang, 2017, citado en Monasterio Astobiza et al., 2019), y comunicación cerebro a cerebro por medio de internet (Rao et al., 2014, citado en Monasterio Astobiza et al 2019).

Una investigación de un laboratorio japonés logró a través de una IMRF traducir mediante señales del cerebro lo que los ojos estaban viendo (Miyawaki et al., 2008). Esto, como se abordará más adelante no significa leer la mente, sino que realiza una secuenciación de patrones de actividad de IRMF por un decodificador estadístico, que aprende el mapeo entre un patrón de actividad cerebral y una categoría de estímulos de un conjunto de datos de entrenamiento, en este caso la palabra *neuron*.

Desde el mismo ámbito privado, la empresa Kernel desarrolló un prototipo de una interfaz cerebral no invasiva, que se trata de un gran casco capaz de identificar los estados de ánimo (Iberdrola, 2020). Por su parte, Facebook tiene un programa de unos 40 millones de dólares para comprar electrodos no invasivos que permitan escribir con la mente, sin utilizar el cuerpo (Yuste, 2009). En esta línea Mark Zuckerberg lanzó *Metaverso*, una plataforma de realidad virtual total, que, si bien no se han hecho referencias a daños directos neuronales, si han surgido críticas en especial por las posibles afectaciones a niños que las utilicen (Cornejo, 2021), y por cuestionamientos éticos de la realidad virtual por posibles casos de abuso sexual virtual (BBC Mundo, 2022).

Asimismo, Apple ha hecho referencia a un casco llamado *Xwave* que leería ondas cerebrales (Ienca y Andorno 2017), sin embargo, dicho lanzamiento data del año 2010, y hasta la fecha no se han documentado novedades ni repercusiones. Es más, se han establecido ciertas críticas mediáticas desde su lanzamiento por su poca funcionalidad y novedad (Applesfera, s.f.).

Desde el neuromarketing, hay investigaciones que registran análisis de consumidores al beber coca cola, y sus reacciones visualizadas mediante IRMF (McClure et al., 2004, como se citó en Ienca y Andorno, 2017). En esta línea, existen empresas que proveen servicios de neuromarketing analizando preferencias de los consumidores mediante imágenes de resonancias cerebrales, con marcas y estrategias comerciales de empresas que les solicitan dichos servicios (Ienca y Andorno, 2017).

En torno a las neurotecnologías propiamente lúdicas, ha surgido un especial interés desde la industria de los videojuegos a desarrollarse por medio de la interfaz cerebro computadora, con el objetivo de lograr a partir del pensamiento el control de videojuegos,

por ejemplo, mediante la utilización de un casco de EEG (Nijholt, 2008; Monasterio Astobiza et al., 2019). Hacia 2019, en todo caso el estado de avance tecnológico en esta línea era aún limitado, con un hardware y recepción de señal débil (Monasterio Astobiza et al., 2019). El impacto de este tipo de tecnologías, especialmente en la formación del cerebro en niños y adolescentes es una incógnita que requiere respuesta, considerando que estudios de mercado indican que posiblemente por la enorme posibilidad de retorno de las ganancias sea una de las primeras neurotecnologías en consolidarse de manera comercial (Minguez, 2008).

Dentro de los usos lúdicos, la aplicación llamada *KishKish Lie Detector*, ofrece identificar, en la plataforma de Skype, si alguien está mintiendo.

En otro ámbito comercial, la industria de la seguridad intenta implementar nuevas formas de autenticación por medio de neurotecnologías, en que la contraseña se generaría a partir de un conjunto de pensamientos (Marcel y Millan, 2007).

Desde la óptica de la seguridad nacional han surgido cuestionamientos por la inversión militar (López-Silva y Madrid 2021) en proyectos como BRAIN, y sus posibles usos. Esto de la mano con el conocimiento de antiguos programas de la CIA, como el *Mkultra*, destinado a manipular la mente en perspectiva de usos de guerra (Del Brío, 2011, citado en Cárdenas, 2017). En esta misma línea, la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa de los Estados Unidos (DARPA) lleva adelante programas para lograr mejoras físicas y cognitivas para soldados (Monasterio Astobiza et al 2019), y también un programa llamado *NESD* (Neural Engineering System Design) (DARPA, s.f.) que busca aplicar una interfaz cerebro computadora para lograr una efectiva comunicación entre el cerebro y el mundo digital (Monasterio Astobiza et al., 2019).

En el ámbito médicos y sanitario, Marasco⁹, confirma el desarrollo de tecnologías que permiten el control mental para el movimiento, y para proveer del sentido del tacto a las prótesis (La Tercera, 2022), logrando que el cerebro piense que ese miembro artificial es parte del cuerpo (Suárez y Bolesman, 2016). En la misma línea de asistencia a problemas de salud neurológica y motora, se creó un chip llamado “estentodo” que facilita a las personas

⁹ Investigador del Hospital Clínico de Cleveland

con parálisis puedan mover los pies con la mente, lo que es de utilidad para el tratamiento de la epilepsia, Parkinson y otros trastornos neurológicos (Cárdenas, 2017).

En línea con lo anterior, la Comisión Europea está apoyando proyectos que utilicen Interfaz cerebro computadora no invasivas con enfoque en rehabilitación motora (Miniguez, 2008). Algunos de los proyectos relacionados con ICC son: *Brain2robot*, un proyecto cuyo objetivo es integrar la tecnología BCI con la de un *eye tracker* para mover un brazo robótico asistente de una persona discapacitada en tareas diarias (Servicio de Información Comunitario sobre Investigación y Desarrollo (CORDIS), s.f.). *Tobi* es otro proyecto ("Tobii Dynavox," s.f.), orientado a desarrollar tecnología práctica para el desarrollo de prototipos orientados a BCIs no invasivas, para mejorar la calidad de vida de personas con discapacidad, entre sus productos destacan “softwares de comunicación, dispositivos generadores de voz y seguidores oculares para personas en situación de discapacidad”. Otro proyecto es *Brain (BCIs with rapid automated interfaces for no- nexperts)*, el cual está orientado al desarrollo de interfaces cerebro-computador para personas no expertas con equipamiento muy básico y sencillo de utilizar, para mejorar la inclusión de personas con un amplio rango de discapacidades. Así mismo *Better (BNCI-driven robotic physical therapies in stroke rehabilitation of gait disorders)*, es un proyecto enfocado hacia mejorar las terapias de rehabilitación física de pacientes que han sufrido accidentes vasculares y mantienen secuelas (Minguez, 2008).

Con todo, considerando los avances y el importante rol que puede jugar la IA en dichas investigaciones, surgen cuestionamientos por sus posibles usos, en cuanto a sus potencialidades para vulnerar derechos fundamentales de las personas. Entre estos usos cuestionables, Wolf advierte de un estudio en que los investigadores lograron que un 70% del grupo estudiado creyera que habían cometido un delito a través del falseamiento de sus recuerdos (Wolf, 2016). En otro estudio, esta vez en animales, utilizando medicamentos y luz se buscó modificar sus recuerdos (Cárdenas, 2017).

Si bien no entra en el ámbito de nuestra investigación, desde un enfoque farmacológico, se ha creado un aerosol con oxitocina, que ayudaría a personas a vincularse de manera más segura y extrovertida potenciando la confianza personal (Wolf, 2016).

A modo de resumen, son diversas las formas en que las neurotecnologías se están desarrollando, con múltiples fines: médicos, investigativos, comerciales o lúdicos, entre otros. Estas tecnologías caminan de la mano con aplicaciones de la Inteligencia Artificial en el procesamiento de datos cerebrales.

Esta conjunción ha dado lugar a progresos en materia de Internet de los Cuerpos (IoB), esto es, conectividad del hombre-máquina, utilizando dispositivos que se conectan e implantan en el ser humano, que son posiblemente los que pueden generar mayor riesgo en el uso de neurotecnologías (Ausín et al., 2020).

Estas tecnologías podrían afectar negativamente la identidad y autonomía personal, conllevar riesgos psicosociales, vulnerar datos cerebrales y la privacidad de la persona a través del acceso no consentido a los datos cerebrales (Monasterio Astobiza et al., 2019).

De nuestra parte advertimos la necesidad de tener conocimiento del estado de avance de las neurotecnologías y conocer su forma de funcionamiento como condición para determinar si la configuración normativa vigente es la más adecuada para salvaguardar al ser humano o es necesario modificar la normativa vigente para que sea capaz de normar estos fenómenos.

Con todo, si bien estimamos que los temores son justificados, aun no hay evidencia suficiente para advertir el impacto real de estas tecnologías en los derechos de las personas. Si bien Yuste (Iriarte y Olivares, 2021) y otros neurocientíficos señalan que hoy en día ya se están dando los primeros pasos en modificar el comportamiento de animales y en saber que acción realizarán, previo a su acto, paso anterior a leer y escribir la mente (Dupre y Yuste, 2017) por lo que es cosa de tiempo para que se pueda realizar en humanos.

La mayoría de los autores consultados sostienen que, en la época que analizan, las neurotecnologías no tienen la capacidad para leer la mente de las personas (Capo et al., 2006; Martínez 2013; Cornejo 2019; Chang, 2020), si bien tienen la capacidad de predecir con una alta probabilidad de éxito algunos estados, pero no a partir de datos cerebrales *per se*, sino a partir de datos (y esto es importante) que se asume que reflejan la actividad neural bajo determinadas condiciones experimentales (Martínez, 2013).

A vía ejemplar, en el caso del laboratorio japonés que logra traducir las señales cerebrales de lo que una persona está viendo, la técnica empleada es realizar un mapeo de la actividad cerebral con un estímulo aprendido, es decir, que solo se cumple bajo determinadas condiciones. En este caso los mismos investigadores consideraron que dicho enfoque de clasificación es muy simple y por ende insuficiente para capturar la complejidad de la experiencia perceptiva (Miyawaki et al., 2008).

Es más, en el caso de que efectivamente se logre un acceso directo a la actividad neuronal surge la interrogante de si del mero conocimiento de tal actividad se pueda inferir la mente y pensamientos. La pregunta que subyace es si la actividad cerebral es análoga a un pensamiento y por tanto si conocerla permite el acceso a la mente de una persona (Martínez, 2013). Existen discusiones propias de la filosofía de la mente al respecto que son de suma importancia para la conceptualización del impacto de las neurotecnologías y la forma de regularlas. Se cuestiona si aún en el caso que efectivamente se puedan conocer, implantar o borrar pensamientos en otras personas se afectaría substancialmente la esencia del ser humano. Se cuestiona que entender persona humana = cerebro, sería un reduccionismo de la persona a su “mente” y su “actividad neuronal”, esto es, (neuroreduccionismo).

Desde la otra vereda, se advierte que hay riesgos personales en la manipulación de la autonomía de la voluntad de la persona si, mediante las neurotecnologías, se lograra leer y reescribir la mente de una persona, pero si estas técnicas se aplicaran a muchas personas, también podría traer riesgos desde la óptica política y social.

2.1.- Bases filosóficas y éticas.

a.- Neuroética: Concepto, objetivo y bases fundamentales.

De la mano del desarrollo científico de las neurociencias se fue gestando la neuroética, desarrollada a partir de las reflexiones de los mismos campos de las ciencias biológicas y tecnologías en relación con los dilemas éticos de las nuevas técnicas y aplicaciones a que daban lugar los avances de sus propias investigaciones. Desde esta óptica, la neuroética

integra la bioética¹⁰, y para Canabal, 2013, surge de la reflexión y discusión que emana de los conocimientos adquiridos con el desarrollo de la neurociencia y su impacto en la sociedad, incluyendo una amplia gama de fuentes científicas, filosóficas, sociales, legales y políticas. Su nacimiento como disciplina se remonta a la *Conferencia mundial sobre Neuroética*, patrocinada por la Fundación Dana, celebrada en San Francisco, en mayo de 2002 (Marcus, 2002) Cortina, 2013; Canabal, 2013; Álvarez – Díaz, 2013; García, 2014; Cárdenas, 2017) De acuerdo a lo considerando en el congreso de Neuroética, (2002).

Se diferencia del *Neuroderecho* como lo hemos entendido antes, sin perjuicio de tener una relación, en el sentido de que las bases éticas de las neurotecnologías será uno de los antecedentes a considerar en el desarrollo del neuroderecho.

En la *Conferencia mundial sobre Neuroética* de 2002, se desarrolla por parte de Roskies (2002), la distinción entre ética de la neurociencia y neurociencia de la ética. Diversos autores se han manifestado partiendo de dicha distinción disciplinar (Canabal, 2013; Álvarez- Díaz, 2013; Cortina, 2014; Martínez, 2015, García, 2014; y Santander, 2014). Sin embargo, para Rodríguez (2019) dicha distinción es inexacta o más bien carece de una suficiente unicidad, confirmando el criterio que desde la Bioética entiende a la Neuroética como *vino viejo en botellas nuevas* (Robertson, 2011).

La ética de la neurociencia es descrita como una *ética aplicada* (Levy, 2011; Santander, 2014), que reflexiona en torno a la investigación del cerebro, sobre las consecuencias e implicancias que conlleva, y las posibles soluciones que pueden dirimir dilemas éticos (Rodríguez, 2019; Santander, 2014).

Su enfoque tiene una perspectiva interdisciplinaria, que va desde lo meramente científico, a lo ético y lo filosófico. En este sentido Lolas y Cornejo (2017) entienden que la neuroética tiene por objeto encontrar el fundamento biológico de decisiones morales y, asimismo, reflexionar sobre el impacto de las neurociencias en la sociedad. En este trabajo

¹⁰Esto puede considerarse por algunos como la definición únicamente de una parte del desarrollo de la neuroética, es decir de la ética de la neurociencia. Por ello, es que resulta relevante observar las otras definiciones entregadas al concepto.

interdisciplinario, se aboca tanto a los estándares propios de la investigación científica, las políticas públicas que podrían surgir sobre dichas materias (Santander, 2014), la moralidad de las investigaciones neurobiológicas y sus importes socio-culturales (Canabal, 2013).

A vía ejemplar, autores como Safire (citado por Beorlegui, 2008) han evaluado problemas éticos derivados de la experimentación y manipulación del cerebro humano; Asimismo, Ganizzaga (citado en Canabal, 2013; y, en Álvarez - Díaz, 2013) aborda temáticas como el inicio de la vida cerebral en el desarrollo embrionario, muerte encefálica, la manipulación de la capacidad intelectual, memoria, personalidad y responsabilidad moral y penal en sujetos con daño cerebral en el debate libertad–determinismo. Por su parte, Santander (2014) señala que dentro de su esfera de estudio se encuentran los derechos de los sujetos, tales como el derecho a la privacidad, a la libertad de decisión sobre sus propias vidas, la evaluación de prácticas legales y la implicancia en justicia e igualdad respecto la investigación neurocientífica.

Resulta un tremendo aporte, en coherencia con lo anterior, el estudio que realiza Rodríguez (2019) en el que desglosa un número significativo de publicaciones relativas a la ética de la neurociencia y las temáticas que aborda, en que distingue publicaciones relativas a las implicancias de la ética en la investigación neurocientífica, artículos referidos a los alcances políticos y otros en que se destaca su amplitud vincular con otras áreas, en especial educación, los procesos educativos, género y economía (Rodríguez, 2019).

Por su parte, la neurociencia de la ética se ocupa de reflexionar sobre la incidencia de los nuevos descubrimientos neurocientíficos en la ética misma (Cortina, 2010). Se define a sí misma por la implicancia del estudio de las bases cerebrales en los razonamientos éticos de los seres humanos (Álvarez-Díaz, 2013); aborda la naturaleza de la moralidad (Levy, 2011); surge como un campo para replantear el alcance de los conceptos éticos tradicionales, tales como responsabilidad, libertad, conciencia, entre otros, que son la base de las instituciones y comportamientos morales a la luz de los avances de la neurociencia Rooskies (2002), Marcus (2002) y Martínez (2015).

Resulta interesante lo señalado por Álvarez-Díaz (2013) y Cortina (2010) sobre la neurociencia de la ética como el auténtico evento epistémico revolucionario, novedoso y, en

consecuencia, como una nueva disciplina. En ese sentido, otros autores se refieren a ella como la neuroética fundamental (Rooskies, 2002; Cornejo, 2020).

Respecto a su campo de estudio, es una importante referencia lo investigado por Rodríguez (2019), quien destaca la escasa cantidad de publicaciones existentes sobre neurociencia de la ética, en especial a la hora de compararlo con la ética de la neurociencia, razonando que se debe a una ausencia de reconocimiento por parte de los neurocientíficos a la neurociencia de la ética y porque algunos neurocientíficos podrían verlo como un obstáculo para la investigación del cerebro (Rodríguez, 2019).

Sin embargo, algunos autores, como Cortina (2010) sostienen que es imposible separar ambas definiciones sobre neuroética, por encontrarse íntimamente relacionadas, tanto en su impacto como influencia.

Martínez (2015) sostiene que con el paso del tiempo podremos evaluar si efectivamente a partir de las técnicas de neuroimagen surgen nuevas ideas sobre conceptos como el libre albedrío, responsabilidad, identidad personal o conciencia. Al respecto, Sancho y Pérez (2013) hacen referencia al artículo titulado *Speculation and justification in policy-making on neuroenhancement*, realizado por Stefan Schlag, señalando:

“Este problema servirá a Schlag para sacar a la luz una cuestión neuroética central: en qué medida es posible justificar las reflexiones éticas asentadas en asunciones meramente especulativas sobre desarrollos futuros de la ciencia. El autor se muestra crítico tanto con la posibilidad de aceptar todo uso de escenarios hipotéticos como con quienes rechazan que sea aceptable ese recurso”. (Sancho & Pérez, 2013, p.6)

En este contexto, se hace necesario comprender lo ambicioso del alcance de la neurociencia de la ética y lo complejo que puede ser, considerando el estado actual de la investigación neurocientífica, redefinir conceptos tan arraigados y que se encuentran en las bases de nuestra normativa. Piénsese por ejemplo en el concepto de muerte previsto en nuestra legislación y la regulación del término de la existencia de la persona.

Por lo mismo, es indispensable revisar con máxima cautela los impactos de la neurociencia en el Derecho (Pardo & Patterson, 2011) y siguiendo a Sancho & Pérez (2013),

si bien no podemos desatender su existencia, no podemos dar por sentado premisas especulativas.

A modo de síntesis:

- i.-La gran mayoría de autores ligados a la neuroética que analizamos, desarrollan con mayor envergadura y énfasis la ética de la neurociencia que la neurociencia de la ética.
- ii.-Se reconoce la complejidad de redefinir conceptos tradicionales a la luz del estado actual de la investigación neurocientífica.
- iii.-Frente al rápido desarrollo de las neurociencias existe la convicción de la necesidad de regular y pensar los procesos de investigación y sus implicancias éticas.

b.- Filosofía de la mente y filosofía de las ciencias: antecedentes necesarios.

Antes de tratar las implicancias jurídicas de la neurociencia, resulta relevante tener una panorámica respecto de ciertos antecedentes filosóficos que devienen en fundamentales, los que emanan de la filosofía de la mente y la filosofía de las ciencias.

En primer lugar, la filosofía de la mente trata de abordar preguntas sobre la naturaleza de los fenómenos mentales o espera acercarse a ello, mediante explicaciones sistemáticas del mundo (Uribe 2002). Su ámbito de estudio alcanza, por lo tanto, a la conciencia, los deseos, el pensamiento, el lenguaje y las emociones. Se relacionan con la neurociencia porque son parte del sustento epistemológico, conceptual y metafísico de su desarrollo. Por ejemplo, a partir de unos mismos hallazgos empíricos, se pueden desprender diversas respuestas dependiendo de las interpretaciones filosóficas pertinentes. Ahora bien, una cosa es la conclusión científica y otras sus implicancias e interpretaciones.

En lo que nos interesa, hay al menos dos aspectos o temáticas filosóficas que anteceden a los proyectos de ley que son objeto de nuestra investigación:

- i) Las posturas relativas al concepto de lo mental y el neuroreduccionismo.
- ii) Las visiones sobre el concepto de libre albedrío y los experimentos Libet.

Respecto al primer punto, hemos advertido que, desde la neurociencia la postura imperante sobre lo mental asume mente y cerebro como una sólo unidad conceptual (Pardo y Patterson 2011), es decir, la mente es el cerebro; postura que constituye la forma paradigmática de materialismo.¹¹ De su parte, quienes adhieren a una postura dualista, siguen la vieja distinción cartesiana entre *res extensa (cuerpo)* y *res cogitans (alma)* que se encuentra anclada al pensamiento moderno (Baca-Baldomero 2009), donde la mente y el cerebro son entidades distintas.

Es decir, ya no es la distinción entre cuerpo y alma, sino que entre mente y cerebro la que cobra importancia en el contexto actual; en este contexto, el centro del debate recae sobre la especificación de la relación entre lo físico y lo psíquico.

Visualizamos al menos dos variantes en la postura dualista en la literatura que consultamos, una respecto a la sustancia (la mente es distinta el cerebro), y otra respecto a las propiedades (las propiedades mentales son distintas a las propiedades físicas cerebrales) (Baca-Baldomero 2009). El materialismo elimina ambas distinciones al plantear que lo existente se limita exclusivamente a lo físico, esto es, a la materia, sin la posibilidad que exista la realidad de una sustancia “espiritual” o *sin corpus*. Con ello, se deja de lado la antigua distinción cartesiana, asumiendo la igualdad y entendiendo la mente como una pieza física (Pardo y Patterson, 2011).

Ahora bien, dentro de la perspectiva materialista existe una postura imperante ligada a la neurociencia conocida como neuroreduccionismo¹². En esta forma de ejercicio lógico las neurociencias reducen a la persona humana al cerebro, en su integralidad, es decir su cuerpo, su mente, sus razonamientos y sus emociones. Una clara muestra de esta concepción la podemos ver en la famosa cita de Francis Crick, que simboliza la postura de la neurociencia moderna: “*Tus alegrías y tus penas, tus recuerdos y tus ambiciones, tu identidad y tu libre albedrío no son sino el comportamiento de un vasto conglomerado de células nerviosas*” (Crick 1994). En esta misma línea vemos muchas declaraciones realizadas por Yuste (2021),

¹¹ Se esboza de manera general, sin distinguir entre los distintos tipos de materialismo

¹² En Baca-Baldomero 2009, se refiere a la herramienta lógica de reducción en las ciencias y su utilidad, así como los nuevos problemas de reducción en neurociencias.

por ejemplo, cuando sostiene que *“el cerebro no es como cualquier órgano del cuerpo, es el órgano que genera todas nuestras habilidades mentales y cognitivas: nuestras percepciones, memorias, emociones, pensamientos e imaginaciones. Esto no se genera de forma fortuita, sino que a partir de un entramado de neuronas.”*

Contra dicha postura neuroreduccionista, surge una importante crítica llamada “falacia mereológica”, que expone el error de atribuir la capacidad o función de una totalidad a una de sus partes. Por ejemplo, sería un error sostener que el cerebro es el que piensa (Parto y Patterson 2011), o que toma decisiones, siente o muere, sino que esos procesos deben atribuirse a las personas, entendidas en su integralidad, sin perjuicio de reconocer que el cerebro es un órgano fundamental para que las personas puedan llevar a cabo tales procesos.

Las posturas dualista y materialista son relevantes porque tienen implicancias más allá de la neurociencia, inciden en áreas de la neuroética y del neuroderecho. Son finalmente una visión ontológica del ser humano de la que emana luego la visión de su entorno y relaciones sociales, políticas y culturales.

En nuestra investigación identificamos tres líneas de pensamiento en estas materias:

- i.- Los neuroreduccionistas, que plantean fundar científicamente lo moral. Es decir, la neurociencia sustituye la ética, al sostener que la mente y el ser humano son el cerebro;
- ii.- Los neuroescépticos, que plantean que no tienen ninguna relación; y
- iii.- Los neurocríticos, que entienden que la ética no puede ser subsumida por la neurociencia pero tampoco descartan incluir y tener en cuenta los avances en neurociencia (Álvarez- Díaz 2013).

Estas visiones impactan en lo que algunos juristas entienden por neuroderecho (Parto y Patterson 2011). Asimismo, de ellas dependerá si los autores admiten distinciones entre lo mental, lo neurológico, lo psicológico, o no, con las consecuentes repercusiones ontológicas, éticas y normativas.

Es digno de mención el impacto en el concepto de libre albedrío de los experimentos de B. Libet (Lombardi et al., 2017), que han servido para argumentar en favor del materialismo (Cea 2019). Estos experimentos permitieron identificar la diferencia temporal entre las decisiones conscientes de los participantes de mover la mano y la actividad cerebral inconsciente en las áreas cerebrales premotoras (Cea 2019). El gran hallazgo fue que la actividad cerebral premotora era siempre previa a la decisión del acto consciente, lo que dio pie a la conclusión que nuestros actos conscientes en realidad en términos causales tienen sólo su origen en la actividad neurofisiológica previa, existiendo diversas interpretaciones y discusiones al respecto. Entre ellas, que los estados mentales son completamente *epifenomenales*, es decir, que son causalmente impotentes, y todas nuestras acciones, incluso aquellas que realizamos voluntariamente, están completamente determinadas por estados físicos cerebrales previos. Por tanto, no seríamos realmente capaces de decidir, sino que somos autómatas biológicos y el libre albedrío (capacidad de decisión) es una ilusión (Romero 2016).

Existen diversas posturas respecto a los experimentos Libet:

- i) Quienes creen que no existe el libre albedrío y que estamos determinados por nuestras propiedades cerebrales.
- ii) Aquellos que han realizado diversas críticas a los experimentos y sus conclusiones (tanto metodológicas como metafísicas e interpretativas).
- iii) Los que estiman que, aún si el libre albedrío no existiera y fuera una ilusión, entienden la neurociencia separada de la ética, y al libre albedrío como un sustento básico de nuestro modelo social.

Podemos concluir, por tanto, que no existe consenso respecto a las implicancias de los experimentos Libet y a la realidad o ilusión de nuestra capacidad de tomar decisiones libres. Este antecedente deviene en relevante, ya que desde una postura neurocrítica debemos ser precavidos en las consecuencias éticas y normativas de la neurociencia (Álvarez Díaz, 2013) y resulta fundamental tener en cuenta la falta de determinación del concepto de libre albedrío por su eventual inclusión en las normas a analizar.

En segundo lugar, desde el lado de la filosofía de las ciencias, entendemos las neurociencias en base a la concepción de comunidad científica, paradigma y cambio de paradigma de Thomas Kuhn (2012). Es decir, frente a un paradigma imperante en las ciencias biológicas existe la posibilidad que surja una anomalía (un hecho que no es posible explicar con dicho marco), y con ello, otro marco experimental que permita llegar a una nueva conclusión, lo que da paso a un cambio de paradigma. Lo anterior cobra vital importancia, ya que uno de los objetivos de la ciencia es encontrar modelos que den cuenta de la mayor cantidad de observaciones dentro de un marco coherente, y si se encuentra un modelo distinto y concluyente desplazará al anterior.

Esto es relevante considerando que a la fecha en las neurociencias no existe una teoría general del cerebro, ni se ha descifrado el código neuronal (Iriarte Rivas, C. P., & Olivares, A. 2021), por lo que es un campo fértil para que nuevos descubrimientos puedan dar lugar a cambios ontológicos fundamentales en el desarrollo de estas ciencias. De ahí que sostengamos que es necesario ser prudentes a la hora de decidir sobre la regulación de las consecuencias jurídicas de estos ámbitos de acción de la ciencia y la técnica.

A modo de conclusión de este apartado, la concepción del libre albedrío es una de las bases esenciales de nuestro sistema jurídico. La autonomía de la voluntad determina la concurrencia de la culpa y el dolo y a partir de ello se estructura el modelo de atribución de responsabilidad civil, penal o administrativa. Asimismo, toda la teoría de contratos se sustenta sobre la autonomía de la voluntad.

Si se arribara a la convicción de que en realidad el ser humano es un ser biológico, material, incapaz de conducir sus actos, toda esta construcción jurídica se derribaría sin más, obligándonos a reestructurar el sistema jurídico desde sus cimientos. A nuestro juicio, no hay evidencia científica suficiente como para adoptar una posición a este respecto.

2.2.- Relación de la neurotecnología con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones e Inteligencia Artificial.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (“TIC”) se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones. Es el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción,

tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido, video) (Ayala & González, 2015). Su elemento más representativo hoy en día, resulta el uso de internet, aunque contemplan todas las tecnologías y comunicaciones relacionadas, que se transan por medio de este, incluyendo ordenadores, móviles, televisión satelital, GPS. etc. (Cabero, 1998.)

Al respecto, ha devenido hoy en día en un tema sustancial la protección de los datos personales en la era de la economía digital (Consejo para la Transparencia, 2020). Sobre la definición de economía digital, se puede resumir en una transformación de todos los sectores de la economía mediante la digitalización de la información (Heecks, 2018) o bien, *“la parte de la producción económica derivada exclusiva o principalmente de las tecnologías digitales con un modelo de negocio basado en bienes o servicios digitales”* (Bukht & Heecks, 2017, p.15)

Conforme a ello, si bien la neurotecnología se refiere al uso de tecnologías para investigar y modificar y mejorar el cerebro humano, se ha desarrollado la aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la investigación neurocientífica, y viceversa (Aguirre et al., 2016). Sumado a lo anterior, la Inteligencia Artificial está logrando procesamiento y análisis de cantidades abismantes de datos e información (Aguirre et al. , 2016), por consiguiente, resulta necesario tener en cuenta el cruce entre las TIC y las neurotecnologías, de la mano del desarrollo exponencial de la Inteligencia Artificial, especialmente desde una perspectiva de la protección de datos en relación a propiedad públicas de la experiencia humana, pero para algunos autores también, la protección de la integridad humana mental, como un carácter único y privado y que no parece subsumirse como un dato personal (Gómez, 2022).

