INFORME DE LA COMISIÓN DE DESAFÍOS DEL FUTURO, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, recaído en el proyecto de ley, en primer trámite constitucional, sobre protección de los neuroderechos y la integridad mental, y el desarrollo de la investigación y las neurotecnologías.

BOLETÍN Nº 13.828-19

HONORABLE SENADO:

La Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación tiene el honor de presentar su primer informe sobre el proyecto de ley de la referencia, en primer trámite constitucional, iniciado en Moción de los Honorables Senadores señora Carolina Goic y señores Francisco Chahuán, Juan Antonio Coloma, Alfonso De Urresti y Guido Girardi.

A algunas de las sesiones en que la Comisión trató este proyecto de ley asistieron:

Del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, el Ministro, señor Andrés Couve; el Jefe de la División Jurídica, señor José Uzal; el jefe de gabinete del Ministro, señor Diego Izquierdo, y el asesor, señor José Guiridi.

Del Ministerio de Relaciones Exteriores, el Coordinador de Universidades, señor Claudio Rojas.

De la Universidad de Chile, el Rector, señor Ennio Vivaldi, y el ingeniero químico e