Desde esta perspectiva, lo primero a tener en cuenta sobre el desarrollo de la neurotecnología, es que ha tenido un foco general en lograr una interfaz de conexión entre el cerebro y un dispositivo computarizado que sea capaz de responder en tiempo real, que aprenda, se adapte, y logre funcionar de forma integrada. Es decir, mediante las neurotecnología se pretende conectar el cerebro con un computador, y por tanto, la información obtenida será un dato más de almacenamiento que se pueda transar y remitir por medio de las TIC (Asesoría Técnica Parlamentaria, BCN, 2019).

Por ello, es que se ha levantado el planteamiento de la necesidad de regulación en las aplicaciones de la IA en ámbitos como la salud, la justicia, y las comunicaciones (Gómez, 2022). Dentro de esto, la Comisión Europea (2020) ha emitido un Libro Blanco sobre Inteligencia Artificial, indicado elementos para un marco regulador de esta, haciendo hincapié en cuestiones relativas a responsabilidades por uso indebido y su impacto frente a terceros. Temas relevantes han sido el *machine learning* y el *deep learning*, redes artificiales neuronales, que diseñan softwares y mecanismos de autoaprendizaje de IA, cuestiones que requieren regulación (Gómez 2022), y que hoy en día con páginas como Chat GPT, son el principio de una herramientas que si bien, pueden resultar extremadamente útil, también es compleja de abordar y requieren regulación, especialmente en niños y adolescentes.

Al respecto, han surgido propuestas para lograr un marco ético y legal común, internacionalmente reconocido, para el diseño, producción y gobernanza de la inteligencia artificial (Nieto et al., 2020). Asimismo, la Declaración sobre Inteligencia Artificial, Robótica y Sistemas Autónomos (2018) propone diversos principios éticos, a saber_

- i. dignidad humana
- ii. autonomía
- iii. Responsabilidad
- iv. justicia equidad y solidaridad
- v. democracia
- vi. Estado de Derecho y rendición de cuentas
- vii. Seguridad, protección e integridad física y mental
- viii. protección de datos y privacidad
- ix. sostenibilidad.

Es posible observar, que esta declaración es un claro precedente de los neuroderechos, al menos en un sentido abstracto y conceptual sobre los ámbitos de protección, y asimismo, sobre la relación de las IA, las neurotecnologías y las TIC, se plantea explícitamente el riesgo de la recopilación generalizada y masiva de datos a través de tecnologías digitales de la comunicación, requiriendo existir un derecho a la protección de la información personal y el derecho a la privacidad, cuestiones que están siendo cuestionados por la IA (Nieto et al. 2020). En este sentido, para la Declaración sobre Inteligencia Artificial, Robótica y Sistemas Autónomos (2018), la IA y los sistemas autónomos no deben interferir en el derecho a la vida

privada. Esto incluye el derecho al desarrollo opiniones y el desarrollo personal libre de influencias de neurotecnologías y el derecho a estar libres de vigilancia. Los posibles efectos de los sistemas autónomos de la mano de las TIC en la vida privada generan gran preocupación, y levantan su necesidad de regulación.

CAPITULO II – Neuroderecho.

1.- Concepto y alcances del neuroderecho.

El neuroderecho¹³ (*neurolaw* para el *Common Law*) se ha entendido como aquella disciplina (Levy, 2014) o metadisciplina¹⁴ que aborda las convergencias entre las neurociencias y el Derecho, cuyo objeto es regular las consecuencias del progreso neurocientífico en la sociedad (García-López, 2014; Petoft, 2015), tanto en sus implicancias funcionales como conceptuales; de ello se desprende su doble carácter (Lolas & Cornejo, 2017).

En este sentido, podemos dilucidar dos vertientes de desarrollo, un ámbito funcional, y otro conceptual (Lolas & Cornejo, 2017; Camargo y Ried, 2021¹⁵). En lo conceptual, al igual que la neuroética, el neuroderecho adopta una doble acepción, “Derecho de la Neurociencia”, como regulación normativa de las novedades de la neurociencia y su impacto en la comunidad y “Neurociencia del Derecho” (Nieto et al. 2021), relativo a los aportes de la neurociencia al Derecho, es decir de qué forma la neurociencia puede ayudar a la solución de problemas jurídicos.

En lo funcional (Lolas & Cornejo, 2017), la regulación se centra en el desarrollo de la investigación y las consecuencias de las novedades neurocientíficas en la sociedad y a su implicancia en la resolución de problemas jurídicos; mientras que en lo conceptual dialogan sobre los descubrimientos neurocientíficos que entregan información novedosa sobre conceptos fundamentales que son base de las instituciones jurídicas.

¹³ Según señala Francis Shen (2016) el término *neurolaw* fue utilizado por primera vez en 1991, cuando el abogado litigante Sherrod Taylor lo utilizó en su reconocida publicación “The *Neurolaw* Letter”.

¹⁴ Para Cornejo (2020) en nuestra tradición latinoamericana sería más bien una metadisciplina y en la tradición del *Common Law* una disciplina propiamente tal.

¹⁵ Camargo & Ried (2021), señalan dos vertientes de desarrollo en relación con lo empírico y lo conceptual. En el primero dice relación con las implicancias de las tecnologías neurocientíficas en juicio, y en qué casos tiene recepción jurisprudencial; para el segundo el análisis de las implicancias neurocientíficas en las discusiones sobre libertad de voluntad, acción y las nociones de responsabilidad.

Entendemos que la visión mayoritaria se centra en la relación funcional, más que en la conceptual (Greely, 2008; citado en Cornejo, 2020), de igual forma que en la neuroética (Rodríguez 2019).

Sobre la etimología y traducción del concepto, desde la tradición Latinoamericana en base al término anglosajón *neurolaw* se establece el concepto neuroderecho (Cornejo 2021). Resulta esclarecedor abordar el significado y traducción del neuroderecho, existiendo otras posibilidades como por ejemplo neuroley, es decir una ley sobre neurociencia, o neuroderechos, que sería en realidad la traducción de *neurorights* (Nieto et al 2021).

Para tener una claridad mínima en este sentido podemos hacer tres distinciones:

- i.- Neuroderecho, que es propiamente tal la traducción de *neurolaw*. Entendido como una disciplina jurídica;
- ii.- Neuroley, entendiendo la palabra *law* (Nieto et al., 2021), como una ley específica que regula aspectos neurocientíficos, por ejemplo, la Ley N.º 21.383 promulgada en nuestro país.
- iii.- Neuroderechos o *neurorights*, *con énfasis en el plural “rights”* (derechos) Cornejo (2021), entendidos como derechos subjetivos, que aluden a las esferas de protección del ser humano frente al avance de las neurotecnologías de reciente formulación, incluso en el ámbito de los derechos humanos.

En coherencia a lo anterior, se han desplazado diversas temáticas que se consideran dentro del alcance del campo de estudio del neuroderecho, Lolas & Cornejo (2017), en el ámbito de la relación funcional, se refieren al trabajo de Jonas y Ginther (2015) sobre líneas de estudio que comprendería la disciplina, distinguiendo:

- i.- Implicancias de la neuroimagen en el sistema probatorio.
- ii.- Objetivación del quantum del daño moral, en relación con cuantificar el daño psíquico y emocional en el cerebro.
- iii.- Estados mentales para la responsabilidad penal.

iv.- Evaluación de la peligrosidad de una persona;

v.- Justicia adolescente

vi.- Limitaciones del recuerdo humano y la memoria.

Asimismo, Lolas & Cornejo (2017) destacan la relación conceptual, en base al trabajo de Kolber (2014) relativo a las transformaciones de concepciones jurídicas. Por su parte, Amoedo (2018), se refiere al trabajo de edición que realiza Spranger (2012) de una recopilación comparativa internacional de las regulaciones sobre los avances neurocientíficos, señalando los tópicos que analiza legalmente el neuroderecho: responsabilidad criminal, utilización pericial de los avances respecto a la prueba en juicio, regulación sobre el acceso al nivel cerebral del consumidor (neuromarketing y neuroeconomía), interfaz cerebro-computadora o BCÍ's (Brain-Computer interfaces), la muerte cerebral y, por último, la regulación de la investigación neurocientífica, en cuanto su estándar sobre la exploración cerebral experimental (Amoedo, 2018)¹⁶.

En consecuencia, existen diversas temáticas y áreas de convergencia tanto funcionales como conceptuales entre la neurociencia y el Derecho, que son abordadas desde el neuroderecho, es decir, desde la mirada del Derecho con una perspectiva *neuro* (Lolas & Cornejo, 2017). Para profundizar, se puede revisar el trabajo de Jones, Schall & Shen (2014), primer manual de neuroderecho, *Law and Neuroscience*, en que aborda las temáticas que se han desarrollado en la disciplina.

Entre otros ámbitos de interacción entre neurociencia y Derecho, podemos destacar los aportes de la neurociencia a la discusión sobre la prueba del estado mental de un interdicto (Aharoni et al 2008), aspecto propio del derecho procesal civil.

Otro ejemplo es el análisis desde la neurociencia de la reprochabilidad subjetiva o de la culpabilidad de un imputado, o el juicio de madurez del cerebro juvenil en relación con la responsabilidad penal, materia propia del derecho procesal penal. En este mismo ámbito,

¹⁶ En ese sentido, en el primer manual sobre la materia desarrollado por Owen D. Jones, Jeffrey D. Schall y Francis X. Shen; *Law and Neuroscience* (New York, Wolters Kluwer Law & Business, 2014) se profundiza sobre los temas abordados en el campo.

pero más cerca de la política criminal, la neurociencia aporta al análisis de la prevención y resocialización como función de la penal.

En el ámbito probatorio, surgen nuevas formas de prueba pericial en los procesos, tales como detectores de mentiras a partir de la medición de la actividad cerebral, o mediante el análisis de resonancias magnéticas funcionales o la objetivación en la medición del dolor.

Frente a estos avances se han propuesto elaborar desde cuerpos normativos de *soft law*, hasta las propuestas de derechos humanos al alero del Derecho Internacional de los Derechos Humanos.

Como podemos apreciar las preocupaciones jurídicas son variadas: el mejoramiento cognitivo y la igualdad; la neuroimagen como elemento probatorio; la justicia adolescente y el análisis del desarrollo de su cerebro; la rehabilitación y reinserción del condenado; los neuroderechos entendidos como derechos humanos, entre los cuales destacan la protección de la identidad y privacidad mental; la regulación de la investigación neurocientífica. Todos estos aspectos conllevan discusiones conceptuales y revisión de la aptitud de la normativa vigente para hacerse cargo de ellos desde el derecho civil, penal, laboral constitucional, etc.

Sin perjuicio de lo anterior, no resulta razonable atomizar el neuroderecho, sino que más bien entenderlo como una sola temática, con bases conceptuales, éticas y sociales que sentarán las bases y proyectarán el impacto de la neurociencia, neuroética y la filosofía de la mente al sistema jurídico.

2.- Estado de desarrollo disciplina.

Tal interés ha concitado la neurociencia para la producción disciplinar del neuroderecho, que se ha pasado de 100 artículos en revistas indexadas al año 2005 a más de 1.600 en el año 2018 (Jones & Wagner, 2019; citado en Camargo & Ried, 2021). Sin embargo, está lejos de ocupar el protagonismo que tiene como tal la neurociencia, entendiendo que el desarrollo de la neuroética, y en especial del neuroderecho (entendido como las implicancias de las neurociencias en la sociedad, su regulación y sus aportes a la solución de conflictos jurídicos, en su coyuntura funcional y conceptual) va por atrás del desarrollo propiamente tal neurocientífico (Goodenough & Tucker, 2010).

Cornejo (2020) profundiza en que la distinción entre nuestra tradición latinoamericana y la tradición del *Common Law*, en cuanto considerar al neuroderecho como metadisciplina (para el primer caso) y disciplina (para el segundo).

García-López et al. (2019) en su investigación sobre el estado del arte en Latinoamérica llaman la atención respecto de la brecha de investigación, eventos de divulgación y desarrollo académico en nuestro entorno respecto del estatus que ha adquirido por el significativo crecimiento y protagonismo que ha adquirido esta disciplina (o metadisciplina), en países anglosajones.

El aporte de estos autores es haber buscado artículos y trabajos disponibles para profesionales de la región, en base a criterios metodológicos (escrito en español, y, publicado en algún país de Latinoamérica); concluyendo que las publicaciones sobre neuroderecho son escasas y significativamente menores en Latinoamérica respecto del mundo anglosajón, concentrándose principalmente en Argentina, Colombia y México. Tratándose de Chile, si bien se advierte creciente interés por la materia, constatan un escaso y bajo desarrollo disciplinar. Un caso emblemático en nuestro país es el del dictador Pinochet y su declaración de demencia, el cual es de particular significancia simbólica en vista del contexto sociopolítico.

A nuestro juicio, es necesario que exista una mayor madurez investigativa antes de avanzar en los proyectos de ley pendientes de tramitación. En esta misma línea, el Dr. Ezequiel Mercurio (2022), ratifica que es necesario traer y desarrollar la disciplina en nuestro idioma y a nuestra región; y García-López, agrega que el desarrollo de la disciplina debe ser integral tanto en el plano teórico como de investigación aplicada, teniendo en cuenta las particularidades propias de nuestra región en el ámbito jurídico, sociopolítico y cultural.

A vía ejemplar, nuestros países se caracterizan por un marcado positivismo jurídico, que impacta tanto en los cuerpos normativos de la región como en el desarrollo doctrinario y jurisprudencia. Adicionalmente García-López et al. (2019), destacan que es necesario considerar los datos de violencia y reincidencia de la región, focalizando las investigaciones de neurociencia en las necesidades de política criminal y a sus aplicaciones a programas de justicia restaurativa de prevención del delito, que podrían ser más efectivos que las reiteradas

políticas punitivas que vemos aplicar como política pública de los gobiernos de paso en nuestra región.

3.- Integración multidisciplinar entre neurociencia y Derecho: Neuroderecho.

Probablemente uno de los mayores desafíos en la materia supone lograr de manera efectiva un trabajo regular conjunto entre las neurociencias y el Derecho que sea la base para el desarrollo del neuroderecho.

El Derecho, conforme señala Nino (1987, p.3) “cumple la función de evitar o resolver algunos conflictos entre los individuos y de proveer de ciertos medios para hacer posible la cooperación social”, contemplando instituciones y conceptos fundamentales que permiten diferenciarlo de la moral: la autoridad y la coacción. Si bien no pretendemos ahondar en la extensa discusión sobre qué es el Derecho o la carga emotiva que se asocia a su conceptualización, nos interesa lo sostenido por Nino (1987), quien nos llama la atención sobre que la norma, en realidad tendrá el alcance y desarrollo que emane de la percepción y reacción de la comunidad frente a ella, más que del análisis literal de su prescripción. De ahí que sea importante buscar el fundamento de la norma en su proceso de dictación y luego en la aplicación práctica que, de ella, hagan los tribunales. En este sentido, lo prescrito en el texto de la norma no es una verdad ineludible, sino que su legitimidad y construcción emana del mandato soberano que condicionó su dictación y el impacto que la misma tenga en la comunidad. Por ello, y de manera fundamental, concebimos al Derecho a partir de la filosofía analítica (Nino, 1987).

Estas consideraciones revisten especial relevancia para nuestra investigación porque si bien el órgano competente para legislar ha sido establecido conforme al mandato popular, en la construcción de la normativa deberá atender al conocimiento científico, en su calidad de expertos en el área que se busca normar, sin que ello signifique someterse a la ciencia o abdicar de la función de ser legislar atendiendo al bienestar de la comunidad.

A vía ejemplar, si bien la ciencia establece las condiciones sanitarias del agua potable, en cuanto a su aptitud para el consumo humano, será el regulador quien debe establecer las normas relativas al agua potable, tanto en su producción como en su accesibilidad a la comunidad.

Tratándose de las novedades neurocientíficas debiéramos aplicar la misma lógica. A vía ejemplar, la ciencia ha demostrado que el cerebro juvenil tiene condiciones específicas que dificultan el control de los impulsos y de las emociones, frente a ello se han elaborado normas que regulan, el discernimiento y sus efectos sobre la responsabilidad penal. Si a través de una IRMF se puede tener una prueba científica sobre el funcionamiento cerebral de una persona concreta, se podría modificar la ley penal juvenil y establecer normas procedimentales y de fondo que permitan evaluar de mejor forma este factor y con ello lograr una mayor equidad en el trato a cada una de las personas. Ello además sería altamente beneficioso para el Derecho Penal Juvenil. No se trata de que la norma incluya verdades neurocientíficas, sino de promover la cooperación interdisciplinar en pos de dar un trato justo a los adolescentes frente a la normativa penal, que considere el estado de su cerebro en desarrollo, lo que gracias a la neurotecnología es posible de ser visualizado.

En este ámbito debemos reiterar nuestro escepticismo frente los pensadores y neurojuristas que señalan que no existe el libre albedrío, porque desde esa mirada se cae la justificación penal de la pena. Adicionalmente, ello relegaría el rol del derecho a una mera constatación de “verdades” biológicas, lejos de su rol en la definición de reglas a partir del consenso social en relación con los avances de la neurociencia a partir de la observación de dichos procesos biológicos. Es por ello, que el diálogo y trabajo conjunto entre la neurociencia y el derecho es uno de los mayores desafíos del neuroderecho como incipiente disciplina. Es así como las preguntas relativas *a los principios éticos a tener en cuenta en el desarrollo de las neurociencias y las implicancias de estos hallazgos para distintas instituciones jurídicas* (Nino, 1987, p.9), son preguntas muy complejas de contestar, que no son factibles de responder de manera aislada. Desde una postura analítica, las respuestas no sólo permitirán determinar una cuestión convencional y lingüística, sino que permitirán sentar las bases del acuerdo social requerido para encausar su desarrollo.

Hay autores que plantean que la Neurociencia viene a modificar la comprensión misma del Derecho, como señala Ganizzaga (2005) “*acabará por dominar todo el sistema legal*”, otros, como Zeki y Goodenough (2006, citado en Parto & Patterson, 2011) o Geely (2008), estiman que se modificará el Derecho en su totalidad, en todas sus ramas. Ante esto, Parto y

Patterson (2011) señalan que esto no sería del todo como lo proclaman dichos autores, tomando una postura más matizada y crítica al respecto.

De nuestra parte, creemos que, más que proclamar una incidencia absoluta de una disciplina en otra, debemos entender que cada una de ellas tienen sus propias epistemes, desde las cuales debieran participar de este “diálogo” de disciplinas. Esto nos mantendrá a salvo de caer en una perspectiva reduccionista al respecto, entendiendo que el lenguaje del Derecho no es el mismo que el de la discusión científica, ni tampoco tiene que serlo (López-Silva y Madrid, 2021). Es esto probablemente lo más complejo de hacer, en especial al respecto de la interpretación jurídica, la configuración normativa y la inclusión probatoria de las neurociencias. En este ámbito coincidimos con Pardo y Patterson (2013), quienes sostienen que el Derecho emplea sus propios mecanismos de validez de adecuación empírica, los son distintos a los mecanismos utilizados por las neurociencias. Dicho en otros términos, tanto el Derecho como las neurociencias son disciplinas epistémicas con objetivos, metodologías y conceptos que hacen sentido para cada una de sus comunidades de hablantes (Lolas y Cornejo, 2017) y, por lo tanto, el diálogo se debe producir desde dichas diferencias, las que serán un factor más dentro del diálogo.

El neuroderecho, en consecuencia, propone las bases sobre las cuales se genera dicha conversación y conversión sin reduccionismos, creando el espacio propicio para el derecho pueda beneficiarse de las novedades de las neurociencias. Ello significa interpretar y construir normativamente considerando los aportes neurocientíficos con una visión hermenéutica del derecho bajo el prisma de las neurociencias (Cornejo, 2021), en esta perspectiva Lolas y Cornejo señalan:

“Una auténtica disciplina del neuroderecho exige no solamente reinterpretar fenómenos habituales en la práctica jurídica sino incorporar la racionalidad neurocientífica a la formulación de nuevas categorías conceptuales. Se trata de usar una fenomenología específica con fines hermenéuticos”. (2017, p.66)

El saber científico emana de la aplicación del método científico, el que es diverso a la construcción de la verdad jurídica formal. En el ejercicio del razonamiento jurídico del neuroderecho se traduce esa verdad científica, en la que se amplifica el impacto en la

modalidad de vida de las personas, ya que es el Derecho la disciplina encargada de modular aquello (Camargo & Ried, 2017).

Un ejemplo que resulta clarificador de la tarea del neuroderecho, es lo señalado por Aharoni et al., (2008), en cuanto la relación de la evidencia neurocientífica con la evaluación de los Tribunales de la responsabilidad criminal. En dicha línea, distingue con gran lucidez al reconocer que el valor de las neurociencias es complejo de determinar ya que nunca existirá un correlato cerebral de la responsabilidad (Gazzaniga y Steven, 2005; citado por Aharoni et al., 2008). Continúa el autor con la misma claridad, señalando que el concepto jurídico de responsabilidad criminal dista de ser una propiedad neutra independiente de la persona, sino que requiere de un juicio normativo el cual depende de los propósitos sociales de quienes la atribuyen. En esta línea, es que es posible observar en lo recién dicho como se logran identificar los fines de cada disciplina y las diferencias epistémicas en sus propias construcciones conceptuales. Sin caer en la homologación de responsabilidad legal con alguna propiedad cerebral, es decir, concluir y asimilar desde una observación biológica lo que debe prescribir un juicio normativo, o una norma. Esto es esencial, si bien pueden existir observaciones y conceptos desde la neurociencia que son grandes aportes al mundo jurídico, estos no son intrínsecamente homologables a otro concepto del Derecho, sino que justamente esa es la tarea del neuroderecho: considerar dicha información neurocientífica a la hora de abordar la construcción de una norma, o un juicio normativo. De todas formas, el autor reconoce lo complejo de lo anterior, “conciliar los datos neurológicos con los criterios legales puede ser muy parecido a realizar un análisis químico de un pastel de queso para averiguar si se horneó con amor” [traducción del autor]. (Aharoni et al., 2008, p.146).

Debemos por tanto conciliar los aportes neurocientíficos al Derecho de acuerdo con el estado de investigación y de los estándares que la neurociencia establece para comprender y establecer la descripción de sus fenómenos. Así lo evidenciamos cuando nos referimos al libre albedrío, no obstante, no haya consenso en la comunidad científica ni en la filosofía de la mente; ni existe una teoría general del cerebro. Por ello, hay que cautelar sus influencias en el mundo jurídico cuando aún no han traspasado el estándar propio de su disciplina, vinculado a lo señalado por Sancho y Pérez (2013) en nuestro apartado de neuroética, y lo establecido por Schlag, de cómo trabajar y reflexionar sobre cuestiones plausibles pero

hipotéticas. Esto cobra aún mayor relevancia y tiene un umbral distinto en la dictación de leyes que en la neuroética, ya que para reflexionar y realizar un análisis científico de un tema basta cierto nivel de plausibilidad, sin embargo, para la regulación y configuración normativa, en la medida de otorgar la certeza jurídica indispensable del Derecho, requerimos un estándar mayor por su necesidad de traspasar dicha limitación epistémica y empírica de las neurociencias, entendiendo la distinción entre el análisis científico y doctrinal, y la construcción normativa (López-Silva y Madrid, 2021) .

Asimismo, el método jurídico exige que la construcción normativa sea clara respecto al mensaje y las palabras utilizadas, que sea lo menos ambiguo posible (Nino 1987), donde la interpretación del Derecho deviene en un tópico complejo conforme la cultura lingüística de la comunidad para una correcta y clara construcción de la norma. El neuroderecho deberá realizar su tarea pese a que el lenguaje del Derecho es diferente al lenguaje de la neurociencia (Aharoni et al., 2008). Ello permitirá que variadas instituciones jurídicas tanto sustantivas como procesales se beneficien de los aportes de la neurociencia, sin reduccionismos, sino mediante la aplicación de la racionalidad neurocientífica en la comprensión de nuevos conceptos y fenómenos jurídicos, como por ejemplo, la aplicación de la neurociencia, en materia probatoria, para determinar el quantum de daño moral; o, como señalamos antes, su aplicación a la rehabilitación delictual (tanto en cuanto a problemas de adicciones, como con la efectividad de reinserción social), o en la determinación de la responsabilidad en relación con el cerebro adolescente.

4.- Doctrina de los neuroderechos: I. The Morningside Group, II. Propuesta de Ienca & Andorno

En el presente apartado nos referiremos a la doctrina de los neuroderechos, es decir, de las propuestas académicas que han surgido a su respecto, más no nos referiremos a los avances legales tanto nacionales como internacionales, de *soft law* y *de hard law*, a los que nos referiremos en el acápite siguiente.

Como adelantamos antes, la doctrina ha reaccionado frente a los posibles efectos e impacto de las neurociencias y las tecnologías a que da lugar, en relación con su estado actual y los plausibles desarrollos que puedan efectivamente generar nuevas formas de vulneración

a la persona. Desde este plano se acuñan los neuroderechos, que como mencionamos, vienen a ser una traducción del anglosajón *neurorights*, es decir entendiéndolos como derechos subjetivos (Nieto et al., 2020), que incluso podrían situarse en el rango de nuevos Derechos Humanos, o la reconfiguración de los ya existentes (Cornejo, 2021).

Los diferenciamos entonces, del Neuroderecho, o *Neurolaw*, al que nos referimos antes, si bien se trata de un tópico más del cruce disciplinar (Cornejo, 2021).

La primera propuesta que identificamos es la de Ienca y Andorno (2017) mediante una publicación en la revista *Life Sciences, Society and Policy*, titulada “*Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology*”. Unos meses después, del mismo proyecto BRAIN, un grupo de neurocientíficos denominado *The Morning side Group*, realiza una propuesta mediante una publicación en la revista *Nature* titulada “*Four ethical priorities for neurotechnologies and AI*”, señalando una serie de retos e identificando cuatro prioridades éticas necesarias de cautelar (Yuste et al., 2017). Posteriormente en base de lo anterior, surge la “Iniciativa de Neuroderechos” (“*Neurorights initiative*”), con una propuesta de cinco neuroderechos (NeuroRights Foundation. (s.f)). .

Más recientemente, en habla hispana, encontramos la propuesta realizada por Nieto et al., (2020) en la revista de posgrado de derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, titulada *Neuroética y Neuroderechos*.

Las tres propuestas analizadas convergen, en que proponen nuevos derechos humanos para que sean integrados a la Declaración Universal de los Derechos Humanos, como una cuarta generación de derechos humanos. Todas ellas dan sustento doctrinal o teórico-normativo a los proyectos de ley impulsados en nuestro país. Esta es la razón por la que destinaremos este acápite a su análisis.

En primer lugar, Yuste et al., (2017) llaman la atención en que los desarrollos tecnológicos actuales dan cuenta de que estamos en camino hacia decodificar los procesos mentales de las personas y manipular directamente los mecanismos cerebrales que subyacen a sus intenciones, emociones y decisiones. Asimismo, llaman la atención sobre las potencialidades de las ICC para mejorar las habilidades mentales y físicas de los individuos, que podrían permitir la comunicación entre seres humanos a través del pensamiento. Frente

a ello advierten riesgos en relación con los derechos de las personas, ya sea por profundización de desigualdades sociales en el acceso a estas mejoras.

En la otra cara de la moneda, señalan que podría avanzarse a la manipulación mental de las personas, ya sea de parte de gobiernos, empresas, hackers o cualquier persona mal intencionada, con graves alteraciones de la vida mental privada, la agencia individual y el entendimiento del ser humano como un ente corporal individual (Yuste et al., 2017).

Ante este escenario, los autores proponen una serie de nuevos derechos humanos, llamados neuroderechos, solicitando que se considere su inclusión en el catálogo de derechos reconocidos en la Declaración Universal de Derechos Humanos, y de la mano de lo anterior, la creación de un nuevo convenio internacional, ya que la formulación actual de los derechos humanos existentes no sería suficiente. Abogan además por un juramento tecnocrático similar al juramento hipocrático (Yuste et al., 2017). En base a lo anterior, señalan que hay al menos cuatro cuestiones éticas que se deben analizar:

i.- Privacidad y consentimiento (*privacy and consent*)

ii.- Agencia e identidad (*agency and identity*)

iii.- aumento cognitivo (*augmentation*), y

iv.- sesgos (*bias*).

Luego, a partir de lo anterior, la *Iniciativa de Neuroderechos* (Neurorights initiative), formula cinco neuroderechos, según la NeuroRights Foundation. (s.f.). , a saber:

i.- El derecho a la privacidad mental o de la información neuronal, que exige el consentimiento específico para su uso, la posibilidad de solicitar que se elimine la información recopilada, la regulación del tráfico comercial de esta información y su uso al igual que se ha establecido la prohibición de tráfico de órganos humanos.

ii.- El derecho a la identidad personal, estableciendo como límite la afectación del sentido de uno mismo, prohibiendo la conexión de las personas con redes digitales, porque ello podría transgredir el límite de la concepción de un individuo, de uno mismo con los insumos tecnológicos externos, lo que sería contrario a la noción de

ser individual. En este mismo ámbito, se teme que se afecte indebidamente el **derecho al libre albedrío**, reconociendo la necesidad de que las personas tomen sus decisiones sin manipulación de neurotecnologías, la libertad de elegir que acción realizar;

iii.- Aumento cognitivo: En este ámbito se busca resguardar el derecho al acceso equitativo a las tecnologías de mejora mediante las neurotecnologías, que pretende que se establezcan directrices de justicia y equidad, tanto a nivel nacional como internacional, para garantizar el acceso a las mejoras de distinta índole (cognitivas, accesibilidad, calidad de vida), con el fin de evitar que las neurotecnologías profundicen las desigualdades sociales.

iv.- La protección contra sesgos en los algoritmos, que busca impedir que las tecnologías perpetúen los sesgos que dan lugar a la discriminación de ciertos grupos de personas por diversos factores (edad, género, étnicas). Este derecho exige que se establezcan mecanismos de control efectivos sobre los algoritmos para verificar que no se den estas circunstancias y que, en caso de contravención, se establezcan los medios de impugnación efectivos para perseguir el restablecimiento del imperio del derecho.

En segundo lugar, la propuesta de Ienca y Andorno, formulada en *Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology* (2017) plantea desde el principio la necesidad de crear nuevos derechos humanos, o bien reconceptualizar algunos de los derechos ya establecidos. De nuestra parte, estimamos que es más adecuado enfrentar la tarea desde la reconfiguración de los derechos ya existentes. En esta tarea, los autores proponen los siguientes neuroderechos, coincidiendo con la visión liderada por Yuste a que nos referimos recién:

i.- Derecho a la privacidad mental, en virtud de otorgar protección a la información cerebral, ya que no sería suficiente con el derecho a la privacidad consagrado actualmente en la Declaración de los Derechos Humanos.

ii.- Derecho a la libertad cognitiva, estableciendo el consentimiento y la protección contra usos coercitivos que la puedan mermar la autodeterminación del sujeto. mermar.

En tercer lugar, en nuestro entorno más próximo, Nieto et al., (2020) han desarrollado una propuesta bastante atinente y en relación con las dos anteriores. Para los autores, los neuroderechos tienen una estrecha relación con la neuroética en su doble dimensión, comprendiendo al neuroderecho, como disciplina, como aquella que tiene por objeto la regulación jurídica de la investigación y practica neurocientífica, lo que contempla amplias esferas de influencia de esta en el Derecho, como por ejemplo, en aspectos probatorios o estudio de la actividad neuronal de operadores jurídicos.

En este razonamiento, Nieto et al., (2020), plantean cinco neuroderechos desde una perspectiva ética de la neurociencia. Dicho posicionamiento, creemos que es uno de los mayores aportes de su planteamiento, que comprende no sólo una enunciación de derechos, sino que, un fundamento ético sobre la existencia de estos, distinguiendo lo que es la neurociencia de la ética de la ética de la neurociencia, y plateando el desarrollo desde esta última.

Para los autores, esta es una cuarta generación de Derechos Humanos, entre los que se contemplan:

- i. Derecho a la preservación de la identidad personal.
- ii. Derecho a la no interferencia en la libertad de decisión.
- iii. Derecho a la privacidad de datos neuronales.
- iv. Derecho a la equidad en el mejoramiento de la capacidad cerebral.
- v. Derecho a la protección frente a los sesgos de algoritmos.

Conforme a esto, Nieto et al. (2020) van más allá, proponiendo que dichos derechos sean positivizados mediante su incorporación a Tratados internacionales, como parte de una cuarta generación de Derechos Humanos y sean incorporados en las naciones mediante su desarrollo a nivel legislativo, reiterando, desde su posicionamiento doctrinal, la tarea del derecho de las neurociencias, implementar la protección jurídica precedente.

En Chile, se ha publicado muy poco en esta materia, si bien en el acápite siguiente podremos revisar las consideraciones doctrinarias tenidas a la vista en el proceso legislativo en curso y el ya concluido.

5.- Avances legales en materia regulación interna e internacional, *hard law* y *soft law*.

5.1.- Estrategias normativas:

Como pudimos analizar en los acápites anteriores, existen desarrollos científicos y técnicos en neurotecnologías en varios ámbitos de la sociedad, con finalidades investigativas, sanitarias, lúdicas y comerciales. Instituciones públicas y empresas privadas destinan esfuerzos a estos desarrollos. Desde la doctrina se ha advertido la necesidad de revisar la formulación actual de los derechos fundamentales para verificar si tienen la aptitud de proteger a la persona frente a los efectos adversos que estos desarrollos podrían tener. Ahora es el momento de verificar cuál ha sido la respuesta del legislador frente al progreso de las neurotecnologías.

El diagnóstico inicial es una falta o nula regulación que se haga cargo de estos fenómenos, particularmente en áreas distintas al campo de la ética médica y científica. En este sentido, han surgido diversas propuestas y estrategias de afrontar esta tarea, que se pueden sistematizar y describir de la siguiente manera:

Atendiendo a la fuerza vinculante, se distingue entre *hard law* y *soft law*, a saber:

- i.- *Hard law*:** con esta denominación se conoce a la estrategia según la cual se busca establecer textos legales de carácter vinculante, dotados de fuerza coactiva, que impongan el cumplimiento de determinadas obligaciones.
- ii.- *Soft law*:** *bajo esta denominación se agrupan las técnicas de elaboración de* hace referencia a recomendaciones, directrices y principios a seguir en determinada materia (Sánchez 2019), todos los cuales no tienen fuerza vinculante, pero que son

generalmente aceptados por los integrantes de la comunidad que los elabora y sanciona.

En lo que nos interesa, este mecanismo ha sido empleado desde larga data en materia de investigación científica y médica. Algunos ejemplos son el Código de Nuremberg (1947); el código internacional de ética médica de la Asociación Médica Mundial (1949); el Informe Belmont (1979); la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (1964); las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos (2002) del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS), en colaboración con la OMS.

Todos estos instrumentos establecen resguardos éticos que representan lineamientos y pautas a seguir por la profesión médica y científica, en resguardo de los derechos de las personas. Se ocupan especialmente del consentimiento de la persona, la licitud de los objetivos de la investigación científica, la justicia y equidad, entre otros aspectos relevantes.

Desde un enfoque centrado en el alcance político territorial de la regulación, se distingue entre regulación interna y externa, en los siguientes términos:

- i.- Regulación interna o nacional:** Con esta expresión nos referimos a cuerpos legales de un país, generados a partir de los propios procedimientos de creación normativa previstos en su institucionalidad, con origen local.
- ii.- Regulación externa o internacional:** en este caso, se trata de cuerpos normativos creados por organismos internacionales competentes en base a sus mecanismos de producción normativa, los cuales podrán proyectarse a las normativas internas a través de los procedimientos de adhesión previstos en la normativa internacional.

Evidentemente, esta sistematización solo busca comprender las estrategias de enfrentar la regulación de este tipo de fenómenos, pero en los hechos tendremos instrumentos que responden a distintas categorías. Esto es soft law – externo o interno, y lo mismo podremos decir de instrumentos de hard law.

5.2.- Instrumentos externos relativos a las neurotecnologías:

En este ámbito y atendiendo a instrumentos específicos, relativos al avance de las neurotecnologías, podemos mencionar el Informe del Secretario General de las Naciones Unidas sobre la Agenda Común (2022), en el que se hace mención a actualizar o aclarar la aplicación de derechos humanos respecto a prevenir daños en materia digital, espacios tecnológicos, y en relación a la neurotecnología. Sin embargo, no se trata de un instrumento formal, sino que sólo es una referencia a temas a abordar dentro de muchos otros desafíos que advierten, sin que desarrolle ideas, recomendaciones o perspectiva de cómo realizar esta tarea.

De manera más contundente, el Comité Jurídico Interamericano (CJI) (2022) en el 99° Periodo Ordinario de Sesiones de la Organización de los Estados Americanos (OEA), se pronunció aprobando una declaración del Comité sobre *Neurociencia, Neurotecnologías y Derechos Humanos: Nuevos desafíos jurídicos para las américas*, dejando constancia en el acta de la declaración, de la preocupación ética y jurídica de los efectos sobre los derechos humanos, de los avances de la neurociencia y las neurotecnologías y la necesidad de adoptar resguardos para evitar vulneraciones a derechos fundamentales. Específicamente, contemplan varias aristas de protección y recomendaciones:

“1. *Condicionamiento de la personalidad y pérdida de autonomía*” (CJI, 2022, pp. 2), ante la ausencia de regulaciones específicas de las neurotecnologías, en especial sobre su uso no médico, advirtiendo los riesgos a la vulneración de la autonomía, si bien se entienden amparados por el marco jurídico interamericano. A ello suman la recomendación de configuración conceptual y normativa de la protección de la intimidad mental (como esfera más íntima del ser humano), ligada a la dignidad e identidad del ser humano.

“2. *Intervenciones legítimas en materia de salud, integridad física y mental*” (CJI, 2022, pp. 2). La preocupación del Comité recae nuevamente en los usos no médicos de las neurotecnologías. En el ámbito médico distinguen entre neurotecnologías que buscan mejorar las condiciones de vida de una persona afectada por una insuficiencia o enfermedad y aquellas de “mejoramiento”, destinadas a un potenciamiento o aumento cognitivo.

“3. *Privacidad mental y protección de datos neuronales obtenidos por el uso de neurotecnologías*” (CJI, 2022, pp. 2). El Comité advierte la posible vulneración a la esfera más íntima de las personas, proponiendo reformular el derecho a la privacidad para incluir la información neuronal.

“4. *Igualdad de acceso y no discriminación*” *Determinan que no existen medidas o fórmulas legales y técnicas que permitan prevenir un uso discriminatorio, tanto en tecnologías de potenciación, como en la instauración de sesgos.*” (CJI, 2022, pp. 3),

“5. *Libertad de expresión y acceso a la información pública.*” (CJI, 2022, pp. 3), Esto en relación con el efectivo control que pueden realizar los ciudadanos y los medios de comunicación respecto a las neurotecnologías. Advierten la necesidad de que el debate se haga parte del desarrollo público y con la debida transparencia.

“6. *Recomendaciones para los Estados, el sector privado, la academia y el mundo científico*” (CJI, 2022, pp. 4), Este último punto nos parece de vital relevancia, ya que conjuga a todas las partes e intervinientes que son elementales para configurar un adecuado marco de protección frente al desarrollo de las neurotecnologías. En ese sentido, otorga diferentes directrices adecuadas al desarrollo e impacto de cada sector de los mencionados.

También desde *soft law*, y en el ámbito “externo”, existe una Recomendación del Consejo de la OCDE (2021), relativa a la innovación responsable en neurotecnologías. Dentro de los aportes de este documento, elabora un análisis del estado del arte y formula recomendaciones a partir del avance de las neurociencias con una mirada normativa. Desde esta perspectiva, se reconoce el exponencial crecimiento de la inversión pública y privada en la investigación interdisciplinaria en las ciencias del cerebro y los prometedores avances de las neurotecnologías para la salud y la innovación en general. Ante ello, recomiendan una ágil gobernanza, que incluya a diversos actores, provenientes del ámbito público y privado y que considere las cuestiones éticas relativas a la autonomía e identidad humana.

Adicionalmente, formulan definiciones a variados conceptos y formula una serie de recomendaciones, ofreciéndose como una guía para los gobiernos en la tarea de regular estas materias. Sin perjuicio de lo anterior, advierte la necesidad de norma internacional que sienta las bases de un progreso responsable de las neurotecnologías.

5.3.- Instrumentos de hard law identificados:

En este ámbito Chile es efectivamente un pionero, pues es el primer país en regular directamente el avance de las neurotecnologías y en promover una normativa que contemple la neuroprotección.

Sin perjuicio de lo anterior, en otros países identificamos algunas normas legales que, si bien se encuentran en normas generales, abordan de manera complementaria estas materias. Este es el caso de Francia, país que, a través de acápites y modificaciones de artículos (en específico al Código Sanitario), ha establecido parcialmente un marco de protección ante las neurotecnologías. En efecto, la Ley N° 2021-1017 de la República de Francia relativa a la Bioética, se hace cargo de regular la procreación médicamente asistida y sus repercusiones. En este cuerpo normativo, en el “Título III: Apoyo a la difusión del progreso científico y tecnológico con respecto a los principios éticos” [traducción del autor], en la sección 19 se establece:

“Artículo. L. 1151-4.- Los actos, procesos, técnicas, métodos y equipos que tengan por efecto modificar la actividad cerebral y presenten un peligro grave o una sospecha de peligro grave para la salud humana pueden ser prohibidos por decreto, previa notificación de la Alta Autoridad para la Salud. Cualquier decisión de levantar la prohibición se toma de la misma forma” [traducción y subrayado del autor]

Como podemos apreciar, de la lectura del artículo se desprende el reconocimiento de la protección contra la modificación de la actividad cerebral. Luego, en este mismo título V, sección 19, se modifica otra parte del Código Sanitario, sustituyendo la palabra “*estética*” por la palabra “*sin finalidad médica*” ampliando a otros fines la regulación del desarrollo científico y tecnológico.

También es relevante lo referido en el “Título VI: Garantizar una gobernanza bioética adaptada al ritmo de los rápidos avances de la ciencia y la tecnología” (traducción del autor). En este, el párrafo primero del Artículo L. 1412-1 completa las palabras: “o por las consecuencias para la salud de los avances del conocimiento en cualquier otro campo” (traducción y subrayado del autor) y así mismo señala:

“2° Se modifica el artículo L. 1412-1-1. b) En la primera frase del mismo párrafo primero, las palabras: "obtenido por el progreso de los conocimientos en los campos de la biología, la medicina y la salud deben ser" se sustituyen por las palabras: "mencionado en el artículo L. 1412-1 (es decir en cualquier otro campo)” (traducción del autor).

Justamente, se incluye en el Artículo L.1412-1-1, relativo a los conocimientos obtenidos en cualquier otro campo distinto del médico, por lo que podría alcanzar a avances de la ciencia y tecnologías, que se originan desde otros ámbitos y con distintos fines. El organismo competente a estos efectos es el Comité Asesor Nacional de Ética para las Ciencias de la Vida, que es un organismo independiente de 45 miembros con cargos políticos, técnicos e interdisciplinarios, cuya misión es brindar opiniones sobre cuestiones éticas y sociales.

Por último, en el mismo título, se prevé una modificación del Artículo L.1418-1, relativo a la misión de la Agencia de Biomedicina, organismo público y administrativo del Estado, incluyendo entre sus funciones la siguiente: “f) Después del mismo 13°, se insertan 14° y 15° así: (...) 15° Proporcionar información permanente al Parlamento y al Gobierno sobre el desarrollo de los conocimientos y técnicas en el campo de las neurociencias”, [traducción y subrayado del autor].

Como pudimos ver, en el caso Francés, a partir de una modificación legal se han previsto normas que buscan dotarse de una gobernanza más eficaz en torno al avance de las neurotecnologías, principalmente otorgándole protección a la actividad cerebral y ampliando el alcance de los organismos administrativos competentes sobre otros ámbitos más allá de la medicina, que puedan producir novedades neurocientíficas con otros fines, y tengan o puedan tener consecuencias que afecten la salud de las personas.

Por último, en nuestro país como hicimos referencia tenemos un caso emblemático en torno a la regulación de dos proyectos de ley considerados propiamente tal como regulación interna y de *hard law*. El proyecto de ley Boletín N° 13.828 que busca establecer la ley sobre neuroprotección y que regula el desarrollo de la investigación y el avance de las neurotecnologías y el proyecto de ley ya tramitado, correspondiente al Boletín N° 13.827,

hoy ya Ley N° 21.383 que modifica el número 1° del artículo 19 de la Constitución Política de la República de Chile, para consagrar el derecho a la neuroprotección.

CAPITULO III - Proyecto de Ley Boletín N.º 13.827 que dio lugar a la Ley N.º 21.383.

1.- Antecedentes de la ley.

1.1.- Moción Parlamentaria: El derecho a la neuroprotección.

Si bien los antecedentes que reseñamos antes tienen estrecha relación con el proyecto de ley que dio lugar a la reforma constitucional, su antecedente más directo es el trabajo de Yuste et al., (2017), al que nos referimos antes, a partir del cual se construyó el marco teórico, empírico, y conceptual del proyecto, además de ser la base sobre la cual se construyó el texto inicial.

La tramitación legislativa se inicia por moción de los Honorables Senadores Girardi, Goic, y Chahuán, Coloma y De Urresti. Entre los autores clásicos se cita a Bobbio (1911) y se hace referencia a la neurotecnología y los derechos humanos. Sostuvieron que los derechos humanos son derechos históricos, que se circunscriben sobre determinadas circunstancias, y que tienen por objeto la defensa de nuevas libertades. En dicho sentido, se refieren a las nuevas libertades que están en peligro en virtud del desarrollo de las neurotecnologías. Ante esto, proclaman el derecho a la neuroprotección: la dignidad humana y la Constitución. El proyecto, por lo tanto, pretendió incluir una nueva garantía constitucional en el catálogo del art. 19 de la Constitución Política de la República.

1.2.- Contenido esencial del Derecho en la propuesta original.

Para efectos de nuestra investigación resulta esclarecedor tener a la vista la primera propuesta realizada. Ello nos permitirá visualizar las razones que dieron lugar a las modificaciones introducidas durante la tramitación, y como se construyó el texto final de la Ley N°21.383 publicada.

El texto inicial de la moción parlamentaria propone modificar el número 1º del artículo 19 de la Constitución Política de la República de Chile, agregando lo siguiente:

"La integridad física y psíquica permite a las personas gozar plenamente de su identidad individual y de su libertad. Ninguna autoridad o individuo podrá, por medio

de cualquier mecanismo tecnológico, aumentar, disminuir o perturbar dicha integridad individual sin el debido consentimiento. Sólo la ley podrá establecer los requisitos para limitar este derecho, y los requisitos que debe cumplir el consentimiento en estos casos.”

Resulta necesario referirnos al marco conceptual y los contornos *ius fundamentales* de la garantía propuesta. Como podemos ver, se radica en el concepto de dignidad humana, siendo heredero de las prerrogativas y derechos que emanan de ella. En esta línea, si bien en ninguna parte de la redacción original se mencionan los neuroderechos, de la lectura de la propuesta podemos concluir que el contenido esencial propuesto se enmarca de forma explícita en los principios éticos propuestos en el trabajo de Yuste et. al (2017). Es así como el contenido esencial del derecho constitucional coincide con los cuatro principios éticos de la propuesta de Yuste et al., (2017) y, en consecuencia, en los antecedentes se mencionan los neuroderechos a la Constitución, en conformidad a la propuesta de *Morninigside Group* que vimos antes:

- i.- El derecho a la privacidad de la información producida por la actividad cerebral, a la cual es posible acceder a través de la neurotecnología (*privacy and consent*).
- ii.- El derecho a la identidad personal y la autodeterminación (*agency*).
- iii.- El derecho a la igualdad frente al aumento de capacidad cerebral (“*augmentation*” o mejoramiento mental), y,
- iv.- El Derecho al control de sesgos de los algoritmos (*Machine bias*). Señalando:

En cuanto al alcance de estos cuatro “pilares”, el proyecto inicial de la ley N°21.383 señala lo siguiente:

“Las referidas prerrogativas, constituyen el contenido del derecho a la neuroprotección de manera que ninguno ellos puede faltar, pero si es posible que se vayan sumando otras facultades conforme se vaya desarrollando la tecnología. Es por esta razón que solo toca al legislador regular los neuroderechos o derecho a la “neuroprotección”, y ni aún éste, podrá limitarlos o restringirlos afectando el contenido iusfundamental protegido o contenido esencial”, [Subrayado del autor]

A continuación, sostienen que es un derecho de textura abierta, dejándose a la garantía de la reserva legal el desarrollo de la legislación que permita delimitar y desarrollar las especificidades del derecho, en base a estos contornos iusfundamentales, sin afectar el contenido esencial. En esta misma línea, señalan que corresponderá a la jurisprudencia el poder para demarcar dicho contenido, señalando:

“De esta manera queda claro que existe un llamado desde el constituyente al legislador y a los jueces, quienes serán los que desentrañen el contenido esencial del derecho a la neuroprotección, a través de la ley y de la resolución de casos prácticos”.

Sin embargo, el texto de reforma constitucional aprobado y consagrado en la Ley N.º 21.383 difiere substancialmente de la propuesta original, si bien su sustento teórico se mantiene. En el texto aprobado tampoco se hacen referencias a los neuroderechos.

1.3.- Discusiones doctrinarias consideradas en la tramitación legislativa.

a.- Marco doctrinal.

En el contexto de la discusión parlamentaria, varios autores chilenos abordaron específicamente aspectos teóricos asociados a las temáticas del proyecto de ley. Si bien ya mencionamos algunos en los capítulos anteriores de este trabajo, en este acápite nos referiremos además a artículos y publicaciones que constan en periódicos físicos y digitales, o en plataformas de difusión, que se difundieron desde el ingreso de los proyectos de ley y que se sucedieron durante la discusión legislativa, los cuales, además de los aspectos teóricos, se refieren a la razonabilidad y oportunidad para legislar en estas materias y más adelante, sobre las formas de implementación normativa.

No obstante el silencio del texto propuesto inicialmente, parte del sector académico local situó a los neuroderechos en el contexto del derecho internacional de los derechos humanos; asimismo, avanzaron en su conceptualización *en abstracto*, hilando con mayor delicadeza y distinguiendo cada principio ético formulado por Yuste et al., (2017) contribuyendo a la construcción de la visión sobre la necesidad y manera de inclusión al catálogo de derechos humanos. Con todo, la discusión no ha sido homogénea, sino que podemos identificar al menos tres posiciones frente a los proyectos de ley:

- i.- Quienes están en contra de cualquier reforma constitucional y regulación legal en la materia, arguyendo al respecto desde problemas de oportunidad hasta de técnica legislativa.
- ii.- Sector que si bien estima necesario regular, no está de acuerdo con constituir una garantía constitucional, o al menos no una nueva garantía. A vía ejemplar, hay quienes abogan por incluir el concepto de indemnidad mental y lo utilizan, mientras que otros arguyen por inscribirlo dentro de la garantía ya consagrada de integridad física y psíquica. Asimismo, hubo quienes señalaron que mientras el aumento de la capacidad cognitiva debiese ser un nuevo derecho humano, mientras que el derecho a la privacidad de la actividad cerebral (*privacy and consent*) podría ser incluido en una actualización del derecho humano a la privacidad.
- iii.- Aquellos que están de acuerdo con la reforma constitucional y regulación legal en los términos propuestos, si bien proponen mejoras al texto original del proyecto de ley.

Lo anterior, es una distinción a grandes rasgos, ya que existen variados matices, en términos argumentativos en las distintas aristas de los proyectos de ley. Podemos de todas formas decir, que todas las propuestas tienen importantes críticas, tanto para los que abogan por regular como los que no, y en cuanto las propuestas realizadas.

Ahora bien, como señalamos antes parte de los antecedentes, y de lo descrito en los proyectos de ley Boletín N° 13.827 y Boletín N° 13.828 se extrae de la propuesta de neuroderechos de Yuste et al., (2017), por lo que parte importante de la discusión avala o critica las propuestas y términos de ese trabajo doctrinario.

b.- Posición de López- Silva y Madrid (2021)

Los autores López - Silva y Madrid (2021), se sitúan entre aquellos autores para los que no resulta necesaria la regulación constitucional de los neuroderechos, entendiendo que se encuentran subsumidos y protegidos por las garantías fundamentales ya consagradas en nuestra actual Constitución. Sin perjuicio de lo anterior, promueven una regulación a nivel legal. Se fundan en que la reforma constitucional realizada por la Ley N° 21.096, del 16 de

junio de 2018, que incluyó la garantía constitucional a la protección de datos personales, ya considera la protección de todo dato personal y, por lo tanto, también los datos neuronales y los neuroderechos. Recomiendan de todas formas, la elaboración de una ley que aborde las particularidades o nuevas aplicaciones a que podrían dar lugar las neurotecnologías, con afectación a la integridad psíquica.

Se fundan además en las necesidades de certeza jurídica que se requiere y el desarrollo científico y conceptual de lo regulado. Llaman a tener el mayor de los cuidados en el empleo de ciertos conceptos y nociones que aún tienen un significado ambiguo o poco claro, abogando por esperar a tener un mayor grado de conocimiento para poder incorporarlos en una ley.

Adicionalmente, estos autores esbozan ciertas críticas al marco teórico del proyecto y de Yuste et al. (2017), en referencia a la falta de determinación del concepto de lo mental. En esta misma línea, critican que es distinto ver una imagen de las neuronas que funcionan al mover un brazo, respecto de la experiencia de mover dicho brazo, y que aún en el caso de que logremos llegar a un sistema neurotecnológico que permita efectivamente saber que está pensando dicha persona, no es lo mismo que la experiencia de pensar de dicha persona. En esta línea, sostienen que los neuroderechos protegen las propiedades públicas que propician la mente (López- Silva y Madrid, 2021), es decir, protegen lo neuronal, que es parte de las propiedades necesarias para la existencia de lo mental. Señalan que, de acuerdo con el estado de las neurotecnologías no es posible concebir la experiencia mental desde la neurociencia.

Entendiendo que es un fenómeno que se encuentra esencialmente ligado a la experiencia subjetiva de la persona es que se entiende que la experiencia nunca podrá ser penetrada. Sin embargo, señalan que la experiencia íntima y privada tiene propiedades públicas que si son posibles de observar y que condicionan y propician su existencia. Es decir, la observación a lo neuronal, distinguiéndolo de lo mental, en cuenta de su estrecha relación, pero de su fenomenológica distinción. Lo anterior, cobra relevancia para hacerse cargo de la crítica a un neuroreduccionismo del proyecto de ley, y posicionarlo en un espacio para promulgar la ley sin caer en dicha crítica.

En relación con el derecho a la igualdad frente al aumento de capacidad cerebral (*augmentation* o mejoramiento mental), señalan que existen dos cuestiones importantes: lo primero, la discusión ética sobre el mejoramiento humano, y luego, como abordar la diferencia entre las personas que accedan a mayores capacidades mentales y las que no.

En esta línea, estos autores se cuestionan agudamente desde una perspectiva utilitarista, si los beneficios del aumento y las mejoras cognitivas a la población se condicen con los efectos negativos que se temen, llamando a reflexionar sobre este punto antes de legislar en la materia. Asimismo, llaman la atención en que este derecho, (como muchos otros derechos sociales consagrados en los DDHH), se encuentra vinculado a las condiciones materiales del país en un momento determinado. Por lo tanto, este es un factor que se debe ponderar al evaluar el cabal cumplimiento de las obligaciones de los gobiernos en su resguardo y protección.

c.- Posición de Zuñiga et al. (2021) y Zaror et al. (2021)

Con un diferente análisis, Zaror, Bordachar, y Trigo (2021) se muestran contrarios a la propuesta del proyecto de Ley Boletín N° 13.827 y la ley promulgada. Argumentan en primer lugar, que tanto los fundamentos, ligados al estado de las neurotecnologías y su capacidad para acceder e intervenir la actividad cerebral, tiene un carácter especulativo que no justifica dicha configuración normativa.

Asimismo, alegaron que era innecesario legislar porque lo propuesto sería perfectamente subsumible a las garantías constitucionales vigentes (específicamente al derecho a la vida y a la integridad física y psíquica). Señalan que los criterios interpretativos de carácter esencialmente abierto de los derechos fundamentales aportan la flexibilidad necesaria para integrarlos (Zaror et al., 2021).

Respecto a los datos neuronales, concuerdan con López-Silva y Madrid (2021), en cuanto se entienden inmersos en la Ley N° 19.628, sobre Protección de la Vida Privada, y en el correlativo de su garantía constitucional de protección de los datos personales. Agregan a lo anterior que la definición de dato sensible es suficientemente amplia y flexible para que se entiendan protegidos. Precisan que los artículos 6, 7, 11 y 12 de la Ley N° 19.628 otorgan protección desde distintas perspectivas. Apelan asimismo a que esa ley se encuentra en

proceso de actualización en que podrían incluirse las normas que se consideren necesarias en estas materias.

Adicionalmente, apelan a la teoría constitucional, argumentando consideraciones de *ratio legis* y de *ocassio legis*, de las que concluyen la poca conveniencia de consagrar constitucionalmente el nuevo derecho a la neuroprotección, advirtiendo que ello podría causar una erosión de derechos (Zaror et al., 2021).

En la misma línea que la anterior, Zúñiga et al., (2021) se oponen a toda idea de legislar, tanto constitucional como legalmente sobre la neuroprotección. Sostiene que los antecedentes del estado de las neurotecnologías no son suficientes. Agregan que los proyectos de ley se fundamentan en una tecnología inexistente, por lo que, al no existir necesidad de regulación, virtud normativa o motivaciones de importancia pública, parece ser que el único impulso sería convertir a Chile en pionero en la materia. En este contexto, señalan que, de acuerdo a la teoría legislativa, los proyectos de ley carecerían de legitimidad democrática constitutiva y del indispensable análisis racional que justifica la creación y promulgación de nuevas leyes.

Desde la óptica de la técnica legislativa, critican que el proyecto de ley carece de racionalidad lingüística, y que sería poco claro. Agregan que varios conceptos utilizados en los proyectos son vagos, poco claros y, por lo tanto, incomprensibles para los ciudadanos obligados. Agregan que existe actualmente una insuficiencia epistémica en muchos de estos conceptos, en especial para explicar el concepto de mente (Salles, Evers, & Farisco, 2019, como se citó en Zúñiga et al., 2021).

Respecto del estado de desarrollo de la investigación en neurociencia, critica que el proyecto emplee el término “lectura de la mente”, entendiendo que se refiere a la posibilidad de determinar correlaciones entre los estados mentales y la actividad cerebral, porque en esta área, la investigación disponible era escasa y fragmentada (Rainey, Martin, Christen, Megevand, y Fournieret, 2020, cómo se citó en Zúñiga et al., 2021), y que bajo ninguna perspectiva estaríamos frente a una efectiva lectura de pensamientos, en cuanto aún no se sabe qué son y cómo se producen.

Coinciden además con los autores anteriores, al estimar que lo que se pretende proteger constitucionalmente es susceptible de ser subsumido en las garantías constitucionales ya consagradas, en concordancia con lo previsto en la Ley N° 19.628. Considerando que esta ley es suficientemente amplia como para ello. Señalan que la actividad cerebral puede ser entendida como datos biométricos, los cuales podrían ser considerados datos sensibles y otorgarles la protección que corresponde a este tipo de datos (Zuñiga et al., 2021).

Asimismo, en relación con los tratamientos médicos con neurotecnologías, citan la Ley N° 20.584 de derechos y deberes de los pacientes, que establece el consentimiento, la supervisión ética en ciertos casos, y que regula el trabajo experimental. En esta misma línea, se hace referencia a la Ley N° 20.120, en cuanto la investigación biomédica, estableciendo el consentimiento requerido y la Comisión Nacional de Bioética.

Por último, Zuñiga et al., (2020, y 2021), desde una perspectiva filosófica, critican el reduccionismo de los proyectos de ley, en el que continuando el dualismo cartesiano *mente/cuerpo* se traspasa al dualismo *cerebro/cuerpo*, homologando mente con cerebro. Se refieren a la llamada *Falacia mereológica* (Bennet y Hacker, 2003), según la cual es falaz atribuir los pensamientos, sensaciones y emociones al cerebro, ya que no es el cerebro, sino que somos las personas las que pensamos o sentimos. La falacia radicaría en otorgarle atributos del ser humano a un órgano del cuerpo, sin atender al ser humano en su integralidad.

d- Posición de Cornejo (2021).

El análisis desarrollado por Cornejo (2021) destaca por su visión amplia sobre el tema. Sin entrar al detalle de los proyectos de ley entrega un marco teórico indispensable para la comprensión de la discusión. En esta línea, se refiere a los neuroderechos desde el neuroderecho como disciplina, radicando la importancia en el cruce disciplinar.

En primer lugar, explica el neuroderecho o *neurolaw* como disciplina que emana de la interrelación entre las racionalidades de las neurociencias y del derecho, en donde al derecho le corresponde interpretar lo jurídico desde la mirada de las neurociencias (Cornejo, 2021). Esto lo introduce, distinguiendo neuroderecho o *neurolaw* en tanto disciplina, de los neuroderechos o *neurorights* como el marco normativo de derechos humanos propuesto con el objeto de proteger a las personas del avance de las neurotecnologías, en especial en torno

a lo neural (Cornejo, 2021). En este sentido, es que facilita la distinción entre la disciplina, (y la importancia de identificarla) con los neuroderechos (que es uno de los variados temas en el que converge la neurociencia con el derecho).

En segundo lugar, la autora alude al concepto de neurotecnologías, y desestima la crítica del neuroreduccionismo, sosteniendo que dicha definición es meramente disciplinar (Cornejo, 2021), y, que plantea entender al cerebro humano como *“la primera bisagra comandante del impacto final que se generará por efecto de las neurotecnologías en la persona en su total dimensión”* (Cornejo, 2021, p.51).

Posterior a ello, realiza un repaso de diversas neurotecnologías y sus desarrollos, planteando la necesidad de una reflexión jurídica al respecto.

Otro aporte de la autora es referirse a la propuesta normativa de neuroderechos, entendiéndola en un contexto global, haciendo referencia a iniciativas de soft law y de hard law, tales como el caso Francés, Español, Mexicano, el informe del Secretario General de las Naciones Unidas, y de la Organización de los Estados Americanos (Cornejo, 2021). Adicionalmente, en esta mirada contextual distingue entre países consumidores de tecnología y países productores de esta, señalando que, si bien muchas veces se ha levantado el argumento de que Chile sería más bien consumidor de tecnologías, como un argumento para no regular, estima que pareciera ser más recomendable optar por lo contrario.¹⁷

En cuanto al estado de la técnica, hace hincapié en que, si bien, aunque no estemos frente a neurotecnologías que puedan *“leer la mente”*, la extracción de los datos neuronales supone riesgos que distan de las categorías jurídicas tradicionales, nos sitúa en un escenario de nuevos y complejos riesgos que requieren una reflexión y respuestas (Cornejo, 2021).

En relación a los aspectos relacionados con la filosofía de la mente, se refiere al neuroreduccionismo, haciendo presente que si bien el objeto de dichos proyectos es proteger

¹⁷ En dicho sentido, se recomienda ver la conferencia de la dra. Karen Herrera Ferrá en la Conferencia Mexicana de Neuroética 2022, en la que desarrolla dicho punto, e indica que justamente los países consumidores de tecnología, que son los países en vías desarrollo, son los que están expuestos a una mayor desigualdad por la propia desigualdad socioeconómica que hay en dichos países. Se arguye que en realidad más que ser un argumento para no regular sobre las neurotecnologías, pareciera ser lo contrario.

la actividad cerebral, entendiendo que el origen de lo mental radica en el cerebro, ello no quiere decir que no se busque proteger a la persona o reducirla meramente a lo cerebral (Cornejo, 2021), sino que, por el contrario al regular el uso de las neurotecnologías para prevenir posibles daños, contribuye a proteger a la persona en su integralidad. Desde esta perspectiva considera que la crítica neuroreduccionista carece de fundamento, porque justamente es el cerebro el órgano donde se pueden identificar los daños por el uso de neurotecnologías.

Finalmente reiterar, que para la autora es una tarea permanente la de promover este tipo de cruces disciplinares con perspectiva *neuro*, pues de ella emanan las condiciones de reflexión necesarias para su desarrollo del neuroderecho.

1.4.- Discusiones Parlamentarias.

a.- Primer Trámite Constitucional. El Senado.

El siguiente apartado, tiene como objeto desglosar las más importantes discusiones (a juicio del autor) que, desarrolladas en el marco del trabajo legislativo del proyecto de ley, de forma de identificar las mayores problemáticas y posturas al respecto, y hacer ciertos comentarios en relación con el marco teórico y doctrinal establecido cada una de las etapas.

Este trámite constitucional integra la moción parlamentaria, el informe de la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación, la Discusión en sala: General, el Boletín de indicaciones, el Segundo informe de la comisión anteriormente señalada, la Discusión en sala: Particular, culminando con el Oficio a la Cámara Revisora (Cámara de Diputados) donde se remite el proyecto.

Resulta relevante resaltar que en el 1º informe de la Comisión se aprobó tratar conjuntamente todos los proyectos de ley en tramitación en esta materia, esto es la reforma constitucional (Boletín N° 13.827-19, 2021), y el proyecto de ley sobre protección de los neuroderechos y la integridad mental, y el desarrollo de la investigación y las neurotecnologías (Boletín N° 13.828-19, 2020). De todas formas, en el presente apartado únicamente nos referiremos a los puntos que dicen relación con la reforma constitucional.

Un primer punto de discusión se refirió al consentimiento y la forma como se había recogido en el proyecto de ley, en que se preveía la posibilidad de consentir el uso de neurotecnologías pese a que vulneren la integridad de la persona, lo que requeriría una mayor reflexión ética. Se argumentó que la reforma constitucional proclama el consentimiento, pero luego delega en la ley el establecimiento de los requisitos para limitar el derecho a la neuroprotección y como se aplicará el consentimiento en dichos casos, por lo que la Constitución sólo se limitaría a establecer un principio¹⁸. También se hace referencia al caso de las personas con discapacidad.

Sobre el contexto normativo y legislativo, el abogado Ciro Colombara expone al respecto que se está desarrollando una investigación sobre la regulación de los neurodatos en 14 países en conjunto con abogados de cada uno de ellos, en conjunto con Naciones Unidas. En dicho sentido, han desprendido 5 conclusiones preliminares, a saber, en la mayoría hay leyes especiales sobre datos personales, con el concepto de dato sensible, así mismo estiman que los neurodatos debiesen incluirse como dato sensible, la mayoría ve como necesario leyes específicas para la neurociencia y algunos de estos, ven con buenos ojos su desarrollo a través de convenciones internacionales de neuroderechos. Desde la teoría legislativa, esto deviene en un importante antecedente, y se contrapone a parte del argumento de Zúñiga et al., (2021), que refiere que es un proyecto de ley para sólo una cúpula.

Asimismo, se discutió sobre la ubicación de la garantía constitucional de la neuroprotección lo cual es relevante a la hora de configurar el derecho. Básicamente se barajaron dos posibilidades; en primer lugar, ubicarlo en el artículo 19Nº4 que regula el respeto y la protección a la vida privada, la honra de la persona y su familia, y la protección de los datos personales¹⁹, atendiendo a la experiencia internacional, en que muchos países vinculan los neuroderechos en esta línea.

La otra opción fue el artículo 19Nº1 que regula el derecho a la vida y a la integridad psíquica y física de la persona. Esto porque se trataría de una garantía de mayor generalidad,

¹⁸ En esa línea Rafael Yuste, neurobiólogo español encargado de la Iniciativa BRAIN, profesor de Ciencias Biológicas de la Universidad de Columbia, Nueva York.

¹⁹ Sobre este punto, Paulina Ramos profesora del Centro de Bioética de la Universidad Católica de Chile,

lo que es requerido porque la vulneración de los neurodatos traspasa la privacidad y dice relación con la integridad física y psíquica, poniendo en riesgo la capacidad de tomar decisiones de la persona, es decir el libre albedrío. Entre quienes abogaron por esta segunda opción, se encuentra el abogado Ciro Colombara, quien recomendó vincular la garantía al artículo 19Nº1, incluyendo menciones a la integridad y a la privacidad o intimidad.²⁰

En este punto, resulta relevante recordar que López-Silva y Madrid (2021), y de Zaror et al. (2021), hacen hincapié en que en nuestra legislación ya existe protección a la privacidad mediante la protección de datos personales consagrados en la constitución, entendiendo los datos neurales como información sensible.

De lo anterior, a juicio del autor de la tesis se soslayan otras importantes definiciones que es relevante determinar. En este sentido, su ubicación permite colegir el objeto de protección de la garantía constitucional consagrada, distinguiendo entre privacidad e integridad, y los fundamentos filosóficos de dicha diferencia.

Adicionalmente, se discutió sobre el concepto de libre albedrío, señalando que este sería finalmente el objeto del derecho a la neuroprotección, razón por la cual se propone integrar esta garantía en el artículo 19 Nº1. A juicio del autor, resulta indispensable definir el concepto de libre albedrío para efectos de esta materia, sin que sea suficiente elaborar un concepto desde el sentido común, como la capacidad para decidir por uno mismo. En especial por el rol del libre albedrío en la determinación del contenido esencial del derecho, el cual probablemente sea objeto de debate en nuestros Tribunales, mediante la presentación de acciones de protección y amparo. Lo anterior, nos parece complejo y errático.

Resulta importante preguntarse, ¿Tienen los funcionarios del poder judicial los conocimientos sobre este aspecto?, asimismo, ¿Qué pasa con la poca claridad o la posibilidad de que se levante argumentativamente ante las Cortes que el libre albedrío no existe y por tanto no habría derecho a la neuroprotección? Anulando el objeto de protección de la garantía constitucional, al incorporar dicho concepto.

²⁰ Abogado Ciro Colombara

A ello se suma la necesidad de que se configure la garantía en virtud de lo posible. Conforme los antecedentes neurocientíficos disponibles no es factible concluir que efectivamente se leerán las mentes de las personas. Así lo señalaron en la doctrina nacional Zaror et al. (2021). Este antecedente empírico establece un margen a la configuración y contenido del derecho situándolo en la privacidad mental y no tanto así en la integridad psíquica. En otros términos, si bien se acepta que hay datos neurales que requieren protección, ello no quiere decir que se esté vulnerando la capacidad de decidir por nosotros mismos. Lo anterior sería un argumento para ubicar el derecho de neuroprotección como derecho a la privacidad más que derecho a la integridad psíquica.

Sin perjuicio de lo anterior, el contorno, objetivo y límites del derecho propuesto parecen coincidir más con el art. 19 N°1 que con el art. 19 N° 4.

Adicionalmente, consideramos interesante que se haya mencionado sobre el objetivo del proyecto de reforma constitucional, que el concepto de integridad psíquica del párrafo que incorpora la enmienda engloba conceptos como privacidad, libertad, consentimiento, dignidad e identidad de la persona.²¹ En esta línea, resulta complejo determinar si efectivamente ya se encontrarían integrados los objetos de protección con la mención del artículo 19 N°1 sobre la integridad psíquica, y si resultaría necesario agregar otra garantía constitucional.

Otro aspecto relevante dice relación con la determinación de si la privacidad mental es un derecho absoluto o un derecho relativo. Estos últimos podrán colisionar con otros derechos o con el interés público y, en determinadas circunstancias, primarán estos últimos. En cambio, un derecho absoluto primará siempre, sin que se admitan transgresiones o colisiones con otros derechos.²² Si atendemos al objeto de la neuroprotección y aceptamos que no estamos sólo ante la protección de la vida privada (art. 19 N°4), sino que se condice con la integridad física y psíquica (art. 19 N°1), en virtud de la transgresión de la última frontera de intimidad humana: en el sentido que si bien actualmente, lo que pensamos está

²¹. En esa línea Rafael Yuste, neurobiólogo español encargado de la Iniciativa BRAIN, profesor de Ciencias Biológicas de la Universidad de Columbia, Nueva York.

²². Abel Wajnerman profesor filosofía de la mente Universidad Alberto Hurtado.

sólo en nuestro mundo interior y tenemos la facultad de elegir que pensamientos e ideas transmitir a otras personas, se teme que por medio de las neurotecnologías se quiebre dicha limitación pudiendo tener conocimiento de lo que pensamos en contra de nuestra voluntad. Esta posibilidad, justificaría que se tendiera a configurar la neuroprotección como un derecho absoluto.

Otro punto relevante levantado, recae en la efectiva posibilidad y la forma de concretarse el acceso equitativo a la aumentación cognitiva²³, ya que se establece como parte de la garantía constitucional el acceso equitativo, lo que se cumple mediante las normas legales del proyecto de reforma legal (Nº13.828); sin embargo, como en muchos otros aspectos este punto depende de los costos y la capacidad económica del Estado. En esta línea, resulta importante recordar la opinión de López - Silva y Madrid, (2021) quienes proponen sopesar los beneficios del aumento y las mejoras cognitivas a la población con los efectos negativos de esto, señalando lo complejo que es proteger lo anterior antes de dicha reflexión. Entendiendo que el cumplimiento de este principio se condice con la capacidad económica, y que finalmente se definirá gubernamentalmente por definiciones de presupuestos de gobierno en las áreas que se quieran potenciar y la forma de ponderarlas.

En esta etapa se realizaron 3 indicaciones, una del Presidente de la República para agregar lo siguiente: “El avance científico y tecnológico estará al servicio de las personas y su desarrollo se llevará a cabo con respeto a su vida e integridad física y psíquica”.

La segunda por el Senador Guirardi, para incorporar lo siguiente: “El derecho a la vida, la integridad física y psíquica y la inviolabilidad cerebral. La actividad neuronal sólo puede accederse, registrarse o intervenirse en los casos previstos por la ley con el consentimiento de la persona afectada o de quien lo represente” y modificar en el siguiente sentido el proyecto original: “El derecho a la protección de la intimidad mental y de los datos neuronales”.

Por último, el Senador Coloma pretende sustituir en el párrafo segundo la expresión “permite a las personas gozar plenamente de su identidad individual y de su libertad” por

²³ Jefa de la Carrera de Licenciatura en Filosofía profesora Lorena Echeverría.

“abarca la protección de la identidad y libertad de cada persona frente a alteraciones producidas por cualquier tipo de intervención médica, cualquiera sea su objeto”.

Destacar que la indicación del ejecutivo, pretendió evitar incorporar contenidos que afecten otros derechos y conservar la estructura interna de la propia garantía. Por ello, sugieren una regulación amplia, precisando las definiciones y así no afectar el sistema actual de protección²⁴. Asimismo, se hacen variadas referencias a la necesidad de remisión legal para regular materias que no sean propias de rango constitucional, y de regular el ámbito de datos personales. Por último, se establece la actividad cerebral, para de esta forma utilizar un lenguaje distintivo propio de los neuroderechos y neurotecnologías.

Se hizo referencia a considerar el término *indemnidad mental* en reemplazo de integridad psíquica, entendiendo una nueva categoría de derechos²⁵. Por otro lado, se argumenta en contra de dicha idea, entendiendo el carácter neutro del proyecto, y que de incluirse, existe un riesgo de interpretar que el proyecto se enfoca únicamente en los neuroderechos (lo mental), quedando sin protección otras posibles esferas de afectación.²⁶ Se aprueban las 3 indicaciones y se aprueba en general el proyecto remitiéndose a la Cámara de Diputados, el siguiente proyecto:

“El desarrollo científico y tecnológico estará al servicio de las personas y se llevará a cabo con respeto a la vida y a la integridad física y psíquica. La ley regulará los requisitos y condiciones para su utilización en las personas, debiendo propender especialmente al resguardo de la actividad cerebral, así como la información proveniente de ella” (Ley N° 21.383, 2021).

²⁴ El Ministro de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, señor Andrés Couve.

²⁵ Paulina Ramos profesora del Centro de Bioética de la Universidad Católica de Chile, en el mismo sentido Senador Chahuan.

²⁶ Profesora Lorena Donoso, del Departamento de Derecho procesal y docente en Derecho y tecnología de la Universidad de Chile.

b.- Segundo Trámite Constitucional Cámara de Diputados

El segundo trámite constitucional corresponde en la Cámara de Diputados e integra el 1° Informe de la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación, la Discusión en sala: General, el Boletín de indicaciones, el Segundo informe de la comisión anteriormente señalada, la Discusión en sala: Particular, culminando con el Oficio a la Cámara de Origen (Cámara de Senadores) donde se remite el proyecto. Se abordarán, por tanto, los diversos puntos levantados en los trámites legislativos anteriores.

Relevamos que en esta etapa se establece como idea matriz del proyecto consagrar a nivel constitucional algunos elementos esenciales para la debida protección de los derechos humanos ante el desarrollo de la neurotecnología.

Maldonado²⁷ en una primera intervención hizo presente que la particularidad de esta reforma recae en la protección del cerebro y de la actividad de las neuronas, postura propia de la neurociencia, que se distancia de la concepción tradicional de Derechos Humanos en que se procura proteger a las personas. A nuestro juicio, intervenciones como esta llevaron a lo levantado por Zúñiga et al. (2021), respecto a la falacia mereológica y el reduccionismo que ronda al proyecto. Adicionalmente, argumentó que el cerebro no es un órgano cualquiera del cuerpo, sino el que genera la mente humana y todas las actividades que este realiza.²⁸ De nuestra parte estimamos que una intervención dentro de la tarea legislativa no tiñe de neuroreduccionismo al proyecto. En realidad, se está haciendo referencia a que el objeto de protección de los neuroderechos es el cerebro y la actividad neural, y de igual modo, se busca proteger a la persona en su integralidad, en consideración de la importancia de la actividad neural ante el desarrollo de las neurotecnologías y los posibles riesgos que esto conlleva.

²⁷. Doctor Pedro Maldonado. Director del Departamento de Neurociencia de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile e investigador asociado del Instituto Milenio de Neurociencia Biomédica (BNI).

²⁸ Rafael Yuste, neurobiólogo español encargado de la Iniciativa BRAIN, profesor de Ciencias Biológicas de la Universidad de Columbia, Nueva York.

Asimismo²⁹, se señaló que el debate está centrado en una disputa científica acerca de los límites y niveles de progreso, cuándo y cuánto podrá alcanzarse con estas neurotecnologías. Este análisis coincide con lo planteado con Zúñiga et al. (2021), en cuanto a la consideración al estado disciplinar para su regulación, sin perjuicio de ello, ambos con diversas posturas en cuanto a la necesidad de regular, plateándose que existe consenso en la necesidad de regulación ética, independiente del curso temporal del desarrollo neurotecnológico.³⁰

Adicionalmente, se sostuvo que el derecho a la no discriminación por algoritmos se enmarcaría y regularía en la Política de Inteligencia Artificial. Esto es importante, considerando que el proyecto establece el contenido esencial del derecho para luego remitir a la regulación legal el establecimiento de los detalles.

En este trámite constitución también se debatió sobre la ubicación de la nueva norma constitucional propuesta³¹. Se entendió que el artículo 19 N° 1 establece derechos de las personas, y que la iniciativa establece la finalidad del desarrollo científico y tecnológico. Remitiéndose a la discusión del Senado, sostienen que en el texto aprobado en dicha instancia se optó por atender a que la norma se enmarca en la necesidad de protección de la integridad psíquica. Estiman que por ello es necesario asignar una función a la tecnología (al servicio de las personas) y prever la protección a la actividad cerebral, entendiendo que no son excluyentes sino complementarios.

La discusión en el Senado la interpretación se centró en distinguir entre la privacidad mental (19 N° 4), y la integridad psíquica (19 N° 1), entendiendo que la primera postura privilegia la protección de los datos neuronales, mientras que en la segunda tendría como alcance proteger la capacidad de decisión del individuo (libre albedrío), y el resguardo de su

²⁹ Doctor Pedro Maldonado. Director del Departamento de Neurociencia de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile e investigador asociado del Instituto Milenio de Neurociencia Biomédica (BNI).

³⁰ Doctor Pedro Maldonado. Director del Departamento de Neurociencia de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile e investigador asociado del Instituto Milenio de Neurociencia Biomédica (BNI).

³¹ Diputado Torres.

identidad humana, cuya última frontera que sería la mente. En la cámara, en cambio se discute entre la función otorgada a la tecnología, y la protección de la actividad cerebral.

Si bien ambos enfoques no son necesariamente excluyentes, distinguir es relevante porque de ello devienen importantes consecuencias, ya que marcan las directrices que guiarán las interpretaciones y desarrollo del contenido de la garantía constitucional mediante la tarea legislativa, regulatoria y jurisprudencial.

Se realizaron dos indicaciones para modificar la propuesta, una del Diputado Tohá, fue haciendo referencia a la inviolabilidad neuronal dentro del catálogo de derechos protegidos, y la otra, del Diputado Torres y Diputado Tohá solicitaba que se restableciera en el texto de la reforma, la referencia al consentimiento de la persona afectada como base de legitimidad de las aplicaciones de neurotecnologías en seres humanos.

En la etapa de elaboración del Segundo Informe de la Comisión de Ciencia y Tecnología se invitó a diversos especialistas. En dicho sentido, Aldunate Lizana³² se refirió a dos posturas doctrinarias a nivel nacional, los que creen que el objeto de protección de los neuroderechos ya está cubierto por la garantía constitucional de integridad psíquica, y los que no y soslayan la necesidad de abordar el problema con contenidos específicos de los derechos preexistentes.

De ello resulta entonces la relevancia de dilucidar si la actividad cerebral se encuentra inscrita en la integridad psíquica y derecho a la vida o no.

Se profundizó respecto el objeto de protección, distinguiendo entre el cerebro como órgano y su funcionamiento biológico, y la actividad neural o mental entendida como función. Entendemos que, si el objeto de protección de la reforma constitucional es el cerebro en cuanto órgano, podría estar cubierto por la garantía de la protección a la integridad psíquica que protege el daño a todo órgano del cuerpo. Sin embargo, se argumentó que se

³² Profesor de Derecho Constitucional de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y Doctor en Derecho en la Universidad del Sarre, Alemania

pretende proteger la función cerebral, y este es el objeto de protección novedoso.³³ De ahí que los proyectos de ley deban ser especialmente cuidados en los conceptos que utilice, de forma que quede claro que el objeto de protección es la función neurológica.

En otro ámbito de la discusión, se discutió que el texto propuesto señalara que el desarrollo científico y tecnológico debe estar siempre al servicio de las personas, porque la ciencia y la tecnología no es un sujeto, sino que es desarrollada por entes públicos o privados. Adicionalmente, se cuestionó que, tratándose de los organismos públicos, la norma no tendría sentido, porque ya el art. 1 de la Constitución vigente ya establece que el Estado está al servicio de las personas y, respecto de los privados, se cuestionó la norma porque a partir de ella el Estado podría limitar la libertad de investigación, bajo la excusa de no cumplirse el requisito de estar al servicio de las personas.

Un tercer ámbito de la discusión se refirió al rol del consentimiento individual. De una parte, se solicitó que se reincorporara aquellos casos en que se exigiría el consentimiento expreso de la persona, dado que la finalidad de la norma consiste en evitar que se acceda ilícitamente a los procesos neurales. Se dijo que el silencio del constitucional dejaría la posibilidad de que el legislador prohíba de forma absoluta el empleo de alguna neurotecnología, por ejemplo, de mejoramiento cognitivo. En la posición contraria, se sostuvo que el principio del consentimiento viene implícito y que no es propio de la técnica constitucional indicarlo explícitamente.³⁴

Adicionalmente se criticó que el proyecto establece una separación entre mente y cuerpo³⁵, y que el señalar que se busca proteger la intimidad psíquica, la privacidad, la autodeterminación, implica estimar que existe un vacío legal, como si actualmente no estuvieran protegidos en la legislación. En la vereda contraria, se señaló que la pregunta no recae en la distinción de mente y cuerpo, sino en identificar si existe un objeto que requiere de protección, en este caso la actividad neuronal como puerta de entrada a la mente de la

³³ Profesor Aldunate Lizana de Derecho Constitucional de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y Doctor en Derecho en la Universidad del Sarre, Alemania

³⁴ En dicho sentido diputado Torres.

³⁵ Referencia del Diputado Jackson.

persona, haciendo presente que la inviolabilidad neuronal posee un estatus distinto a la integridad psíquica, por lo que es autónomo³⁶ y le da particularidad al proyecto de ley.

Asimismo, se argumentó respecto de la posibilidad de separación entre mente y cuerpo, señalando que no es así, sino que se hace una especificidad respecto a un órgano del cuerpo que está siendo intervenido y que comanda muchas de las capacidades, habilidades y la identidad de la persona, lo que no es posible de ser obviado.³⁷

Como podemos ver, la discusión se produjo entre quienes estiman que el proyecto de ley separa mente y cuerpo, incurriendo en un neuroreduccionismo, en la misma línea que Zuñiga et al. (2021), al otorgar una categoría jurídica especial a un órgano del cuerpo sobre los otros, y argumentando en base a ello que hay una falta de protección.

En la posición contraria, quienes argumentan que no existe dicha separación mente y cuerpo, en línea con lo sostenido por Cornejo (2021). A vía ejemplar, el Diputado Celis, señala que se busca establecer una especificidad respecto a un órgano del cuerpo que será intervenido cada vez en mayor medida con el desarrollo de las neurotecnologías, haciendo presente que, a través del mismo, se comanda nuestras capacidades, habilidades y emociones. Es decir, que se proteja nuestra actividad mental, por nuevas formas de riesgos, no implica que se reduzca al humano a una sola parte del cuerpo, sino afrontar un problema que requiere regulación.

Adicionalmente, se criticó el proyecto por antropocéntrico al establecer que el desarrollo tecnológico y científico está al servicio de las personas, mientras que debiera ir de la mano con el ecosistema y conservación del medio ambiente.³⁸

³⁶ Eduardo Aldunate, Profesor de Derecho Constitucional de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y Doctor en Derecho en la Universidad del Sarre, Alemania

³⁷ En este sentido, Diputado Celis

³⁸. En dicho sentido, Diputado Jackson y Diputado Torres.

Otro experto invitado fue el señor Abel Wajnerman Paz³⁹, quien criticó el proyecto por estimar que resulta restrictivo proteger únicamente la información proveniente de la actividad cerebral, es decir aquella que se obtiene de la función neuronal, relevando la existencia de otras fuentes que pueden generar riesgos similares; menciona el caso del análisis de datos conductuales de los que se puede extraer información mental. Para subsanar lo anterior, sugirió interpretar la información proveniente del cerebro en sentido amplio, y no en un sentido restrictivo, otorgando espacio para otras fuentes de información mental. Al respecto el diputado Hirsh hizo presente la necesidad de cuestionarse cuál sería el límite en caso de interpretar de manera amplia la información proveniente de la actividad mental, para determinar el alcance de la protección, haciendo presente que cualquier acción es el resultado de una determinada actividad cerebral.⁴⁰

Adicionalmente se invitó al profesor Phd. Carlos Amunátegui Perelló⁴¹, quien señaló estar de acuerdo en general con el proyecto de ley y con la indicación que incluye la integridad psíquica y física, la actividad cerebral y la información que proviene de ella.

A nuestro juicio, estimamos relevante la discusión sobre este aspecto, puesto que ahora será tarea de la jurisprudencia establecer estos límites, lo que hace necesaria la formación de los operadores de justicia en neurociencias, para la correcta interpretación del contenido esencial del derecho a la neuroprotección, en especial en referencia al concepto de libre albedrío.

Por último, fue invitado a exponer el señor Juan Pablo Díaz Fuenzalida ⁴² quien abogó por una redacción más extensa y con mayor contenido para la iniciativa, proponiendo una alternativa de redacción más extensa, que desglose los conceptos más relevantes del derecho

³⁹ Profesor del Departamento de Filosofía de la Universidad Alberto Hurtado, Doctorado en Filosofía en la Universidad de Buenos Aires, investigador de Filosofía de Neurociencia Cognitiva

⁴⁰ En ese sentido, Diputado Hirsh

⁴¹ Profesor Titular de la Facultad de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Doctor en Derecho y abogado especialista en Inteligencia Artificial.

Abogado y Doctor en Derecho y Master en Gobernanza y Derechos Humanos en la Universidad Autónoma de Madrid, Magíster en Docencia Universitaria en la Universidad Autónoma de Chile.

a la neuroprotección. enfatizando la importancia de profundizar en el contenido esencial del derecho propuesto.

Esta propuesta se contrapone a lo señalado por el profesor Eduardo Aldunate quien es partidario de una redacción acotada, en el sentido que la ley respectiva primero y luego la jurisprudencia de los tribunales definirían el contenido, haciendo presente que justamente esta es la función del recurso de protección, el que permite de esta forma la evolución de los derechos.

A modo de conclusión, podemos decir que 4 fueron los temas relevantes subyacentes:

- i.- La inviolabilidad cerebral, y la necesidad de consagrarla en conjunto con el derecho a la vida y la integridad física y psíquica en el inciso primero del artículo 19N°1, de forma de distinguir este nuevo objeto de protección de la garantía.
- ii.- La inclusión del principio de consentimiento en la reforma de forma explícita en el párrafo propuesto.
- iii.- Dirimir entre los argumentos a favor de una redacción extensa que defina el contenido esencial del derecho, o bien una redacción acotada, que mediante la reserva de ley (remisión al legislador) y la jurisprudencia de los tribunales se defina el contenido.
- iv.- La inclusión de la protección de la actividad cerebral en la misma categoría que el derecho a la vida y la integridad psíquica del párrafo propuesto.

Como resultado de la discusión, se aprobaron las indicaciones, modificándose la propuesta en el sentido de rechazar el concepto de inviolabilidad cerebral, confirmar la inclusión del consentimiento y optar por una redacción acotada, resultando el siguiente texto:

“El desarrollo científico y tecnológico estará al servicio de las personas y deberá proteger su vida e integridad física y psíquica, inclusive la actividad cerebral e información proveniente de ella. La ley establecerá los requisitos y restricciones que permitan asegurar su debido resguardo; de la misma forma, deberá contemplar los

casos en que se podrá registrar o intervenir, y siempre sobre la base del consentimiento de la persona afectada”.

c.- Tercer Trámite Constitucional: Senado.

El tercer trámite constitucional corresponde al Senado e integra el Informe de la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación, la Discusión en sala y el Oficio de Cámara de Origen a Cámara Revisora. Se abordarán, por tanto, los diversos puntos levantados en los trámites legislativos anteriores.

En primer lugar, los asistentes, de común acuerdo, manifiestan su preocupación por la modificación realizada en la Cámara Revisora con la frase siguiente: “*inclusive la actividad cerebral*”, porque podría interpretarse en el sentido de que la actividad cerebral se agrega como un derecho más que se suma a la integridad física y psíquica, mientras que el proyecto siempre la entendió integrada en ambos objetos de protección jurídica. A ello suman que esta redacción podría prestarse para interpretar restrictivamente los elementos que la integran.⁴³

Algunos de los expertos invitados⁴⁴ aseveraron que la redacción de la Cámara Revisora otorgaba una mayor especificidad a lo regulado, incluyendo de manera más explícita la actividad cerebral, para que no exista duda que se encuentra incluida en la integridad psíquica. Sin embargo, la posición mayoritaria fue considerar que la redacción propuesta se presta para espacios e interpretaciones ambiguas que no se condicen con el contenido esencial del proyecto. Por lo tanto, se acuerda de manera unánime rechazar dicha indicación, pasando a la Comisión Mixta.

d.- Cuarto Trámite Constitucional: Comisión Mixta

El cuarto trámite incluye el informe de la Comisión Mixta, la Discusión en Sala, Oficio a la Cámara Revisora, Oficio a la Cámara de Origen. Recordemos que la comisión Mixta tiene por misión revisar las controversias entre en las normas propuestas y modificaciones

⁴³ En dicho sentido el asesor del Honorable Senador Girardi, señor Matías Ortiz, la Senadora Goic, el Senador Coloma y el Senador Chahuán.

⁴⁴ Abogado Carlos Amunátegui y Abogada Maria Isabel Cornejo.

introducidas en cada una de las instancias anteriores. En este caso las modificaciones de la Cámara de Diputados al texto aprobado por el Senado, la redacción de la propuesta, las que dicen relación con el alcance de la protección de la actividad cerebral y su relación con la integridad física y psíquica, el rol del consentimiento, además de otros temas abordados en el presente acápite. Respecto al concepto de servicialidad del Estado, no se discute por existir consenso, quedando como pilar de esta reforma.

A continuación sistematizaremos los principales resultados de la discusión:

En primer lugar, en relación a la inclusión de la expresión “*inclusive*” en el texto aprobado por la Cámara Revisora, se critica que con ella parece distinguirse entre las afectaciones a la actividad cerebral y aquellas relativas a la integridad física y psíquica, estimándose que esta redacción podría inducir a interpretaciones restrictivas de la norma, excluyendo actividades que se busca proteger con la reforma.

Se propone, por lo tanto, utilizar la palabra “*especialmente*”, en vez de “*inclusive*”, pues ello connota una protección especial a la actividad cerebral y la información proveniente de ella sin abrir la posibilidad de una interpretación que redunde en una exclusión.⁴⁵ Al respecto, se argumentó que esta nueva redacción no sería neuro-reduccionista, ya que el concepto de actividad cerebral incluye conceptos tales como mente, psiquis y otros no vislumbrados a la fecha, otorgándole suficiente amplitud, sin acotarlo a una única concepción de lo mental,⁴⁶ lo que es consistente con el sustento teórico y las nociones filosóficas de trasfondo del proyecto.

Debatido este punto, se aprueba volver a la redacción primera de la Cámara del Senado, acogiendo que la expresión “*especialmente*” reconoce que la actividad cerebral es un elemento de especial resguardo, independiente del enfoque o lugar en que se estén desarrollando las neurotecnologías.

⁴⁵ Matías Ortiz, asesor legislativo Senador Guido Guirardi.

⁴⁶ Profesora Isabel Cornejo.

En segundo lugar, hubo controversia en relación con la pertinencia de incluir la palabra consentimiento en el texto de la reforma. Una postura enfatizó que la eliminación de la alusión al consentimiento, considera que la Constitución actualmente no se hace cargo ni se refiere a ese concepto, sino que se regula a nivel del Código Civil. A ello se sumó que el proyecto de ley de protección de los neuroderechos se encarga de regular este aspecto, en tres formas distintas y especiales: una genérica, aplicable al ámbito comercial, otra específica para el ámbito médico, en el marco de la ley de derechos y deberes de los pacientes, y finalmente, una tercera, relativa a la ley N° 20.120, relativa a la investigación científica en personas humanas.⁴⁷

Adicionalmente, se hizo presente que el consentimiento ya se encuentra incluido en las normas constitucionales y legales, como condición básica de la legitimidad de ciertas actividades en relación a la persona, y así lo ha reconocido en sus fallos el Tribunal Constitucional, por lo que agregarlo en esta reforma generaría confusión⁴⁸. A ello se sumó que estamos ante derechos indisponibles⁴⁹ que emanan de la dignidad humana y de la esencia de la persona, por lo que sería contraproducente y riesgoso sugerir la disponibilidad de los derechos incluyendo el consentimiento a nivel de garantía constitucional, sobre todo porque aún con consentimiento no debiera poder vulnerarse los derechos de la persona. A este respecto se hace presente que conforme se ha analizado en la discusión del proyecto de ley, puede que en muchos casos el consentimiento sea insuficiente⁵⁰.

Adicionalmente se cuestiona que la inclusión del consentimiento iría contra reglas de la técnica legislativa, debido a que en la Constitución en ninguna parte se hace referencia al consentimiento, porque ésta es una materia relegada al ámbito legislativo, ya sea en el Código Civil, la Ley de Derechos y Deberes de los Pacientes, la Ley sobre Investigación Científica

⁴⁷ Matías Ortiz, asesor legislativo Senador Guido Guirardi, en el mismo sentido Carolina Infante, asesora legislativa de Senador Coloma y profesora Isabel Cornejo señalando que es suficiente el resguardado sobre el consentimiento en la regulación legal.

⁴⁸ Intervención de Profesora Lorena Donoso

⁴⁹ En el mismo sentido intervención de profesora Paulina Ramos, y Teresita Santa Cruz, asesora legislativa del Senador Coloma,

⁵⁰ En la misma línea se plantea que en algunos casos se requerirá un consentimiento adicional, y que debiese mediar un organismo público

en personas humanas o la ley de protección al consumidor, todos los cuales consideran como base el principio de autonomía de voluntad.⁵¹

Finalmente, se hace presente que constitucionalizar el consentimiento podría generar conflictos con otras garantías reconocidas en la constitución, tales como la autonomía personal y libertad de conciencia.⁵²

Por las argumentaciones anteriores, la mayoría de los expertos convocados a la discusión estuvieron de acuerdo en la inconveniencia de integrar el consentimiento a nivel constitucional, y argumentaron en favor de delegar a la ley su regulación.⁵³

En la vereda contraria se argumentó que la presente reforma recae en el desarrollo de las neurotecnologías, haciendo presente que si bien a la fecha se desconocen sus consecuencias ulteriores y límites, se tiene conciencia de su desarrollo exponencial, por lo que el consentimiento es un resguardo fundamental que debe estar explícitamente en la propuesta⁵⁴, al menos en términos generales y, luego que la ley especifique sus condiciones y requisitos.⁵⁵

De la mano de este tema se discutió sobre el concepto de autonomía, lo que se abordó en la mesa técnica. Esta instancia advirtió que la Constitución trata la autonomía de la voluntad a través de distintos conceptos en los numerales del artículo 19. A ello se suma que la autonomía de la voluntad está garantizada en el artículo 19 N°1, junto al concepto de servicialidad del Estado, reconociéndose la facultad del individuo de desplegar todas sus capacidades para alcanzar el bienestar.⁵⁶ Adicionalmente, se señaló que, si finalmente se optara por la inclusión del consentimiento en la reforma, ello debería establecerse en la

⁵¹. En el mismo sentido Carolina Infante, asesora legislativa del Senador Coloma.

⁵² Profesor Carlos Amunategui

⁵³ La mayoría de los abogados presentes en la discusión parlamentaria, Lorena Donoso, Paulina Ramos, Isabel Cornejo, Carlos Amunategui, y los abogados asesores legislativos de los parlamentarios, se mostraron a favor de no incluir el consentimiento en la reforma constitucional, y de que se delegue a la ley.

⁵⁴ Senadora Toha

⁵⁵ Senador Chahuan

⁵⁶ Matías Ortiz, asesor legislativo Senador Guirardi.

primera frase del art. 19 N° 1, para evitar interpretaciones que relativicen la autonomía de la voluntad, pues el texto resultante únicamente trataría el consentimiento en relación a la ciencia y tecnología y no de forma integral en la Constitución.⁵⁷

Adicionalmente en este punto, se debatió sobre la pertinencia de incluir una referencia a “lo mental” en la reforma constitucional, ya sea incluyendo el término “indemnidad mental”, o bien “integridad e indemnidad cerebrales”. En el curso de la discusión se sugirió integrar el concepto de indemnidad mental en reemplazo, o el de integridad física y psíquica, entendiendo que no habría sido desarrollada, otorgándole un carácter de norma constitucional⁵⁸ y una más efectiva protección, especialmente en consideración a las ICC.

De contrario se argumentó que la referencia a la integridad física y psíquica era suficiente, y que la inclusión de una referencia a lo mental, podría conducir a interpretaciones restrictivas de la norma, que sostengan que tiene como objeto proteger únicamente aquello (lo mental), dejando en desprotección otras esferas de la persona frente a los riesgos e incidencias del desarrollo tecnológico.⁵⁹

La comisión concluyó que estos conceptos fueron abordados en los trámites legislativos anteriores y que no se incluyeron en la propuesta por ser un debate que no se encuentra zanjado a nivel nacional ni internacional, los que tienen una estrecha relación con la dualidad entre integridad física y psíquica, decidiéndose en definitiva no incluir estos aspectos, dejando una redacción menos problemática con las consecuencias ulteriores.

Con todo, se acordó delegar a la ley, esto es al proyecto de Ley Boletín N°13.828 la referencia a lo mental y al consentimiento, debiendo determinar las formas y modos de aplicación y restricción.

En resumen, con amplia aprobación en ambas cámaras en las respectivas votaciones, se modifica la propuesta excluyendo la referencia al consentimiento en el texto, explicitando

⁵⁷ Enfatiza Profesora Lorena Donoso, complementando lo anterior.

⁵⁸ En ese sentido, Paulina Ramos

⁵⁹. En esa línea, Lorena Donoso

que la ciencia y la tecnología deberán ceñirse al principio de servicialidad y otorgándole una *especial* protección a la actividad cerebral, en esto último se redacta en cuanto “*especialmente*”.

Con dichos consensos y aprobaciones, queda por tanto listo para pasar al último trámite constitucional.

e.- Trámite Final: Senado

En el presente trámite legislativo, se remite Oficio al presidente de la República, informando de la aprobación del proyecto de reforma constitucional que modifica el numeral 1 del artículo 19 de la Constitución de la República de Chile, conforme al texto original promulgado al que nos referiremos a continuación.

2.- La Ley N° 21.383.

2.1.- Contenido esencial del Derecho en la ley promulgada.

Con fecha 14 de octubre del año 2021, se promulga la Ley N° 21.383, del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, con el título de Modifica la Carta Fundamental para establecer el Desarrollo Científico y Tecnológico al Servicio de las Personas, publicándose con fecha 25 de octubre del mismo año de su promulgación, y que señala lo siguiente, que se incluyó en el Artículo 19 N° 1 de la Constitución de la República de Chile:

"El desarrollo científico y tecnológico estará al servicio de las personas y se llevará a cabo con respeto a la vida y a la integridad física y psíquica. La ley regulará los requisitos, condiciones y restricciones para su utilización en las personas, debiendo resguardar especialmente la actividad cerebral, así como la información proveniente de ella"

A continuación, sistematizaremos el contenido de la nueva garantía constitucional:

i.- Principio de servicialidad: El desarrollo científico y tecnológico está al servicio de las personas, por lo tanto, es contrario a la norma todo desarrollo de este ámbito que contraría esta condición inicial. Este principio debe interpretarse en armonía con la garantía general de servicialidad del Estado y para que el Estado deba velar por su cumplimiento.

ii.- De aplicación general: Otorga protección a la integridad física y psíquica de la no sólo respecto de la neurociencia y sus aplicaciones como disciplina aislada, sino que en relación a cualquier desarrollo científico o tecnológico, promoviendo la integridad del ser humano.

iii.- Beneficencia: En el sentido que impone un límite al desarrollo tecnológico, consistente en el respeto irrestricto a la integridad psíquica y física de la persona humana.

iv.- Neuroprotección: Se establece una especial protección a la actividad cerebral y la información proveniente de ella.

v.- Reserva legal: La Constitución delega en el legislador el desarrollo y la regulación de derechos fundamentales. A este respecto, se delega el establecimiento del marco legal del uso de las aplicaciones de la ciencia y la tecnología en las personas.

De nuestra parte hacemos presente que, dado el desarrollo exponencial de las tecnologías de la información y las comunicaciones y la inteligencia artificial aplicadas a las ciencias neuronales, la ley debiera establecer los marcos generales, en temas tales como los requisitos y restricciones para el uso de neurotecnologías, el consentimiento, el registro o autorización de estas tecnologías, el tratamiento de los datos, los usos prohibidos y el régimen infraccional.

Luego, habrá de dejarse a normas de rango inferior el desarrollo de los detalles de carácter técnico, a partir de los estándares generalmente aceptados en cada una de las áreas de desarrollo científico y técnico que diga relación con el objeto de la reforma constitucional.

2.2.- Valoración del resultado normativo

A nuestro juicio, el proceso legislativo observado tiene una serie de virtudes, que sistematizaremos de la siguiente forma:

a.- En relación a los estándares de participación del proceso: Es loable la agilidad del trabajo legislativo y el consenso transversal logrado en el Congreso Nacional, incluso en diversos conglomerados políticos. Asimismo el estrecho trabajo con el mundo académico e investigador, tanto de las Ciencias Biológicas como de las Ciencias Sociales, Jurídicas y Humanidades, que dio lugar a la promulgación de la Ley N° 21.383. Ello se condice con las recomendaciones del Comité Jurídico Interamericano (2021), que recomienda una construcción normativa que involucre los diversos poderes del Estado, al mundo científico, médico, privados y la academia.

b.- En cuanto a la técnica legislativa: Destacamos que se haya optado por una redacción más sencilla y pragmática, cuidando la técnica legislativa y sin innovar en nuevos conceptos que, a nuestro juicio, no han alcanzado el consenso ni madurez requerida para entregar la seguridad y certeza jurídica que se requiere en el texto de la Carta Fundamental.

Adicionalmente, nos parece adecuado que se haya resguardado la coherencia interna de la Constitución excluyendo del texto las referencias a la autonomía de la voluntad y al consentimiento, que podrían haber llevado a interpretaciones contrarias al objeto de la norma propuesta. Es así como la propuesta original hacía referencia explícita al término identidad individual y libertad e incluía en dos ocasiones la palabra consentimiento.

Finalmente, estimamos adecuado que se haya optado por enmarcar el proyecto en el contexto de la protección a la integridad física y psíquica, sin aventurarse a otras posibilidades que surgieron en la tarea legislativa como “*indemnidad mental*”, “*indemnidad cerebral*”, “*integridad cerebral*”, o “*inviolabilidad cerebral*”, lo que nos parece certero porque ello traía consigo el riesgo de que se estimara que se generaba una nueva categoría, distinta de la integridad física y psíquica.

Lo anterior no obstante lo señalado en las Recomendaciones de la OCDE para Innovación responsable en neurotecnologías (2021) que se refieren a la importancia de incluir en las regulaciones dichos conceptos o similares. A nuestro juicio estimamos que ello es correcto, pero respecto a una regulación de rango legal, siendo contraproducente incluirlos en la norma constitucional, especialmente por el estado de desarrollo disciplinar de las neurociencias y del neuroderecho en la región (García-López, 2019). Asimismo, desde una

perspectiva neurocrítica de la neuroética (Álvarez – Diaz 2013), resulta complejo incluir conceptos como los descritos en el máximo rango legal de nuestro ordenamiento.

A vía ejemplar, una de las propuestas realizadas en el Segundo Informe de la Comisión del Futuro, Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación de la Cámara de Diputados, incluía la siguiente frase “*El derecho a la vida, la integridad física y psíquica y la inviolabilidad cerebral [...]*”. A nuestro entender la propuesta tenía dos problemas. En primer lugar, la falta de consenso respecto al concepto de inviolabilidad cerebral, en relación con la dualidad integridad física y psíquica, y las distinciones fenomenológicas entre mente, cerebro, psiquis y continuidad psicológica o personalidad. Lo anterior, en estrecha relación con la postura materialista y el entendimiento análogo de mente con cerebro.

El segundo problema, dice relación con el devenir normativo de la garantía redactada en estos términos, considerando la falta de antecedentes en la normativa nacional e internacional, lo que entrañaba el riesgo de posibles interpretaciones que excluyeran actividades y neurotecnologías que, si bien no afecten directamente el cerebro, generen un daño en lo mental, o viceversa, o que incidan directamente en lo cerebral sin daños a la continuidad psicológica, omitiendo un daño a la integridad física y psíquica en dicha garantía o al sobreponerse lo cerebral en relación con el concepto de mente.

Por lo anterior, es que estamos de acuerdo en que esta redacción no haya prosperado, sin perjuicio que pueda ser analizada en la elaboración de las normas de rango legal que se requieran para el desarrollo de la garantía.

c.- Opción por localizar la garantía en el numeral 19 N°1: Estamos de acuerdo en que se haya modificado este numeral, que es aquel que hace referencia a la protección de la integridad física y psíquica de la persona, porque el objeto de la protección va más allá de la privacidad de la información cerebral, abarcando la integridad del ser humano frente a los riesgos de posibles nuevos desarrollos en materia de neurotecnología. En todo caso, coincidimos con quienes estiman que se debe ser cautelosos en este punto, teniendo a la vista los avances de las neurotecnologías, que aún no permite leer la mente, entendiendo esto como lectura de pensamientos (Zúñiga et al., 2021). De esta manera, la referencia a la protección de la información que emana de la actividad cerebral, busca proteger a la persona respecto

de los usos que se haga respecto de dicha información en tanto podría verse afectada negativamente la integridad de la persona.

Ahora bien, no coincidimos con quienes fundamentaron la inclusión de la garantía en el art. 19 N°1⁶⁰ en la protección del libre albedrío, por cuanto ello además de ser confuso, conllevaría que el uso de las neurotecnologías en la persona humana dependa del consentimiento de la persona y esto no necesariamente es así, como veremos más adelante. Lo anterior tiene estrecha relación con el dialogo epistémico entre las disciplinas (Lolas y Cornejo, 2017) y la forma de abordarlo para esta coyuntura específica.

En síntesis, el contenido esencial del derecho constitucional, incluye los cuatro principios de la propuesta de Yuste et al. (2017), que ya mencionamos antes:

i.- El derecho a la privacidad de la información producida por la actividad cerebral, a la cual es posible acceder a través de la neurotecnología (*privacy and consent*),

ii.- El derecho a la identidad personal y la autodeterminación (*agency*),

iii.- El derecho a la igualdad frente al aumento de capacidad cerebral (“*augmentation*” o mejoramiento mental), y,

iv.- El Derecho al control de sesgos de los algoritmos (*bias*). Señalando:

*“Las referidas prerrogativas, constituyen el contenido del derecho a la neuroprotección de manera que ninguno ellos puede faltar, pero si es posible que se vayan sumando otras facultades conforme se vaya desarrollando la tecnología. Es por esta razón que solo toca al legislador regular los neuroderechos o derecho a la “neuroprotección”, y ni aún éste, podrá limitarlos o restringirlos afectando el contenido iusfundamental protegido o contenido esencial”*⁶¹

Como podemos ver, se incluye una referencia a la autodeterminación de la persona, lo que nos exige relacionar este derecho con lo señalado en el apartado b. (Filosofía de la mente

⁶⁰. En dicho sentido abogado Ciro Colombara

⁶¹ Ibid.

y filosofía de las ciencias: antecedentes necesarios) sobre la falta de consenso respecto al concepto, y con la crítica efectuada por Muñoz (2019), neurocientífico y filósofo de la mente, quien, en una carta a la revista *Nature*, advierte sobre **lo problemático que puede ser incorporar el derecho al libre albedrío en la constitución chilena**, como nuevo derecho humano, debido a lo complejo y la escasa unicidad que existe en filosofía de la mente en la determinación conceptual del libre albedrío. A ello suma que el concepto de libre albedrío tiene problemas filosóficos de extrema importancia sin resolver, en especial la compatibilidad con el determinismo. Agrega que, de todas formas ya se encuentran consagradas diversas formas de libertad en la Declaración de Derechos Humanos. Se refiere asimismo a los posibles problemas interpretativos causados por la diversidad cultural de la comunidad a la que se integra (Muñoz, 2019).

A ello se ha agregado la necesidad de incorporar la interpretación y el diálogo entre Derecho y neurociencias, en cuanto a la definición y entendimiento jurídico de dicho concepto y la forma de integrar conceptos científicos a la configuración normativa, (Aharoni et al 2008), lo que es tarea del neuroderecho.

Es más, en las recomendaciones de la OCDE para la Innovación responsable en neurotecnologías(2021), se define autonomía como la libertad de tomar nuestras propias decisiones, lo que no se condice con lo referido en las discusiones parlamentarias sobre el concepto de libre albedrío, entonces ¿Los entendemos cómo el mismo concepto?.

Asimismo, esto tiene estrecha relación con lo referido por Nino (1987), quien sostiene que la configuración normativa debe ser clara para los distintos miembros de una comunidad, de forma que las interpretaciones posibles de la norma se condigan con la intención del legislador, precaviendo posibles efectos negativos tales como el siguiente: “*el uso del lenguaje natural compromete al legislador con la consecuencia de que sus expresiones sea interpretadas de acuerdo con el significado que a ellas les atribuyen las costumbres lingüísticas del grupo social al que las normas van dirigidas*” (Nino, 1987, p.247).

Considerando lo anterior, estimamos que la inclusión del libre albedrío conlleva riesgos derivados de una escasa unificación que existe en filosofía de la mente y neurociencias sobre dicho concepto, a lo que se suma la complejidad de consensuar una posible definición de

libre albedrío entre la comunidad neurocientífica, del libre albedrío, con jurídica y ética filosófica, Todo lo anterior puede acarrear problemas interpretativos.

Con todo, el proyecto de ley de la reforma constitucional refiere que “*existe un llamado desde el constituyente al legislador y a los jueces, quienes serán los que desentrañen el contenido esencial del derecho a la neuroprotección, por medio de la ley y de la resolución de casos prácticos*”, lo que podría producir problemas interpretativos sobre los límites y contenido esencial de la garantía constitucional consagrada mediante la Ley N° 21.383, en relación al libre albedrío, pudiéndose adoptar decisiones contradictorias en base a la posición doctrinaria o filosófica de este concepto, lo que podría generar incertidumbre en relación a los derechos de las personas.

Siguiendo a Zúñiga et al. (2021), abogamos por lo tanto en una mayor claridad en las leyes que desarrollen el derecho para minimizar estos riesgos. En este sentido, no contribuye la opinión de Yuste, según el cual “*Los legisladores chilenos aprobaron el miércoles (29 de septiembre) una ley que establece los derechos a la identidad personal, el libre albedrío y la privacidad mental, convirtiéndose en el primer país del mundo en legislar sobre neurotecnología que puede manipular la mente [traducción del autor]*” (NeuroRights Foundation. (s.f.)).

Lo anterior, a nuestro parecer resulta impreciso, y puede dar lugar a confusiones, tanto nivel público y mediático, como para posibles interpretaciones doctrinales y de jurisprudencia, que pueden iniciarse por los Tribunales Superiores de Justicia de Chile, a raíz de las acciones de protección de garantías constitucionales que se entablen por estimarse que se han cometido a privaciones, perturbaciones o amenazas a este derecho.

Recordemos que en la redacción final no se hace mayor mención al concepto de libre albedrío, entendiendo que lo consagrado es la servicialidad del desarrollo de la Ciencia y Tecnología en relación a las personas, la definición de un límite a este desarrollo, radicado en la integridad física y psíquica, una protección especial a la actividad cerebral y la información que emane de ella y la neutralidad de la tecnología.

Para que la jurisprudencia y doctrina puedan desarrollar sui labor adecuadamente es necesario que adquieran los conocimientos que les permitan comprender los distintos

conceptos asociados a las neurociencias, neurotecnologías y al neuroderecho en cuanto disciplina en muchos otros ámbitos de influencia en el mundo jurídico, para que exista efectivamente una interpretación *neuro* del Derecho (Lolas & Cornejo 2017) que permita incluir sus aportes sin caer en reduccionismos o falta de claridad conceptual.

Es por ello, que de la mano del proyecto de ley, es indispensable el desarrollo disciplinar en el ámbito académico y en otros aspectos legales e institucionales que le otorguen un contexto de conocimiento a los operadores jurídicos al respecto y una forma de pensar el neuroderecho.

Por lo tanto, la Ley N° 21.383, consagra en una norma constitucional los pilares o contenido esencial del derecho, previéndose su resguardo a través del recurso de protección,

Luego, la delegación al legislador, respecto de los aspectos de detalle, nos impone analizar el proyecto de ley N° 13.828, lo que realizaremos a continuación.

CAPITULO IV - Proyecto de Ley Boletín N° 13.828.

1.- Antecedentes del Proyecto de Ley.

1.1.- Proyecto de Ley Boletín N° 13.828.

En principio es necesario mencionar que los antecedentes del proyecto de ley de regulación legal de las neurotecnologías Boletín N° 13.828, se condicen con los tenidos a la vista en el proyecto de reforma constitucional. Es así como el posicionamiento doctrinario y empírico responde al diagnóstico de Yuste et al. (2017), y la discusión tanto doctrinaria como parlamentaria que se llevó a cabo en esta instancia serán antecedentes de gran relevancia para efectos de determinar los principios y lineamientos del proyecto de ley en análisis, sobre todo que el mismo emana de la delegación al legislador en relación a la regulación de los usos de las neurotecnologías en las personas.

Recordemos que la reforma constitucional promulgada optó por una formulación simple del derecho, estableciendo su contenido esencial y dejando al legislador la regulación de detalle. Por lo tanto, serán materias que tratar en la ley, los conceptos básicos, partiendo por el concepto y alcance de la expresión neurotecnologías, la clasificación de los tipos de neurotecnologías, el consentimiento y sus formas de regulación; las formas de resguardo a la integridad física y psíquica; los mecanismos de resguardo de la información cerebral, el principio de servicialidad, el registro o autorización y los usos prohibidos. Esto además de la perspectiva de lo mental, lo psicológico y lo neurológico (recordemos que en la reforma constitucional se optó por no incorporar conceptos como indemnidad mental, o inviolabilidad neural).

1.2.- Normas Supletorias Nacionales.

Adicionalmente, en la discusión del proyecto de ley se debe tener en cuenta que existe un conjunto de normas ya vigentes en Chile, que podrían tener aplicación a algunas de las materias que se deben abordar en el texto que se debate. Ello es importante desde dos perspectivas: tenerlas a la vista permitirá no incurrir en contradicciones normativas y, su revisión permitirá verificar si dichas normas requieren algún tipo de adecuación a la nueva

normativa constitucional. A continuación, nos referiremos a los principales cuerpos normativos a tener a la vista.

a.- Código Sanitario, DFL N° 725.

El Código Sanitario es el único cuerpo normativo el cual se modifica en el proyecto de ley en su versión original, específicamente en su artículo 145, incorporando la actividad y los datos neuronales a la misma regulación que para el aprovechamiento de tejidos o partes del cuerpo de un donante vivo.

b.- Ley N° 20.584 que Regula los Derechos y Deberes de las Personas en Relación con Acciones Vinculadas a su Atención de Salud:

Este cuerpo normativo establece los derechos de los pacientes, y asimismo regula el consentimiento informado en el artículo 14 y siguientes, y los Comités de Ética en los artículos 17 y siguientes. Lo anterior únicamente vinculado a la atención de salud y las acciones destinadas a dicho objeto.

c.- Ley N° 19.451, Establece Normas Sobre Trasplantes y Donación de Órganos:

Regula las sanciones en el Título IV, artículo 13 y siguientes, mediante el cual se contempla la pena de presidio menor en grado mínimo para quien facilitare o proporcionare a otro, con ánimo de lucro, algún órgano propio para ser usado con fines de trasplante, aumentando en dos grados en caso de que fueren realizadas por cuenta de terceros.

Asimismo, mediante el Título V, artículo 14 se establece que la importación y exportación de órganos con fines de trasplante, sólo podrán efectuarse a título gratuito en clínicas y hospitales.

d.- Ley N° 20.120 Sobre la Investigación Científica en el Ser Humano, su Genoma, y Prohíbe la Clonación Humana, y el respectivo Reglamento establecido por Decreto N° 114:

En este cuerpo normativo se entrega un especial tratamiento al consentimiento informado en el Párrafo Segundo, artículos 11 y siguientes para la investigación científica biomédica,

estableciendo el límite a ello, y regulando la forma de implementación de los respectivos Comités de Ética en los artículos 16 y siguientes del Párrafo Tercero.

e.- Ley N° 19.628, Sobre la Protección de la Vida Privada:

En esta ley se establece una protección a diversos datos personales, entre ellos los definidos como datos sensibles en la letra g) del artículo 2, entre los cuales se incluyen los datos de salud de las personas.

En lo que nos interesa, se establece que sólo podrán ser objeto de tratamiento los datos sensibles, cuando la ley lo autorice, cuando se cuente con el consentimiento del titular o cuando sean necesarios para la determinación u otorgamiento de un beneficio de salud que corresponda a su titular (art.10).

Esta ley entrega diversas formas de protección, especialmente mediante los artículos 6, artículo 7, artículo 11 y artículo 12.

1.3.- Discusiones Doctrinarias:

a.- Ruiz et al (2021).

Estos autores abordan de manera crítica el proyecto de Ley Boletín N° 13.828. Sostienen que se establecen prohibiciones amplias y de difícil definición, con falta de precisión filosófica y científica, en especial respecto al concepto de dato neuronal. Agregan que existe una analogía inexacta entre lo neuronal, lo mental, la psiquis y la libertad o la conciencia, cayendo en una reducción hacia lo empírico. Asimismo, señalan que el proyecto, presentaría una postura filosófica discutible en cuanto la distinción cerebro y cuerpo.

En todo caso, su principal crítica se refiere a la propuesta de Artículo N° 3 de la ley, que prohíbe de manera absoluta la intervención mediante neurotecnologías cuando no exista el consentimiento libre y expreso de la persona, incluyendo el contexto médico. Comparan este texto con lo previsto en el art. 28 de la Ley N° 20.584, sobre Derechos y Deberes de los Pacientes, que establece la prohibición absoluta de participar en investigaciones científicas a pacientes con discapacidad psíquica o intelectual que no puedan expresar su voluntad. Al respecto, sostienen que esa norma ha tenido implicancias negativas en la investigación

científica, impidiendo la realización de estudios clínicos de investigación médica de enfermedades que aquejan a dichos pacientes, produciendo una disminución abrupta, y, en ciertas patologías de manera absoluta, de dichos estudios.

Así es, como en vez de proteger a pacientes con enfermedades psíquicas y neurológicas, como esquizofrenia, autismo, demencia, y en casos adultos mayores, los ha mantenido discriminados, apartándolos de importantes avances que tienen como objeto mejorar su atención de salud y mejorar su calidad de vida. A lo anterior suman que no existen normas similares en derecho comparado y que se contradice con los propios objetivos de salud pública de nuestro país.

Advierten que lo previsto en el artículo 3 del proyecto de ley en análisis repercutiría no sólo en consecuencias en la investigación médica, sino en los tratamientos médicos que se utilizan hoy en día, que incluyen diversas neurotecnologías que se utilizan cotidianamente en diversos pacientes aquejados por enfermedades que no pueden expresar su voluntad, y que quedarían sin esas prácticas clínicas, que pueden ser de tratamiento urgente o el único tratamiento disponible. Lo anterior, teniendo en cuenta el concepto de neurotecnologías utilizado en la misma propuesta que destaca por su amplitud. Por ejemplo, el caso del monitoreo neurológico (tiene un importante uso para la anestesia en especial en ancianos) devendrá en muchos casos en inutilizable ya que es propio de la práctica médica los casos en que no pueden entregar dicho consentimiento, los que no serían posibles si se aprobara el texto del art. 3 propuesto, mermando finalmente el acceso a la salud de nuestro país y el desarrollo de las neurotecnologías en sus usos médicos, contrariamente a lo que se quiere promover.

b.- López (2021)

En variadas publicaciones desarrolladas por el autor, se hace alusión a la falta de definición conceptual sobre lo mental, referido tanto a la reforma constitucional como a la configuración normativa legal.

Ante este último, podemos rescatar importantes apuntes para redacción. En primer lugar, señala la falta de claridad conceptual para distinguir lo neuronal, lo psicológico y lo mental, lo que cae en un reduccionismo que se permite interpretar como derechos sólo para

un órgano del cuerpo, sin distinguir al ser humano en su integralidad. Por ello, reitera la denominada falacia mereológica a la hora de traspasar conceptos de las neurociencias al derecho, reduciendo el todo a una parte (el cerebro a la persona humana). Los derechos son sobre las personas, y son ellas las que sienten emociones, y pensamientos, y las que gozan de libertad de decisión por lo que no corresponde dotar al cerebro de dichas facultades.

En segundo lugar, se refiere a las consecuencias concretas de la falta de distinción entre lo mental, lo neural y lo psicológico en las normas y su posible tratamiento judicial. Como ejemplo, plantea el caso de la ponderación de un posible delito que sea causado mediante neurotecnologías, en el cual un sujeto resulta dañado, tanto en aspectos neuronales (pierde ciertas conexiones) como psicológicos. Conforme a ello, existen importantes implicancias en el entendimiento del daño y la reclamación e indemnización de este, si como concepto jurídico logramos diferenciar lo neuronal (que podríamos no darnos cuenta) de lo psicológico. Por último, se refiere someramente los efectos negativos en la investigación médica del artículo 3 sobre el consentimiento en el mismo sentido que Ruiz et al 2021.

1.4.- Discusiones Parlamentarias.

a.- Primer Trámite Constitucional Cámara de Senadores.

Este trámite legislativo se compone de la moción parlamentaria, el 1º Informe de la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación, la Discusión General, el Segundo informe de esta misma comisión, la Discusión Particular, y el Oficio a la Cámara Revisora. Hacemos presente que, en el primer informe se vieron ambos proyectos de ley, sin embargo, sólo nos referiremos a la discusión del proyecto de regulación legal.

Con la aprobación general de la idea de legislar del Senado, se realizó el segundo informe de la comisión, formulándose observaciones a todas las normas del proyecto, a las que nos referiremos a continuación, a lo menos en los elementos más relevantes.

En lo general, se advirtió sobre la necesidad de armonizar la propuesta con el ordenamiento jurídico nacional, considerando la subsidiaridad de otras normas. Asimismo, se hace presente que hay conductas penales establecidas, en la ley N° 20.120, a la cual debiera hacerse una remisión.

i.- ámbito de aplicación y normativa supletoria del proyecto de ley.

Respecto al artículo 1, que establece el ámbito de aplicación, objetivo del proyecto y normas supletorias. El ejecutivo presenta indicaciones para adecuar el objetivo a la reforma constitucional, lo que es criticado por Amunátegui⁶², quien sostiene que el proyecto de ley sería más amplio, porque incluye otros aspectos como el acceso igualitario a las neurotecnologías. Asimismo, se critica la referencia a la Ley N°20.120, pues podría interpretarse erróneamente que esta ley protege únicamente a la investigación científica⁶³, considerando que las mayores amenazas vendrán del mundo comercial⁶⁴.

En una posición contraria, se señala que remitirlo al área médica permite adecuar una legislación ya existente a esta nueva realidad y ampliarla a otras áreas de aplicación⁶⁵. Al respecto, se recomienda dirigir los conceptos de la ley al ámbito médico, para que justamente las compañías comerciales deban involucrarse con dicha regulación.

Desde el Ejecutivo se hace presente que el objetivo de la ley es desarrollar la garantía establecida en la reforma constitucional, conforme al mandato que se establece en la nueva norma, que consiste en elaborar una ley que regule el uso de las neurotecnologías en la persona humana, armonizando distintos cuerpos normativos y que evite antinomias o reiteraciones.⁶⁶

Asimismo, se acuerda la redacción del artículo 1 conforme la reforma constitucional, eliminando el inciso que promueve la investigación en neurotecnologías por escapar del objetivo del proyecto, sugiriendo que en otro cuerpo normativo se regule el fomento a la investigación, en concordancia con la ley N° 20.120, que debiera ser norma supletoria a estos efectos.

⁶² Profesor Carlos Amunátegui.

⁶³ Profesor Universidad Católica del Maule, Boris Lucero.

⁶⁴ Profesor Carlos Amunátegui.

⁶⁵ Profesor Rafael Yuste, y Senador Guido Guirardi.

⁶⁶ Jefe de Gabinete del Ministro de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, señor Diego Izquierdo

Finalmente, por unanimidad acuerdan que en todo lo no regulado por esta ley, se aplicarán las normas de la ley N° 20.120, sobre la investigación científica en el ser humano, su genoma y prohíbe la clonación humana, o la ley N° 20.584, que regula los derechos y deberes que tienen las personas en relación con las acciones vinculadas a su atención de salud, en su caso.

El artículo 2, del proyecto original contempla una serie de conceptos y definiciones para efectos del proyecto de ley. La nueva propuesta considera referirse en este artículo a los objetivos de la reforma constitucional, dejando los conceptos para el artículo 3.

Por último, se problematizó el concepto de neurotecnologías de la ley, sobre el límite con lo farmacológico y su no inclusión.⁶⁷ Al respecto, se arguyó que se conciben para la ley las neurotecnologías excluyendo a las farmacológicas, ya que las técnicas farmacológicas están actualmente cubiertas por el Código Sanitario.⁶⁸ii.- marco conceptual.

Una primera apreciación de parte del Ejecutivo fue acotar las definiciones a conceptos del proyecto de ley.⁶⁹

El concepto de neurotecnologías originalmente propuesto es definido en la letra A) del artículo 2 del Proyecto de la siguiente manera “*Artículo 2: Se considerará para efectos de esta ley: A) Neurotecnologías: Se define como el conjunto de dispositivos, métodos o instrumentos no farmacológicos que permiten una conexión directa o indirecta con el sistema nervioso.*”; conforme a ello, se propone excluir la distinción entre conexión directa e indirecta⁷⁰, además de eliminar la referencia exclusiva a lo no farmacológico. Sobre este concepto de neurotecnologías se sugiere que se defina de la forma más amplia posible, en

⁶⁷ Profesor Bernardo Morales.

⁶⁸. Profesor Rafael Yuste

⁶⁹ Ministro de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, señor Andrés Couve

⁷⁰ Abogada del Centro de Bioética de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile, señora Paulina Ramos.

base a su función en relación con el sistema nervioso, incluyendo verbos rectores que le entreguen amplitud a la normativa, tales como establecer una conexión con el sistema nervioso central, para registrar, leer o modificar actividad cerebral y la información proveniente de ella⁷¹.

En este mismo orden de ideas, sobre la definición de Neurotecnologías, se expuso que con la frase “*el registro de la actividad cerebral y de la información proveniente de ella*”, a se restringe la definición a las neurotecnologías que registran información, y no incluiría a aquellas que intervienen o modelan, proponiendo mantener “*conjunto de dispositivos o instrumentos que permiten una conexión con el sistema nervioso central*”, ya que, de lo contrario, se restringe el concepto de neurotecnologías a aquellas que únicamente registran.⁷² En esta línea, se estimó que dicha posición debiese quedar consignada en la historia fidedigna de la ley, ya que el concepto es omnicompreensivo y posee una interpretación amplia, en que las neurotecnologías son todas aquellas que establecen una conexión con el sistema nervioso central, y aquello puede ser para registrar actividad cerebral, y para extraer e introducir actividad cerebral..⁷³ Finalmente se estimó pertinente diferenciar dos órdenes de cosas, por una parte, que se trata de un “*conjunto de dispositivos o instrumentos que permiten una conexión con el sistema nervioso central*”, y luego establecer un “para qué”, y en ese “para qué” se incluiría “*la lectura, el registro y la modificación de la actividad cerebral y de la información proveniente de ella*”, quedando esta como indicación al artículo 2, letra B).

El proyecto original contenía la definición de Interfaz Cerebro Computadora en la letra B) del artículo 2, conforme se procede a indicar: “*B) Interfaz cerebro computadora (ICC): Sistema electrónico, óptico o magnético que bien (1) mide la actividad del sistema nervioso central y la convierte en una salida conectada a una maquina o computadora o que (2) genera una respuesta artificial que reemplaza, restaura, complementa o mejora la respuesta*

⁷¹ Profesora del Departamento de Derecho Procesal de la Facultad de Derecho de la Universidad de Chile, señora Lorena Donoso, Profesor Rafel Yuste y Asesor Legislativo del Ministerio de Salud, señor Jaime González

⁷² Profesora del Departamento de Derecho Procesal de la Facultad de Derecho de la Universidad de Chile, señora Lorena Donoso

⁷³ Asesor Legislativo del Ministerio de Salud, señor Jaime González, y Honorable Senador señor Girardi.

del sistema nervioso natural y, por tanto, modifica las interacciones en curso entre el sistema nervioso y su entorno externo o interno”; ante esta, se propuso eliminar por ya estar incluida dentro del concepto de neurotecnologías.

Adicionalmente, se acuerda eliminar el concepto de neuroderechos por no tener aplicación luego en el texto propuesto.

El ejecutivo propuso considerar el concepto de “datos personales neuronales” en vez de “datos neuronales”, entendiéndose que el carácter de personal lo da el contenido del dato y no su fuente, conforme la regulación nacional de protección de datos.⁷⁴ De contrario, se critica dicha distinción por ser inútil, entendiéndose que existe un sistema de seguridad para lograr que los datos no sean identificables con un individuo, es decir serían datos neuronales estadísticos generales, anónimos y de carácter científico, por lo que no vale la pena regularlos, salvo tratándose de los datos personales.⁷⁵ De contrario se hizo presente que los datos generales anónimos también debieran ser objeto de protección, ya que también podrían vulnerar a la humanidad, y que podrían utilizarse de todas formas con fines ilícitos.⁷⁶

Finalmente, se hace presente que existe un proyecto de ley de protección de datos en actual tramitación, y es factible incluir el dato neuronal como dato sensible conforme la ley 19.628, y es en dicho sentido su redacción en el artículo 6 propuesto por el informe.

En relación con el concepto de neurotecnologías de alto riesgo, se critica que es muy difícil y por tanto poco recomendable diferenciar a priori entre alto o bajo riesgo.⁷⁷ Se sugiere que, en cambio, la ley prevea que todas las neurotecnologías tienen el carácter de invasivas y que, conforme a la ley N°20.584 se exija cumplir con las reglas de consentimiento de los tratamientos invasivos.

⁷⁴ Ministro de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, señor Andrés Couve

⁷⁵ Abogada del Centro de Bioética de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile, señora Paulina Ramos y Profesor Asociado del Departamento de Derecho Privado de la Pontificia Universidad Católica de Chile, señor Carlos Amunátegui.

⁷⁶ Senador Girardi.

⁷⁷ Profesora del Departamento de Derecho Procesal de la Facultad de Derecho de la Universidad de Chile, señora Lorena Donoso, Profesor Rafel Yuste y Asesor Legislativo del Ministerio de Salud, señor Jaime González

En relación con las neurotecnologías lúdicas y comerciales, se considere lo previsto en el Decreto 114 del Ministerio de Salud, sobre seguridad en los juguetes.⁷⁸ Ante lo anterior, surge la discusión sobre las neurotecnologías con fines comerciales y la regulación del consentimiento en dichos casos.⁷⁹ Una primera propuesta es integrarlo a la ley de protección de los derechos del consumidor,⁸⁰ entendiendo las aplicaciones de consumo e información para dichas neurotecnologías. Ante esto, se replica la necesidad de ampliarlo más allá de lo netamente comercial⁸¹, refiriéndose por ejemplo al mejoramiento cognitivo, que quedaría fuera de la ley de Protección de Derechos del Consumidor.⁸² Asimismo, se propone abordar dicho problema (sin excluir lo anterior) mediante el concepto de neurotecnologías permitidas, las que pasarían por un proceso de certificación, tanto para los fines médicos e investigativos, como lúdicos y comerciales.⁸³

Se reconocen por tanto 3 categorías, neurotecnologías de uso clínico médico, neurotecnologías de carácter investigativo, y neurotecnologías de carácter general para todos los demás casos. En esta última categoría se discute sobre remisión a la ley N° 19.496 de derechos del consumidor, o la aplicación de otra norma, ya sea remitirse al uso terapéutico o a la misma reforma constitucional.

Se hace presente la posibilidad de tratar todos los casos anteriores a la luz de la normativa de dispositivos médicos conforme el Instituto de Salud Pública, y el Código Sanitario.⁸⁴

⁷⁸Profesora del Departamento de Derecho Procesal de la Facultad de Derecho de la Universidad de Chile, señora Lorena Donoso Abarca.

⁷⁹ Profesor Rafael Yuste.

⁸⁰ Profesora del Departamento de Derecho Procesal de la Facultad de Derecho de la Universidad de Chile, señora Lorena Donoso

⁸¹ Abogada del Centro de Bioética de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile, señora Paulina Ramos

⁸² Directora y Abogada del Centro de Estudios Estratégicos de Derecho de la Inteligencia Artificial, señora María Isabel Cornejo

⁸³. Profesor Asociado del Departamento de Derecho Privado de la Pontificia Universidad Católica de Chile, señor Carlos Amunátegui

⁸⁴ En ese sentido Rafel Yuste.

iii.- El rol del consentimiento en el uso de neurotecnologías

En primer lugar, en la discusión general se analizó las normas supletorias a considerar en relación con el consentimiento, mencionándose el Código Sanitario o la Ley N.º 20.120. Luego se advirtió una posible colisión con la ley de Derechos y Deberes del Paciente, en cuanto personas con discapacidad cognitiva no podrían dar su consentimiento, o, de contrario, que una persona podría consentir aplicaciones de neurotecnología que dañen su integridad física y psíquica⁸⁵.

Siguiendo el análisis, se propone distinguir entre el ámbito de la investigación y el terapéutico en relación con el consentimiento. En el primero el proyecto debiera conversar con la regulación de los ensayos clínicos, esto es, con el Código Sanitario y la ley N.º 20.120. En el ámbito terapéutico, la ley que se dicte debiera ser consistente con la Ley de Derechos y Deberes del Paciente⁸⁶.

Otra postura señala que el consentimiento de la persona estará regulado por ley, aplicando el modelo médico, conforme se encuentra regulado en la ley de derechos y deberes del paciente, como norma supletoria.⁸⁷ Se profundiza en dicha lógica señalando que el consentimiento se puede concebir en términos más o menos exigentes, distinguiendo entre lo previsto para aplicaciones digitales mientras que la regulación para el modelo médico es más robusta⁸⁸. Se propone respecto de las neurotecnologías invasivas una cláusula de consentimiento informado, para garantizar que la persona tenga conocimiento del riesgo de la intervención de que se trate.

De contrario, se hace presente que no siempre los científicos sabrán exactamente todos los riesgos posibles de la intervención, especialmente cuando se trata del sistema nervioso

⁸⁵ Abogada María Teresa Muñoz

⁸⁶ Abogada Paulina Ramos, Centro de Neuroética Universidad Católica, también recordó que el artículo 28 está siendo materia de discusión en la Comisión de Salud del Senado, porque la interpretación de dicha norma dejó prácticamente fuera a las personas con discapacidad.

⁸⁷ En esta línea argumenta Rafael Yuste.

⁸⁸ Ibid.

central, dado el actual grado de conocimiento, lo que impide cumplir con la entrega de una lista de todos los posibles efectos.⁸⁹

Sobre el artículo 4, desde el ejecutivo se presentan indicaciones que tratan el consentimiento conforme la ley N° 20.120 sobre investigación científica en la persona humana y su genoma, específicamente su artículo 11.

Del mismo modo, sobre el consentimiento en el uso de datos neuronales se sugiere hacer una remisión a la ley N° 19.628 sobre protección de la vida privada, considerando la reforma en tramitación.

Luego de ello, se realiza una nueva propuesta que distingue el consentimiento informado según sea la finalidad y el ámbito en el que se estaría desarrollando la actividad con neurotecnología, remitiéndose para fines médicos a la ley N.º 20.584, y para investigación científica a la ley N°20.120.

Finalmente, mediante la indicación número 56, del Presidente de la República, se indicó reemplazar el artículo sobre la sanción a la falta de consentimiento por lo siguiente, lo que fue acordado en la sesión: *“Artículo 7º.- El que utilizare cualquier neurotecnología con la finalidad de afectar las funciones cerebrales de una persona sin su consentimiento, será castigado con las penas previstas en el artículo 17 de la ley N° 20.120.”*.

iv.- Obligación de registro

En el artículo 7 de la propuesta se considera un registro de neurotecnologías, a cargo del Instituto de Salud Pública. Se señaló que se deberá emitir un Reglamento sobre los procedimientos, forma y requisitos para el registro de dichas neurotecnologías con el objetivo

⁸⁹ En ambos sentidos, relacionando el artículo 4 y 5 del proyecto, el Director del Departamento de Neurociencia de la Universidad de Chile e investigador del Instituto Milenio de Neurociencia Biomédica, señor Pedro Maldonado.

de garantizar su calidad, efectividad y la seguridad de su uso en las personas, de conformidad al artículo 12.

En términos generales, se indicó crear un registro similar al registro de cualquier otro dispositivo de uso clínico o médico, tal y como se frasea en la ley sobre Fármacos II, donde se establece un registro muy particular para dispositivos de uso clínico o médico.⁹⁰ Luego, se acordó respecto a la existencia de un registro de las neurotecnologías, que involucre a aquellas con finalidad médica, clínica, y comercial. Por lo demás, si las neurotecnologías seguirían las normas del derecho sanitario, y no las del derecho del consumo propiamente tal, con lo que se da una clara señal, de la necesidad de registro sanitario.⁹¹

Surgió por tanto la necesidad de determinar qué organismo se hará cargo de él, y sus atribuciones, y además de establecer requisitos para su distribución. Se consideraron como organismos pertinentes el Ministerio de Salud, el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, y el Ministerio de Economía, por existir materias que exceden las competencias de los primeros, o un nuevo organismo al que estos Ministerios presenten insumos, o una nueva entidad que actúe como organismo observatorio, que podría ser la Comisión Nacional de Bioética, creada por la ley N° 20.120, en su artículo 15°, que aún no se encuentra conformada.⁹²

En relación a la autoridad que debe suscribir el reglamento que complementa este proyecto de ley, se acordó que fuese una autoridad sanitaria, pero también se contemplan otras autoridades, como el mismo Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, de manera complementaria.

⁹⁰ Asesor Legislativo del Ministerio de Salud, señor Jaime González

⁹¹ Directora y Abogada del Centro de Estudios Estratégicos de Derecho de la Inteligencia Artificial, señora María Isabel Cornejo

⁹² El Asesor del Honorable Senador señor Girardi, señor Matías Ortiz

Asimismo, se indicó que se debieran regular sus usos, más no estos como instrumentos, en este sentido, el registro debiera contemplar los diferentes tipos de usos, condicionantes, contraindicaciones, para su posterior fiscalización.⁹³

v.- Régimen infraccional

Otro aspecto relevado en la discusión general dice relación con la necesidad de establecer un régimen infraccional. Al respecto se ha debatido sobre la factibilidad de homologar los datos mentales a órganos, de forma tal de efectuar remisiones a los tipos penales establecidos para el tráfico de órganos conforme la ley N°19.541.⁹⁴ Asimismo, se hizo presente la necesidad de atender al derecho penal internacional, y consagrar por tanto la imprescriptibilidad en la persecución.

El artículo 8 en su versión original otorga facultades fiscalizadoras y sancionatorias a la administración del estado, mediante resolución fundada en caso de “*afectar indebidamente derechos fundamentales*” y se enumera una lista meramente enunciativa y no taxativa, según se procede a indicar- El sentido de lo anterior, es permitir a ciertas autoridades la restricción y prohibición del uso de determinadas neurotecnologías. Las causales ilustrativas son las siguientes:

“a) aquellos que influyen la conducta de la persona, sin su consentimiento previo;

b) aquellos que explotan las debilidades de grupos específicos;

c) aquellos que extraen datos de manera no autorizada o sin el consentimiento de su titular;

d) aquellos que afectan negativamente la neuroplasticidad, especialmente, de niños, niñas y adolescentes;”.

⁹³ Honorable Senador señor Girardi

⁹⁴. Planteamiento del Senador Guido Girardi.

Es decir, son situaciones de evidente afectación de derechos, los que permiten las potestades fiscalizadoras y sancionatorias de la administración⁹⁵. Se acordó modificar en el sentido de señalar “*menoscabar derechos fundamentales*”, como causal genérica, y no en su redacción original.

Respecto los delitos por uso de neurotecnologías se propone las remisiones a la ley N° 19.451, que establece normas sobre trasplante y donación de órganos y a la ley N° 20.120.

Adicionalmente, en relación con los datos neuronales se hace referencia al Derecho al no envío automático ni extracción forzosa. En dicho sentido, se establece que para el caso de investigaciones penales, sólo se permitirá la extracción de datos neuronales forzada a solicitud del Ministerio Público, cuando existan sospechas fundadas de crimen o simple delito y que los datos neuronales sean imprescindibles para el esclarecimiento de los hechos, no existiendo ningún otro medio de prueba disponible, y con autorización del Juez de Garantía.

Luego, se propone un artículo 10 nuevo, con nuevas penas y sanciones, como una forma de actualizar el derecho penal al empleo de las neurotecnologías, y se distinguen en tres dimensiones de peligro de las neurotecnologías: 1) Por el uso de neurotecnologías, es decir el peligro común 2) Por el uso de neurotecnologías que cause muerte o lesión, es decir, el peligro de la prevalencia sobre las personas y el 3) Por el uso de las neurotecnologías sobre el derecho a sufragio, es decir, el peligro de poder alterar la voluntad popular.⁹⁶

Sobre las penas, al primer caso, se propone incluir una agravante por el medio empleado para el delito, es decir cuando se utilice una neurotecnología como herramienta delictual.

Para el segundo caso, se establece una pena por generar un peligro previsible, y para el último se propone generar un ilícito específico, discutiéndose si sería pertinente establecerlo

⁹⁵ Profesor Asociado del Departamento de Derecho Privado de la Pontificia Universidad Católica de Chile, señor Carlos Amunátegui

⁹⁶ Abogado Penalista y Profesor de la Universidad de Chile, señor Jean Pierre Matus.

en el código penal o en la ley electoral. A este respecto, se propone modificar el 15 de la ley de votaciones populares y escrutinios, N° 18.700, incorporando los nuevos numerales 10) y 11). El primero, para el que impida el sufragio por medio de neurotecnologías, mientras que el segundo, para el que altere subrepticamente la decisión del voto haciendo uso de neurotecnologías, sin consentimiento o sin conocimiento de la persona.

En la discusión, se criticó las dificultades probatorias de la hipótesis del numeral 11), considerando el secreto del voto y que para que se configure sería necesario acreditar que la intención de voto original era distinta a la que se llevó a cabo en la urna⁹⁷. En atención a lo anterior, se propone sancionar la utilización de neurotecnologías con la intención de incidir en el voto, y no el resultado efectivo de haberlo alterado.⁹⁸

Se levantan ciertas críticas, en especial sobre delitos que cautelen y protejan otros bienes jurídicos, como la disposición patrimonial o la privacidad, casos en los cuales se propone analizar si los ilícitos actualmente existentes serían suficientemente neutros como para acoger las nuevas conductas o medios comisivos.

Resulta del todo relevante el preguntarnos sobre los aspectos probatorios de los delitos que en definitiva se consagren.

vi.- Régimen de responsabilidad civil.

En otro ámbito, se propone un nuevo artículo 9 para establecer responsabilidad civil solidaria y objetiva para el productor y proveedor de neurotecnologías con el consumidor. Se discute entendiendo que la regla general es la responsabilidad subjetiva, y que sólo excepcionalmente se consagra la responsabilidad sin culpa u objetiva. Se plantea también la remisión a normas del consumidor y revisar el derecho comparado. En dicho sentido, nuestra ley de Derecho de los Consumidores establece una responsabilidad subjetiva, por lo que ella debiese primar. Al respecto, se advierte que la responsabilidad objetiva encarece los

⁹⁷ Asesora del Honorable Senador señor Coloma, señora Carolina Infante

⁹⁸ Profesora del Departamento de Derecho Procesal de la Facultad de Derecho de la Universidad de Chile, señora Lorena Donoso

productos por el riesgo que esto conlleva, lo que podrá repercutir en la limitación del acceso.⁹⁹

De forma contraria se argumentó que si bien es una excepción la responsabilidad objetiva se emplea justamente para industrias de riesgo, como el caso, o por ejemplo, la industria aeronáutica que no ha impedido su desarrollo dicha responsabilidad, sino que se tendrán que prever los riesgos por medio de seguros.¹⁰⁰

Conforme lo anterior, es que se acuerda establecer un régimen de responsabilidad objetiva y solidaria, estableciendo también el derecho a repetición en cuenta que se podrá perseguir el daño en todos los agentes involucrados de la industria. Asimismo, se establecen una serie de excepciones taxativas, que están relacionadas exclusivamente con la inexistencia de nexo causal entre el acto y su consecuencia, lo que nos parece el criterio correcto, y que se proceden a indicar:

“Según corresponda, el productor, proveedor o administrador de neurotecnologías podrá eximirse de la responsabilidad señalada en el inciso anterior:

- a) Si la víctima del daño fue quien lo causó o contribuyó a causarlo;*
- b) Si el daño es consecuencia del uso de la neurotecnología distinto al autorizado;*
- c) Si el daño es exclusiva obra de la malicia de quien lo administró, o*
- d) Si el daño es consecuencia de un delito del que no sea autor el productor, proveedor o administrador.*

El que hubiere respondido ante el perjudicado tendrá derecho a repetir frente a los otros responsables, según su participación en la producción del daño.”

⁹⁹. Jefe de la División Jurídica del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, señor José Francisco Uzal

¹⁰⁰ Profesor Asociado del Departamento de Derecho Privado de la Pontificia Universidad Católica de Chile, señor Carlos Amunátegui

vii.- Remisión a Ley N°20.120, sobre la investigación científica en el ser humano, su genoma, y prohíbe clonación humana.

Dentro de las discusiones que se dieron en variados artículos de esta regulación legal, se hizo referencia, o bien una explícita remisión a la Ley N°20.120. Asimismo, tomando una posición general, hubo acuerdo entre los diputados en la redacción de un nuevo artículo 13 de este proyecto de ley, que por medio de diversas modificaciones legales tiene por objeto incorporar la neurociencia, neurotecnologías y datos neuronales, en los ámbitos de protección y regulación de la Ley 20.120, en especial en ámbitos de actividades de investigación, recopilación de datos, prohibición de facilitación de datos sin autorización expresa, violación de reserva de datos personales, y a las sanciones para el profesional que infrinja las obligaciones de dicha ley.

Es decir, en términos generales se pretende que las neurotecnologías y su uso con fines de investigación, quede amparado por la Ley 20.120.

viii.- Consejo Nacional de Neurociencia

Por otro lado, hubo también acuerdo entre los diputados en torno a la creación del Consejo Nacional de Neurociencia. Mediante el artículo 11 se propone como objeto “*velar por la seguridad de la persona y de su integridad física y psíquica en el ámbito de la investigación de la neurociencia, así como en la investigación, creación, prueba, fabricación, oferta e instalación de la neurotecnología.*”.

Sobre su composición, queda regulado en el artículo 12 propuesto, entre profesionales de diversos ámbitos, incluyendo ciencia, salud y educación. Asimismo, mediante los artículos 13 y 14 se le otorgan una serie de atribuciones de, estudio, asesoría, sancionatorias, prohibitivas e imperativas; otorgando mediante el artículo 15 la fiscalización y sanción por incumplimiento de la autorización o prohibición del Consejo Nacional de Neurociencia, es decir las potestades de fiscalización, investigación y sanción por el incumplimiento, serán de cargo del Servicio Nacional de Salud, en virtud del Libro X del Código Sanitario.

b.- El proyecto de ley aprobado en este trámite.

En virtud de las modificaciones realizadas, el proyecto de ley quedó como sigue:

PROYECTO DE LEY

“Artículo 1°.- La presente ley tiene como finalidad proteger la vida y la integridad física y psíquica de las personas en el desarrollo de las neurociencias, las neurotecnologías y sus aplicaciones clínicas.

En todo lo no regulado por esta ley, se aplicarán las normas de la ley N° 20.120, sobre la investigación científica en el ser humano, su genoma y prohíbe la clonación humana, o la ley N° 20.584, que regula los derechos y deberes que tienen las personas en relación con las acciones vinculadas a su atención de salud, en su caso.

Artículo 2°.- La libertad para llevar a cabo procedimientos propios de las neurociencias y para usar neurotecnologías tendrá siempre como límite los derechos esenciales que emanan de la naturaleza humana, reconocidos tanto por la Constitución Política de la República como por los tratados internacionales ratificados por Chile que se encuentren vigentes.

El Estado velará por el desarrollo de la neurociencia y de las neurotecnologías que propendan al bienestar de la persona humana, y asimismo, por el acceso sin discriminaciones arbitrarias a sus avances.

Artículo 3°.- Para efectos de esta ley, se entenderá por:

a) Datos neuronales: aquella información obtenida de las actividades de las neuronas de las personas, que contienen una representación de la actividad cerebral.

b) Neurotecnologías: conjunto de dispositivos o instrumentos que permiten una conexión con el sistema nervioso central, para la lectura, el registro o la modificación de la actividad cerebral y de la información proveniente de ella.

Artículo 4°.- Las personas son libres de utilizar cualquier tipo de neurotecnología permitida. No obstante, para intervenir a otros a través de ellas, se deberá contar con su consentimiento libre, previo e informado, el cual deberá entregarse de forma expresa, explícita, específica o, en su defecto, con el de quien deba suplir su voluntad de conformidad a la ley. El consentimiento deberá constar por escrito y será esencialmente revocable.

Si el uso es para fines terapéuticos o médicos, se deberá requerir el consentimiento de acuerdo a la ley N° 20.584, que regula los derechos y deberes que tienen las personas en relación con las acciones vinculadas a su atención de salud.

En el caso de aquellas áreas de investigación científica, será necesario aquel consentimiento determinado en la ley N° 20.120, sobre la investigación científica en el ser humano, su genoma y prohíbe la clonación humana.

Artículo 5°.- Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo precedente, los formularios a través de los que se solicite el consentimiento, contendrán la información de acuerdo a la evidencia disponible sobre los posibles efectos de la neurotecnología respectiva y, cuando corresponda, respecto de las normas de privacidad de datos neuronales personales.

Artículo 6°.- La instalación de neurotecnologías, así como su funcionamiento en las personas deberá ser esencialmente reversible, sin perjuicio de los efectos que aquello pudiere tener en cada caso en particular, lo que deberá ser debida y oportunamente informado, salvo aquellas neurotecnologías que tengan un uso terapéutico.

Artículo 7°.- Las neurotecnologías deberán ser previamente registradas por el Instituto de Salud Pública para su uso en las personas.

El reglamento que establece el artículo 12° siguiente, regulará los procedimientos, forma y requisitos para el registro de dichas neurotecnologías que permitan garantizar su calidad, efectividad y seguridad para su uso en las personas.

Artículo 8°.- Por resolución fundada, la autoridad sanitaria podrá restringir o prohibir el uso de neurotecnologías, en razón de menoscabar derechos fundamentales, en casos tales como:

a) Que influyen la conducta de la persona, sin su consentimiento previo;

b) Que explotan las vulnerabilidades de grupos específicos;

c) Que extraen datos de manera no autorizada o sin el consentimiento previo de su titular;

d) Que afectan negativamente la neuroplasticidad, especialmente, de niños, niñas y adolescentes.

Artículo 9°.- El productor, proveedor y todo aquel que administre neurotecnologías a un consumidor, serán responsables, solidaria y objetivamente por los daños materiales y morales que ocasionaren.

Según corresponda, el productor, proveedor o administrador de neurotecnologías podrá eximirse de la responsabilidad señalada en el inciso anterior:

a) Si la víctima del daño fue quien lo causó o contribuyó a causarlo;

b) Si el daño es consecuencia del uso de la neurotecnología distinto al autorizado;

c) Si el daño es exclusiva obra de la malicia de quien lo administró, o

d) Si el daño es consecuencia de un delito del que no sea autor el productor, proveedor o administrador.

El que hubiere respondido ante el perjudicado tendrá derecho a repetir frente a los otros responsables, según su participación en la producción del daño.

Artículo 10.- Será sancionado con:

a) Presidio menor en su grado medio, el que haciendo uso de una neurotecnología subrepticamente, sin conocimiento o sin consentimiento del usuario o por medio de aplicaciones ocultas o no destinadas a la propaganda legítima alterar la voluntad de otro. Si la alteración afectare a varias personas se aplicará la pena de presidio menor en su grado máximo.

b) El grado superior o el máximo de la pena que corresponda al autor del delito, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 15, N° 2, del Código Penal, al que induzca a otro a cometerlo mediante el empleo de una neurotecnología.

c) Presidio menor en su grado máximo a presidio mayor en su grado mínimo, el que, haciendo uso de una neurotecnología cause la muerte o alguna de las lesiones de los artículos 395 a 397 del Código Penal, a la persona en que se emplean o a un tercero por parte de la persona en que se han empleado, en caso de que sea previsible la conducta violenta de la persona en que la neurotecnología se ha empleado.

Artículo 11.- Los datos neuronales son, por regla general, reservados y su recopilación, almacenamiento, tratamiento, comunicación y transferencia será sólo para los fines legítimos e informados que la persona hubiere consentido, en los términos previstos en la presente ley.

El reglamento establecido en el artículo siguiente regulará la forma y condiciones en que se llevará a cabo la recopilación, almacenamiento, tratamiento, comunicación y transferencia de los datos neuronales.

Los datos neuronales se tratarán como datos sensibles en los términos de la ley N° 19.628, sobre protección de la vida privada, o la que la reemplace.

Artículo 12.- Corresponderá a la autoridad sanitaria establecer, mediante reglamento dictado por el Ministerio de Salud y suscrito también por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, las normas que complementen o desarrollen los contenidos de esta ley.

Artículo 13.- Modificase la ley N° 20.120 en los siguientes términos:

a) Intercálase en el artículo 1°, a continuación de la frase “con la investigación científica biomédica” la siguiente frase “, la neurociencia y la neurotecnología,”.

b) Intercálase en el artículo 2°, la frase “, de neurociencia y neurotecnología” entre las expresiones “científica biomédica” y “en seres humanos”.

c) En el artículo 13:

i. Intercálase en su inciso primero, entre la expresión “del genoma de las personas” y “se ajustará” la frase “, así como de los datos neuronales”.

ii. Agrégase en su inciso segundo, entre la expresión “los datos” y “del genoma humano” la frase “neuronales y aquellos”.

d) Intercálase en su artículo 14, entre las expresiones “a una persona” y “, salvo que ella” la frase “o sus datos neuronales”.

e) Agrégase en el inciso primero del artículo 18, entre las frases “violare la reserva” y “de la información” la expresión: “de los datos neuronales y”.

f) En su artículo 20:

i. Sustitúyese la frase “o en su genoma”, por “, en su genoma o utilizando neurotecnologías”.

ii- Reemplázase la expresión “la suspensión por tres años del ejercicio profesional y con la prohibición absoluta de ejercicio profesional en el territorio nacional en caso de reincidencia” por “la pena de inhabilitación especial temporal en cualquiera de sus grados para el ejercicio de la profesión”.

Artículo 14.- Intercálase en la letra g) del artículo 2 de la ley N° 19.628, entre la palabra “psíquicos” y la letra “y”, la expresión “, los datos neuronales”.

Artículo 15.- Agréguese el siguiente numeral 10), nuevo, en el artículo 149 del DFL 2 que “Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley N°18.700, orgánica constitucional sobre votaciones populares y escrutinios”:

“10) El que, haciendo uso de una neurotecnología impidiere a cualquier elector ejercer su derecho a sufragar libremente en cualquier elección popular, primaria o definitiva. Si el impedimento afectare a varias personas se aplicará el grado máximo de la pena.”.

Artículo transitorio.- La presente ley entrará en vigencia en un plazo de seis meses desde su publicación en el Diario Oficial, término dentro del cual deberá dictarse el reglamento del artículo 12 de la presente ley.”

El proyecto anterior, fue acordado en sesiones celebradas los días 19 de abril de 2021, 3 de mayo de 2021, 24 de mayo de 2021, 31 de mayo de 2021, 19 de julio de 2021, 26 de julio de 2021, 2 de agosto de 2021, 9 de agosto de 2021, 23 de agosto de 2021, 20 de septiembre de 2021, 30 de septiembre de 2021 y 6 de diciembre de 2021 con asistencia de los Honorables Senadores señor Guido Girardi Lavín (Presidente), Carolina Goic Borojevic, Francisco Chahuán Chahuán, Alfonso De Urresti Longton y Juan Antonio Coloma Correa, y con los comentarios y sugerencias de los especialistas invitados.

CONCLUSIONES.

A modo de conclusión, podemos hacer un repaso por los principales aspectos desarrollados y la importancia de su mención, en su integralidad con el resto de la tesis. En primer lugar, se expuso un marco teórico amplio integrando materias propias de las ciencias biológicas. La exposición de la neurociencia en cuanto disciplina, y su importancia, se justifica por la necesidad de entendimiento para un cabal desarrollo del neuroderecho.

Sobre las neurotecnologías, resulta relevante conocer que progresan desde una perspectiva neurocientífica, y estar al tanto de sus últimos avances para conciliar y justificar las propuestas normativas ante ello. Asimismo, dar cuenta que su trabajo se circunscribe en una visión ontológica neurocientífica sobre el ser humano, con un imperante paradigma materialista y neuroreduccionista.

En este contexto, es posible introducir al neuroderecho y su campo de estudio, teniendo especial cuidado en distinguir al neuroderecho (en cuanto disciplina) con los neuroderechos, que son una de las muchas coyunturas que entre-relacionan la neurociencia con el Derecho. Por ello, para llevar a cabo un dialogo propicio que permita integrar las novedades neurocientíficas al mundo jurídico, es que resulta imprescindible estar al tanto de las neurociencias y justamente potenciar variados puntos de encuentro que beneficiaran al Derecho.

En este orden de ideas, y frente a las diversas corrientes éticas y epistémicas de la neuroética y el neuroderecho, optamos por una postura neurocrítica que se posiciona con mayor cautela a la integración normativa de las neurociencias, en especial cuando se trata de la segunda acepción neuroética que reflexiona sobre la incidencia de los nuevos descubrimientos neurocientíficos en la ética misma (Cortina, 2010; Álvarez-Díaz 2013), o bien en el Derecho (Nieto et al 2021). Optamos, por tanto, por partir por la ética de la neurociencia (Álvarez-Díaz 2013), o Derecho de la neurociencia (Nieto et al 2021), es decir, la regulación normativa del desarrollo de la actividad neurocientífica, conforme lo han realizado las publicaciones en el campo (Rodríguez 2019).

Dicho lo anterior, en cuenta el estado de progreso de las neurotecnologías estimamos que es efectiva su necesidad de regulación, siendo contrarios a lo señalado por Zúñiga et al (2021). Sin embargo, creemos que en dicha configuración normativa efectivamente hay aspectos que a la fecha no es posible prever o requieren de mayores avances y claridad en diversos ámbitos. En este sentido, en primera instancia resulta relevante que podamos distinguir las respuestas ante el avance de las neurotecnologías, en relación con la presente investigación: /i/. la reforma constitucional promulgada mediante la Ley N.º21.383 que modificó el artículo 19 N.º1 de la Constitución de la República de Chile; /ii/. el proyecto de reforma legal mediante el Boletín N.º 13.828; /iii/. las propuestas de neuroderechos que vienen del ámbito académico (Ienca & Andorno 2017, Yuste et al 2017; Nieto et al 2021); /iv/. Las recomendaciones de organismos internacionales y, /v/ Modificaciones legales de *hard law*, como es el caso francés, o promulgación de leyes como en el caso chileno, según el punto /i/ y /ii/ recién referido.

Todas estas tienen una estrecha relación temática, de hecho, las publicaciones de Yuste et al (2017) fueron incorporadas en la propuesta original de las iniciativas legislativas, pero esto no quiere decir que se instauraron neuroderechos, o bien que se consagraron los derechos ahí propuestos. Sino que, en base a su diagnóstico y posición empírica sobre el desarrollo de las neurotecnologías y sus recomendaciones jurídicas, se construyó (y se está construyendo en el proyecto en actual tramitación) un cuerpo normativo para protegernos del avance de las neurotecnologías. Es decir, hay que ser cautos con el concepto de neuroderechos (*neurorights*) que se refieren a los nuevos derechos humanos propuestos, y no a toda regulación legal sobre la materia.

Conforme a lo anterior, debemos tener especial cuidado con la definición del contenido esencial del derecho consagrado por la ley N.º 21.383 y con la posibilidad de entender que se encuentran incorporados a dichas garantía los neuroderechos y los conceptos desarrollados en estos (Yuste et al 2017).Lo recién señalado adquiere especial relevancia ante los que arguyen que se encuentra incluido el concepto de libre albedrío como una nueva garantía, en la medida que no existe claridad sobre su definición desde la filosofía de la mente ni de las neurociencias (Muñoz, 2019) y que desde el espacio jurídico y la comunidad en general dicha

palabra tiene distintas concepciones e influencias acorde la cultura lingüística local (Nino, 1987).

Ante esto, vale tener en cuenta lo señalado sobre la interpretación del derecho la certeza jurídica que requiere la construcción normativa, y la necesidad de evitar la ambigüedad en el lenguaje (Nino, 1987), entendiendo la distinción entre el análisis científico y la configuración normativa (López-Silva y Madrid (2021), en el sentido que el lenguaje del Derecho es diferente al lenguaje de la neurociencia (Aharoni et al., 2008).

Por ello, debemos ser claros en diferenciar lo establecido en la reforma constitucional de los neuroderechos (Yuste et al 2017), en vista que se constituyó lo siguiente: la Servicialidad del Estado en el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, el respeto a la vida y a la integridad física y psíquica en su realización, y la protección especial a la actividad cerebral y la información proveniente de ella.

De todas formas, tendrá en esta línea un importante trabajo la tarea legislativa y la jurisprudencia, las que podrán limitar los contornos de la garantía consagrada.

Adicionalmente, creemos importante señalar el mandato que existe del legislador hacia los jueces para determinar los límites ius fundamentales de la esencia establecida, y frente la posibilidad de presentación de recursos de protección y/o amparo, surgiendo desde nuestra perspectiva la necesidad de educar a los operadores jurídicos sobre la materia, entendiendo el rol que tendrá la jurisprudencia al respecto.

Por otro lado, respecto el proyecto de ley de regulación legal de las neurotecnologías Boletín N.º 13.828, podemos concluir que la configuración normativa se propone con el objetivo de otorgar la mayor seguridad y protección posible consagrando mecanismos legales de alta exigencia, y desde diversos ámbitos del Derecho, incluyendo una arista penal, civil y administrativa.

El proyecto de ley se encuentra actualmente en tramitación por lo que aún no es ley. De todas formas, valoramos positivamente las modificaciones que se han realizado en su tramitación y los posibles alcances previstos sobre su configuración normativa.

De nuestra parte, consideramos positivo que en su actual redacción el proyecto se armonice con la legislación vigente, de carácter supletoria, por ámbito normativo, aplicando las normas de la ley N° 20.120, sobre la investigación científica en el ser humano, su genoma y prohíbe la clonación humana, o la ley N° 20.584, que regula los derechos y deberes que tienen las personas en relación con las acciones vinculadas a su atención de salud.

Siendo así en el artículo 4 inc. 1, se establece una regla general de consentimiento libre previo e informado, expreso explícito y específico, además de la obligación de constar por escrito y ser esencialmente revocable, para luego distinguir entre el consentimiento con fines terapéuticos o médicos remitiéndose a la ley N.º 20.584, y el relativo a áreas de investigación, se dirige a la ley N° 20.120.

Conforme lo anterior, es que resultan armónicas las modificaciones propuestas a la ley N° 20.120, incluyendo la neurociencia y la neurotecnología en sus ámbitos de aplicación.

Esto se condice con las recomendaciones internacionales sobre regulación de consentimiento informado para las neurotecnologías y sus ámbitos de aplicación, en lo previsto en las recomendaciones del Comité Jurídico Interamericano (2021) y del Consejo de la OCDE (2021), que señalan que la normativa debe considerar los diversos fines del uso de neurotecnologías y los actores que se ven involucrados.

Otro aspecto destacable dice relación con la reversibilidad de la instalación de las neurotecnologías. Se considera que este aspecto es esencial porque establece un límite claro a su empleo en las personas y otorga seguridades necesarias a quien consiente en someterse a alguna de las aplicaciones o procedimientos de esta naturaleza.

De nuestra parte, estimamos que esta es la vía correcta y se condice con sus eventuales efectos e implicancias.

Asimismo, encontramos certera la eliminación de la distinción entre datos neuronales personales y datos neuronales, que se dio en la discusión parlamentaria en relación con el artículo 6, atendiendo a la normativa nacional en la materia, introduciendo un nuevo artículo 11, en que se remite al concepto de dato sensible contemplado en la ley N° 19.628 sobre protección de la vida privada.

En todo caso, cabe tener presente que las Recomendaciones de la OCDE (2021, pp.5) sobre Innovación responsable de neurotecnologías, incluye una definición de datos personales del cerebro, del siguiente tenor: “*datos relacionados con el funcionamiento o la estructura del cerebro humano de un individuo identificado o identificable que incluye información única sobre su fisiología, salud o estado mental.*” Sin perjuicio de lo anterior, creemos más adecuado que este proyecto de ley se remita a la ley N° 19.628, como una buena vía para integrar y proteger los datos neuronales, sobre todo considerando la reforma a esa ley que se encuentra asimismo en tramitación en el Congreso Nacional.

Respecto del concepto de neurotecnología resultante, es de mayor amplitud que la originalmente propuesta, admitiendo la conexión con el sistema nervioso, e incluyendo diversos verbos rectores que se pueden ejecutar en el marco de esta relación, en consonancia con el concepto de neurotecnologías de las Recomendaciones de la OCDE en la materia (2021, pp. 6), que incluye los verbos “acceder, monitorear, investigar, evaluar, manipular y/o emular la estructura y función de los sistemas neuronales”.

Asimismo, valoramos que se haya incluido un marco normativo administrativo para resguardar que el desarrollo de las neurotecnologías se mantenga al servicio a las personas, con las siguientes medidas

i.- La obligación de registro en el Instituto de Salud Pública

ii.- Establecimiento de facultades a la autoridad sanitaria para dictar un reglamento en dicho sentido, y en lo demás que se requiera para la presente ley.

iii.- Otorgando facultades fiscalizadoras y sancionatorias para restringir y prohibir el uso de neurotecnologías que puedan menoscabar derechos fundamentales, estableciendo un listado meramente ejemplar, dejando a la autoridad determinar si una actividad específica podría ser lesiva para las personas, siguiendo lo previsto en la normativa de Francia.

Estimamos que de esta forma se otorga una robusta gobernanza que permitiría proteger a las personas respecto de posibles usos que actualmente no podemos prever y que mediante las competencias delegadas podrá irse adecuando el marco normativo al desarrollo de estas técnicas y aplicaciones.

En relación con el régimen de responsabilidad, se establece una responsabilidad civil, objetiva y solidaria, entregando por tanto un marco de protección judicial para posibles daños que sufra la persona, indicando que incluye daños morales y materiales. La responsabilidad de acreditar que se adoptaron los resguardos correspondientes recae en el productor, proveedor y quien la administre, lo que promueve un alto resguardo en su desarrollo. Adicionalmente, de manera correcta, se establecen una serie de excepciones taxativas de responsabilidad objetiva que están relacionadas con la inexistencia de nexo causal entre el acto y su consecuencia.

En materia de responsabilidad penal, se proponen nuevos delitos, relativos al uso de las neurotecnologías en contra de bienes jurídicos específicos, a saber:

i.- Intención positiva de alterar la intención de voto de las personas.

ii.- El que intente alterar la voluntad del otro, o inducir otro a cometer un delito por medio de una neurotecnología

iii.- El que cause la muerte o lesiones haciendo uso de una neurotecnología.

De nuestra parte hacemos presente las dificultades probatorias de los delitos propuestos. En los dos primeros se debe probar la intención de alterar la voluntad, o de inducir a otro a cometer un delito. Esto trae aparejada la dificultad de que la persona no tenga conocimiento que se alteró su voluntad, y por lo tanto, en términos subjetivos, que estime que su voluntad no fue alterada. Luego, habrá que acreditar la relación entre el uso de neurotecnologías y su aptitud para alterar la voluntad, ya que para ello tendría que existir un correlato específico entre voluntad y sistema nervioso, lo que dependerá del estado de la ciencia y técnica. Es decir, se está estableciendo un tipo penal bajo el supuesto de que las neurotecnologías tendrán la aptitud de alterar la voluntad de la persona, lo que es aún incierto.

Asimismo, en caso de probarse, por ejemplo, por medio de un peritaje neurocientífico, que la neurotecnología alteró la voluntad, se requiere comprobar la relación y además que la voluntad fue modificada, o sea, que antes de la intervención de la neurotecnología la persona tenía una intención diferente. Lo anterior, tiene un importante problema que actualmente ocurre con los medios probatorios de neurociencia, y es que se aplican ex post a la comisión

del delito (Aharoni et al 2008) y, por lo tanto, no es posible asegurar y establecer una relación entre el vínculo (neurotecnología y voluntad en este caso) con los hechos ocurridos con anterioridad. Sumado a lo anterior, para la neurociencia el establecimiento de dicha relación se condice con una visión ontológica materialista (Pardo & Paterson 2011), en que las propiedades mentales son físicas, es decir análogas a las propiedades cerebrales, sin distinguir lo mental, lo psicológico y lo neuronal (López-Silva 2021). En dicho sentido, vale preguntarnos ¿qué posibles repercusiones pueden tener dichos elementos probatorios en la determinación delictual, en la que el daño se circunscribe a un correlato cerebral? ¿O en realidad de qué manera se ponderarán probatoriamente?

Surge entonces nuevamente la importancia de la tarea del neuroderecho en la educación a los operadores jurídicos sobre la materia, para incluir las novedades neurocientíficas que serán indispensables en la prueba de los delitos propuestos, pero que requieren de un análisis y posiblemente de modificación de normas procedimentales para su correcta ponderación, para que no se traspasen reduccionismos propios de la neurociencia (indistinción entre lo mental, lo psicológico y lo neuronal) al campo jurídico donde dichas distinciones son de vital relevancia (López y Madrid, 2021),.

Sugerimos por tanto, incluir los conceptos de mente, sistema neuronal y continuidad psicológica en la regulación legal, para tomar una postura legal que permita evitar caer en homologaciones materialistas o neuroreduccionistas, y que eventualmente permita también su tipificación penal. Sin embargo, creemos imprescindible previo a consagrar los delitos respectivos determinar y definir los conceptos ya mencionados.

A modo de recapitulación, creemos que teniendo a la vista el estado actual de las neurotecnologías es efectiva la necesidad de regulación, lo que es recomendado por diversos organismos internacionales como el Comité Jurídico Interamericano (2021) el Informe de la Agenda Común del Secretario General de las Naciones Unidas (2021) y la Recomendación del Consejo de la OCDE (2021), sin perjuicio de ello el alcance de dicha regulación también debe conciliarse al estado de progreso de las neurotecnologías.

En este contexto, y teniendo en cuenta lo desglosado en nuestro apartado c. Neurotecnologías: Concepto y desarrollo, y de lo referido por Zúñiga et al (2021) y Zaror et

al (2021), creemos que la configuración normativa debe centrarse en proteger los posibles daños actuales que se pueden prever y en una ágil gobernanza para que exista una estructura administrativa que sea capaz de responder a los cambios y nuevas novedades que vayan surgiendo.

De la mano de lo anterior, sugerimos una paulatina inclusión de las novedades neurocientíficas en términos probatorios, tanto en materia civil y especialmente en el ámbito penal, de modo de que la práctica jurisprudencial esté preparada para los eventuales delitos neurotecnológicos y la forma de probarlos. Para ello, se requiere paralelamente modificar normas procedimentales en conclave neuro (Lolas y Cornejo 2017). También, surge como una obligación ineludible la dictación de talleres y cursos de educación para los operadores de justicia, que contemplen ámbitos propios de las ciencias biológicas y las disciplinas afines.

Por último, y con vista del caso francés, es que recomendamos potenciar el marco normativo administrativo, otorgando una robusta estructura y gobernanza que nos permita tener las instituciones con las competencias respectivas para anteponerse a los cambios y nuevas neurotecnologías que se vayan desarrollando, entendiendo que su crecimiento será exponencial y no podemos prevenir del todo la forma y objetivos que contemple, sino únicamente constituir los mecanismos para ir incorporando o rechazando tales avances, con criterios éticos y normativos definidos.

Resulta necesario requerir una posición clara de las normas para conciliar conceptual y filosóficamente entre el Derecho y las neurociencias, la integración de conceptos que implican posturas, ya sea materialista o dualista, o la perspectiva neuroreduccionista al momento de configurar normativamente, debiendo el Derecho hacerse cargo de las posibles problemáticas que conlleva una falta de claridad semántica.

BIBLIOGRAFIA

1.- AUTORES

- Aguayo, J. (2021). International Brain Initiative (IBI): Mapeando el Cerebro Humano. Disponible en línea: <https://rgtconsultores.mx/blog/international-brain-initiative-ibi-mapeando-el-cerebro-humano> [Fecha de consulta: 02.03.2022]
- Aharoni, E., Funk, C., Sinnott-Armstrong, W., & Gazzaniga, M. (2008). Can neurological evidence help courts assess criminal responsibility? Lessons from law and neuroscience. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1124, 145–160. <https://doi.org/10.1196/annals.1440.007>
- Alvarez- Díaz, J. (2013). Neuroética como neurociencia de la ética. *Revista de neurología*, 57(8), p. 374. DOI:10.33588/rn.5708.2013246
- Amoedo-Souto, C. (2018). El Derecho administrativo español ante las neurociencias y el Neuroderecho: desarrollos y perspectivas. *IUS ET SCIENTIA*, 4(1), 84–106. Recuperado a partir de <https://revistascientificas.us.es/index.php/ies/article/view/13301>
- [Asesoría Técnica Parlamentaria, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Documento Frontera Nro. 01, mayo 2019, “Nerutecnologías: los desafíos de conectar el cerebro humano y computadores”.](#) Recuperado a partir de: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27272/1/If01_Neurotecnologias_BCN_final.pdf
- Ausín, T., et al. (2020). Neuroderechos: Derechos humanos para las neurotecnologías. *Diario La Ley*, N° 43, Sección Ciberderecho, 8 de Octubre de 2020, Wolters Kluwer
- Baca-Baldomero, E. (2009). Reducción y Reduccionismo: Una polémica en psiquiatría. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 72(1-4), 25-39. Recuperado a partir de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=372036928005>
- Barrios, L. J., Hornero, R., Pérez-Turiel, J., Pons, J. L., Vidal, J., & Azorín, J. M. (2017). Estado del Arte en Neurotecnologías para la Asistencia y la Rehabilitación en

- España: Tecnologías Fundamentales. *Revista Iberoamericana De Automática E Informática Industrial*, 14(4), 346–354. <https://doi.org/10.1016/j.riai.2017.06.003>
- Beiras, A. (1998). *Estado actual de las neurociencias*. En: L. Doval y M.A. Santos R. (Eds.). *Educación y Neurociencia*: 21-31. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
 - Beorlegui, C. (2008) Ética y neurociencias. Una relación necesitada de clarificaciones. *Letras de Deusto*, 38 (119), 181-218.
 - Berger, T.W., J.K. Chapin, G.A. Gerhardt, D.J. McFarland, J.C. Príncipe, W.V. Soussou, D.M. Taylor and P.A. Tresco (2007). International assessment of research and development in brain-computer interfaces. In: *WTEC Panel Report*.
 - Bjaalie, J., et al. (2020). International Brain Initiative: An Innovative Framework for Coordinated Global Brain Research Efforts, *Neuron*, 105 (2), pp. 212-216. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2020.01.002>.
 - Bobbio, N. (1911). *El tiempo de los derechos*. Editorial Sistema.
 - Bukht, R. & Heeks, R. (2017) Defining, Conceptualising and Measuring. Centre for Development Informatics n°68, University of Manchester, United Kingdom
 - Cáceres Nieto, E., Díez García, J., & García García, E. (2021). Neuroética y neuroderechos. *Revista Del Posgrado En Derecho De La UNAM*, (15), 50. <https://doi.org/10.22201/ppd.26831783e.2021.15.179>
 - Calderón, L. (2017). La Neurociencia: una postura crítica frente al “boom” por la “neuro”. *Revista CES psicología*, 10(1), 1-3. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/4235/423550874012/>
 - Camargo Brito, R., & Ried Soto, N. (2022). Neurociencia y Derecho: El impacto del Neuroderecho en la práctica judicial chilena. *Revista Chilena De Derecho*, 48(3), 107–129. <https://doi.org/10.7764/R.483.5>
 - Camargo Brito, R., & Ried, N. (2017). Biopolítica y verdad: el caso de Marchiafava Bignami en el dispositivo judicial chileno. *Revista Chilena De Derecho Y Tecnología*, 6(2), 121–133. <https://doi.org/10.5354/0719-2584.2017.47681>
 - Canabal, A. (2013). Origen y desarrollo de la Neuroética: 2002-2012. *Revista de Bioética y Derecho*, (28), 48-60. <https://dx.doi.org/10.4321/S1886-58872013000200005>

- Capó, M., Nadal, M., Ramos, C., Fernández, A., y Cela, C. (2006). Neuroética, Derecho y Neurociencia. *Ludus vitalis*, 14 (25).
- Cárdenas (2017). Neurociencia y derecho: problemas y posibilidades para el quehacer jurídico. *Bioethics UPdate*, 3 (2).
- Cea, I. (2019). “Cierre causal de lo físico, neurofisiología y causas mentales”. Revista Análisis filosófico. Volumen XXXIX, Número 2. SADAF.
- Cornejo, M. (2019). El mejoramiento neural farmacológico neuroenhancement y el impacto en la esfera de los derechos humanos ¿un desafío para la democracia?, en Valenzuela, Jonatan. (ed.) Desafíos Globales para la Democracia, ed. Tirant lo Blanche, pp.39-62.
- Cornejo, M. (2019). Neuroderecho: Definición y ámbitos de aplicación. Disponible en línea: <https://datosprotegidos.org/columna-de-opinion-definicion-y-ambitos-de-aplicacion-del-neuroderecho-de-maria-isabel-cornejo/> [Fecha de consulta: 16.04.2022]
- Cornejo, M. (2021) Enfoque actual de la bioética Neuroética y las Neurociencias con implicaciones en el Derecho. Ensayos Selectos en Bioética Tomo IV.
- Cornejo, M. (2021). Neuroderechos en Chile: consagración constitucional y regulación de las neurotecnologías. Disponible en línea: <https://agendaestadodederecho.com/neuroderechos-en-chile-consagracion-constitucional-y-regulacion-de-las-neurotecnologias/> [Fecha de consulta: 16.04.2022]
- Cornejo, M. (2021). Neuroderechos y Neurotecnologías en Chile: prioridades legislativas. Disponible en línea: <https://www.elmostrador.cl/noticias/opinion/columnas/2021/07/26/neuroderechos-y-neurotecnologias-en-chile-prioridades-legislativas/> [Fecha de consulta: 16.04.2022]
- Cornejo, M. (2021). Reflexiones desde el derecho al mejoramiento neural farmacológico (Neuroenhancement). *Problema. Anuario de Filosofía y Teoría del Derecho*, 1(15), pp. 511-546. doi:<http://dx.doi.org/10.22201/ijj.24487937e.2021.15.16131>
- Cornejo, M. (2021). Neuroderechos en Chile: consagración constitucional y regulación de las neurotecnologías, Agenda Estado de Derecho, 2021/12/13. Disponible en línea: <https://agendaestadodederecho.com/neuroderechos-en-chile-consagracion-constitucional-y-regulacion-de-las-neurotecnologias/> [Fecha de consulta: 16.04.2022]

- Cortina, A. (2010). Neuroética: ¿Las bases cerebrales de una ética universal con relevancia política?. *Isegoría*, (42), 129–148. <https://doi.org/10.3989/isegoria.2010.i42.687>
- Cortina, A. (2014). La indeclinable libertad de los ciudadanos: Neuroética Y Neuropolítica. Universidad de Valencia.
- Crick, F. (1994). *The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul*. New York: Charles Scribner's Sons.
- Crick, F. (1995). *The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul*.
- Chan, E. (2020). Why computers won't be reading your mind any time soon. *Wired*. <https://www.wired.co.uk/article/brain-computer-interfaces>.
- Chorvat, T., & McCabe, K. (2004). The brain and the law. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 359(1451), 1727–1736. <https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1545>
- Dupre, C., y Yuste, R. (2017). Non-overlapping Neural Networks in *Hydra vulgaris*. *Current Biology*. 27 (8), 1085-1097.
- García-López, E. (2014). *Psicopatología Forense. Comportamiento humano y tribunales de justicia. Manual Moderno*.
- García-López, E., Mercurio, E., Nijdam-Jones, A., Anyela, L., & Barry Rosenfeld (2019): Neurolaw in Latin America: Current Status and Challenges, *International Journal of Forensic Mental Health*, DOI: 10.1080/14999013.2018.1552634
- García-López, E., Mercurio, E., Nijdam-Jones, A., Morales, L. A., & Rosenfeld, B. (2019). Neurolaw in Latin America: Current status and challenges. *The International Journal of Forensic Mental Health*, 18(3), 260–280. <https://doi.org/10.1080/14999013.2018.1552634>
- Gazzaniga, M. (2005). *The Ethical Brain*. New York: Dana Press
- Gómez Rodríguez, Juan Manuel. (2022). Inteligencia artificial y neuroderechos. Retos y perspectivas. *Cuestiones constitucionales*, (46), 93-119. Epub 03 de marzo de 2023. recuperado de: <https://doi.org/10.22201/ijj.24484881e.2022.46.17049>
- Greely, H. (2008). Neuroscience and Criminal Justice: not Responsibility but Treatment. *Kansas Law Review*, 56 (11),

- GRUPO EUROPEO sobre Ética de la Ciencia y Nuevas Tecnologías, Inteligencia artificial, Robótica y Sistemas Autónomos, Bruselas, 2018.
- Heeks, R. (2018) Information and Communication Technology for development. Routledge Perspectives on Development. London & New York.
- Ienca, M., & Andorno, R. (2017). Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology. *Life Sci Soc Policy*, 13(5). <https://doi.org/10.1186/s40504-017-0050-1>
- Iriarte, C., y Olivares, A. (2021). Rafael Yuste, neurobiólogo profesor en la Universidad de Columbia, sobre neuroderechos y el planteamiento sobre su reconocimiento y protección como derechos humanos. *Anuario De Derechos Humanos*, 17(1), 205–212. <https://doi.org/10.5354/0718-2279.2021.64448>
- Jones, O. D., Marois, R., Farah, M. J., & Greely, H. T. (2013). Law and neuroscience. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 33(45), 17624–17630. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3254-13.2013>
- Jones, O., Schall, J., & Shen, F. (2014) Law and Neuroscience.
- Kandel, E. (2007). *En busca de la memoria. El nacimiento de una nueva ciencia de la mente*. Buenos Aires: Katz
- Kandel, E., Schwartz, J., & Jessell, T. (2001). Principios de neurociencia. Madrid
- Kuhn, T. (2012): *The Structure of Scientific Revolutions: 50th Anniversary Edition*, University of Chicago Press. Traducción española: *La Estructura de las Revoluciones Científicas*, traducción de Carlos Solís, segunda edición, Fondo de Cultura Económica, México, 2004
- Levy, N. (2014). Is Neurolaw Conceptually Confused?. *The journal of ethics*, 18(2), 171–185. <https://doi.org/10.1007/s10892-014-9168-z>.
- Lolas, S. & Cornejo, M. (2017) Neurociencias, Neuroética y Derecho: culturas epistémicas y comunidades prácticas. Xix Número Especial De Bioética. Directores: Pedro F. Hooft y Lynette G. Hooft Coordinadora: Geraldín Picardi pp 64 – 71
- López-Silva, P. (2021). Ley de neuroderechos, el concepto de la mente y el escenario de la investigación en neurociencias. Disponible en línea: <https://www.elmostrador.cl/noticias/opinion/columnas/2021/06/08/ley-de->

[neuroderechos-el-de-concepto-de-la-mente-y-el-escenario-de-la-investigacion-en-neurociencias/](#) [Fecha de consulta: 26.04.2022]

- López-Silva, P., y Madrid, R. (2021). Sobre la Conveniencia de incluir los Neuroderechos en la Constitución o en la Ley. *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, 10(1), 49-72.
- Marcel, S. & Millan J.R. (2007). Person authentication using brainwaves (EEG) and maximum a posteriori model adaptation. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 29 (4), pp. 743-752. doi: 10.1109/TPAMI.2007.1012.
- Marcus, S., & Charles A. Dana Foundation. (2002). *Neuroethics: Mapping the field: conference proceedings, May 13-14, 2002, San Francisco, California*. New York: Dana Press.
- Martín Rodríguez, J.F., Cardoso-Pereira, N., Bonifácio, V. y Barroso Martín, J.M. (2004). La Década del Cerebro (1990-2000): algunas aportaciones. *Revista española de neuropsicología*, 6 (3-4), 131-170.
- Martínez, A. (2013) Neuroimágenes y neurodisciplinas: sobre ciertas limitaciones de la utilización de la imagen por resonancia magnética funcional
- Mercurio, E. (2022). Neuroderecho (*Neurolaw*) 1º Congreso Internacional Perspectivas Globales, Asociación Mexicana de Neuroética.
- Minguez, J. (2008) Tecnología de Interfaz Cerebro - Computador. Recuperado de https://www.academia.edu/23062147/Tecnolog%C3%ADa_de_Interfaz_Cerebro_Computador
- Miyawaki, Y., Uchida, H., Yamashita, O., Sato, M. A., Morito, Y., Tanabe, H. C., Sadato, N., & Kamitani, Y. (2008). Visual image reconstruction from human brain activity using a combination of multiscale local image decoders. *Neuron*, 60(5), 915–929. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2008.11.004>
- Monasterio Astobiza, A., Ausín, T., Toboso, M., Ferrer, R., Aparicio, 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. Epub 01 de octubre de 2019. Recuperado en 01 de junio de 2022, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1886-58872019000200003&lng=es&tlng=es.

- Müller, O., & Rotter, S. (2017). Neurotechnology: Current Developments and Ethical Issues. *Frontiers in systems neuroscience*, 11 (93). Recuperado de: <https://doi.org/10.3389/fnsys.2017.00093>
- Muñoz, J. (2019). Chile - right to free will needs definition. *Nature*, 574 (634). <https://doi.org/10.1038/d41586-019-03295-9>
- Narvaéz, M. (2012). El impacto de la neurociencia sobre el derecho: el caso de la responsabilidad subjetiva. *Revista Telemática de Filosofía del Derecho*, 15, pp.195-230
- Nijholt, A. (2008). Bci for games: A 'state of the art' survey. *Lecture Notes in Computer Science*.
- Nino, C. (1987). *Introducción al Análisis del Derecho*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Pardo & Patterson, (2011). *Fundamentos filosóficos del Derecho y la neurociencia*
- Pardo, M. (2013), *Minds, Brains, and Law: The Conceptual Foundations of Law and Neuroscience*. Recuperado de https://scholarship.law.ua.edu/fac_working_papers/296
- Petroft, A. (2015). Neurolaw: A brief introduction. *Iranian journal of neurology*, 14(1), 53–58.
- Rincón Andreu, Gerard. (2021). Libro Blanco de la Comisión Europea sobre Inteligencia Artificial. Un enfoque europeo hacia la excelencia y la confianza. *Ius et Praxis*, 27(1), 264-270. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-00122021000100264>
- Purves, D. Augustine, G. Fitzpatrick, D. Hall, W. Lamantia, A. McNamara, J. Williams, S. (2008). *Neurociencia*. Editorial Panamericana. (3a. ed.). Madrid: Médica.
- Rodríguez Suárez, N. (2019). Neuroética: supuestos a través de publicaciones en el campo. *Revista Colombiana De Bioética*, 14(1). <https://doi.org/10.18270/rcb.v14i1.2223>
- Romero, V. (2016). ¿Los experimentos de Libet niegan la existencia de la voluntad libre?. *Signos filosóficos*, 18 (36), 88-117. Recuperado en 20 de mayo de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-13242016000200088&lng=es&tlng=es.
- Roskies, A. (2002) Neuroethics for the New Millenium. *Neuron*, 35 (1), p. 21-23.

- Ruetti, E. (2013). En busca de la memoria. El nacimiento de una nueva ciencia de la mente. Eric Kandel. *PSIENCIA. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*, 5(1).
- Ruiz, S., Ramos, P., Concha, R., Altermatt, F., Von Bernhardt, R., Cuello, M., Godoy, J., Valera, L., Araya, P., Conde, E., Toro, P., Caneo, C. (2021). Negative effects of the patients' rights law and neuro-rights bill in Chile. *Revista médica de Chile*, 149(3), 439-446. <https://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872021000300439>
- Ruiz, M. (2015). Neurociencia, derecho y derechos humanos. *Revista De Derecho De La UNED (RDUNED)*, (17), 1249–1277. <https://doi.org/10.5944/rduned.17.2015.16288>
- Sánchez, L. (2019) El sistema de Hard-Law y Soft-Law en relación con la defensa de los derechos fundamentales, la igualdad y la no discriminación. CEFD Número 39 Publicación actas Congreso Internacional 70 Aniversario Declaración Universal de Derechos Humanos (2019) | ISSN: 1138- 9877 |
- Sancho, J., y Pérez, P.J. (2013). Retos actuales de la neuroética Sancho & Pérez. *RECERCA, Revista De Pensament I Anàlisi*, (13) .DOI: <http://dx.doi.org/10.6035/Recerca.2013.13.1> - pp. 5-9
- Santander, C. (2014). Neuroética hoy. *Dilemata*, (15), 41–50. Recuperado a partir de <https://www.dilemata.net/revista/index.php/dilemata/article/view/289>
- Shen, F. (2016). The overlooked history of neurolaw. Disponible en <http://ir.lawnet.fordham.edu/flr/vol85/iss2/13/>
- Torres, C., y Escabarajal, M. (2004). Precisiones conceptuales en torno a Psicología y Neurociencias: afinidades y divergencias. *Seminario medico*, 56 (2), 67-72. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1232854>
- Uribe, M. (2002). Epistemología, Filosofía de la mente y bioética. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 31 (4), pp. 335-338. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502002000400007
- Wajnerman Paz, A. (2021). Neuroderechos: Un código ético: La legislación que se estudia en Chile para afrontar los desafíos que implica el surgimiento de los neuroderechos apunta a normar el respeto a estos: se trata de un punto de encuentro

entre la tecnología y la mente humana. *Mensaje*, 70(699), 50+. <https://link.gale.com/apps/doc/A669809646/IFME?u=anon~1a39bac8&sid=googleScholar&xid=15cc7862>

- Wolf, C. (2016). Modificar los recuerdos. *Revista Mente y Cerebro N*.
- Yuste (2009) Las nuevas Neurotecnologías y su impacto en la Ciencia, Medicina y Sociedad. *Revista fra*, numero 21, Fundación Ramón Areces. Pp. 41-51.
- Yuste, R., Goering, S., Arcas, B. *et al.* (2017) Four ethical priorities for neurotechnologies and AI. *Nature* 551, 159–163 <https://doi.org/10.1038/551159a>
- Yuste, R., y Bargmann, C. (2017). Toward a Global BRAIN Initiative. *Cell*, 168(6), 956–959. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2017.02.023>
- Yuste, R. (2021, 17 de marzo). *Workshop "Neuroderechos en Chile: El debate filosófico"*[video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=RcjsxNRdY8A0&ab_channel=UniversidadAlbertoHurtado
- Zaror Miralles, D., Bordachar Benoit, M., & Trigo Kramcsák, P. (2021). Acerca de la necesidad de proteger constitucionalmente la actividad e información cerebral frente al avance de las neurotecnologías: Análisis crítico de la reforma constitucional introducida por la Ley 21.383. *Revista Chilena De Derecho Y Tecnología*, 10(2), 1–10. <https://doi.org/10.5354/0719-2584.2021.65650>
- Zúñiga, A. (2020). Algunos problemas filosóficos detrás de los llamados “neuroderechos”. Recuperado de https://www.elmostrador.cl/noticias/opinion/2020/12/04/algunos-problemas-filosoficos-detras-de-los-llamados-neuroderechos/#_ftn5
- Zúñiga, A., Villavicencio L., y Salas, R. (Diciembre, 2020). *¿Neuroderechos? Razones para no legislar*. Chile: Ciper. Disponible en <https://bit.ly/3giEIS4>.
- Zúñiga, A., Villavicencio L., Zaror, D., y Salas, R. (2021). Neurorights in Chile: Between neuroscience and legal science. En M. Hevia (eds), *Developments in Neuroethics and Bioethics*, 4, pp.165-179. San Diego: Academic Press. doi: 10.1016/bs.dnb.2021.06.001

1.2.- INICIATIVAS LEGISLATIVAS

- CÁMARA DE DIPUTADAS Y DIPUTADOS. Proyecto de Ley sobre protección de los neuroderechos y la integridad mental, y el desarrollo de la investigación y las neurotecnologías, Boletín N.º 13.828-19. [En Línea] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
<https://www.camara.cl/legislacion/ProyectosDeLey/tramitacion.aspx?prmID=14385&prmBOLETIN=13828-19> [Fecha de consulta: 02.06.2022]
- CÁMARA DE DIPUTADAS Y DIPUTADOS. Proyecto de Ley que modifica el artículo 19, número 1º, de la Carta Fundamental, para proteger la integridad y la indemnidad mental con relación al avance de las neurotecnologías. Boletín N° 13.827-19 [En línea] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
<https://www.camara.cl/legislacion/ProyectosDeLey/tramitacion.aspx?prmID=14384&prmBOLETIN=13827-19> [Fecha de consulta: 02.06.2022]

1.3.- NORMATIVAS NACIONALES

- Constitución de la República de Chile.
- Código Sanitario, Decreto de Fuerza de Ley N.º 725.
- Ley N° 21.383 que modifica la Carta Fundamental para establecer el desarrollo científico y tecnológico al servicio de las personas.
- Ley N° 20.584 que Regula los Derechos y Deberes de las Personas en Relación con Acciones Vinculadas a su Atención de Salud
- Ley N° 19.451, Establece Normas Sobre Trasplantes y Donación de Órganos
- Ley N° 20.120 Sobre la Investigación Científica en el Ser Humano, su Genoma, y Prohíbe la Clonación Humana
- Ley N° 19.628, Sobre la Protección de la Vida Privada

DOCUMENTOS DE INSTITUCIONES

- Dana Foundation. Neuroethics Mapping the Field. 01 de julio del año 2002. [En línea]: <https://dana.org/article/neuroethics-mapping-the-field/> [Fecha de consulta: 14.02.2022]

1.4.- NORMATIVAS INTERNACIONALES

- Comisión Europea. 2020. White Paper on Artificial Intelligence. A european approach to excellence and trust. European Commission. COM(2020) 65 final. (Bruselas, 19.2.2020). [En línea]: <https://ec.europa.eu/info/publications/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust> [Fecha de consulta: 03 de mayo de 2023],
- Comité Jurídico Interamericano (CJI), ante el Consejo Permanente de la Organización de los Estados Americanos (OEA) la declaración sobre neurotecnologías y derechos humanos, aprobada por dicho Comité el 11 de agosto del año 2021. [En línea] http://www.oas.org/es/sla/cji/temario_actual/Desarrollo_estandares_internacionales_neuro_derechos.asp [Fecha de consulta: 03.05.2022]
- FRANCIA. Diario Oficial de la República Francesa (2021). Ley N.º 2021- 1017 relativa a la Bioética, del 03 de agosto del año 2021. [En línea] <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043884384> [Fecha de consulta: 03.05.2022]
- Informe del Secretario General de Naciones Unidas. Nuestra Agenda Común. Naciones Unidas, 2021. Estados Unidos, Nueva York. [En línea] <https://www.un.org/es/content/common-agenda-report/assets/pdf/informe-nuestra-agenda-comun.pdf> [Fecha de consulta: 03.05.2022]
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2021). Recomendaciones sobre innovación responsable en neurotecnología. [En línea] <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0457> [Fecha de consulta: 03.05.2022]

1.5.- PÁGINAS DE INTERNET

- BBC Mundo. *Obama presenta ambicioso proyecto de estudio del cerebro*. 02 de abril del año 2013. Disponible en línea:

https://www.bbc.com/mundo/ultimas_noticias/2013/04/130402_ultnot_obama_estudio_cerebro

- Centro Arcadia (2016). Resonancia Magnética. Disponible en línea: [https://www.centroacadia.es/tecnicas-neuroimagen/#:~:text=Resonancia%20Magn%C3%A9tica%20\(RM\)&text=Es%20una%20de%20las%20t%C3%A9cnicas,atrofiadas%2C%20tumores%2C%20etc](https://www.centroacadia.es/tecnicas-neuroimagen/#:~:text=Resonancia%20Magn%C3%A9tica%20(RM)&text=Es%20una%20de%20las%20t%C3%A9cnicas,atrofiadas%2C%20tumores%2C%20etc) [Fecha de consulta: 29.01.2022]
- Diario Constitucional (2019). Proyecto que amplía tipificación del delito de tráfico de órganos. Disponible en línea www.diarioconstitucional.cl/2019/08/19/proyecto-amplia-tipificacion-del-delito-de-trafico-de-organos-humanos/
- El País. (2021, 5 de abril). Neurodisciplinas: ¿neurociencia o simplemente psicología? Recuperado de <https://elpais.com/ciencia/2021-04-05/neurodisciplinas-neurociencia-o-simplemente-psicologia.html>
- El siglo del cerebro. 03 de noviembre del año 2015. Disponible en línea: https://www.eldiario.es/bienestar/opinion/siglo-cerebro_1_2396226.html
- Erasmus+. (s.f.). ¿Qué es Erasmus+? Recuperado de <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/es/acerca-de-erasmus/que-es-erasmus>
- Facultad de Medicina Universidad Católica. Centro Interdisciplinario de Neurociencia. (s.f.) Disponible en línea: <https://facultadmedicina.uc.cl/centros-y-programas/centro-interdisciplinario-neurociencia/>
- Human Connectome Project (s.f.) Acerca de. Recuperado de <http://www.humanconnectomeproject.org/about/>
- Instituto de Neurociencia Biomédica. Disponible en línea: <https://www.bni.cl/>
- International Brain Initiative. (s.f.). Recuperado de <https://www.internationalbraininitiative.org/about-us> [Fecha de consulta: 03.02.2022].
- Law and Neuroscience Project. (s.f.). Retrieved from <https://www.lawneuro.org/>
- NeuroRights Foundation. (s.f.). Mission. Recuperado de <https://neurorightsfoundation.org/mission>
- Neurotecnología, ¿cómo revelar los secretos del cerebro humano?. Disponible en línea: <https://www.iberdrola.com/innovacion/neurotecnologia> [Fecha de consulta: 03.02.2022]
- Politécnica. Este será el siglo del cerebro. Disponible en línea: <https://www.upm.es/e-politecnica/?p=6919> [Fecha de consulta: 26.01.2022]

- Senado Chile [TVSENADOCHILE]. (2021, 10 de diciembre). *Especial: Regulación de Neurotecnologías, Inteligencia Artificial y Plataformas digitales (Parte 1)* [video]. Disponible en línea: <https://www.youtube.com/watch?v=PvuvVsazVAY>
- Senado Chile [TVSENADOCHILE]. (2021, 10 de diciembre). *Especial: Regulación de Neurotecnologías, Inteligencia Artificial y Plataformas digitales (Parte 2)* [video]. Disponible en línea: https://www.youtube.com/watch?v=nBhk16JrWvU&ab_channel=TVSENADOCHILE
- The New York Times. *Obama Seeking to Boost Study of Human Brain*. 18 de febrero del año 2013. Disponible en línea: https://www.nytimes.com/2013/02/18/science/project-seeks-to-build-map-of-human-brain.html?pagewanted=all&_r=0 [Fecha de consulta: 28.02.2022]
- The Whitehouse President Obama. Fact sheet: Brain Initiative. 02 de abril del año 2013. Disponible en línea: <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2013/04/02/fact-sheet-brain-initiative>
- Universidad de Valparaíso de Chile. Centro interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso. (s.f.) Disponible en línea: <https://cinv.uv.cl/elcentro/> [Fecha de consulta: 06.04.2022]
- Universidad Adolfo Ibañez. Centro de Neurociencia Social y Cognitiva. (s.f.) Disponible en línea: <http://cscn.uai.cl/colaboradores/> [Fecha de consulta: 06.04.2022]
- Universidad de Chile. Episteme. (s.f.) Investigación. Disponible en línea: <http://www.episteme.cl/investigation.html> [Fecha de consulta: 06.04.2022]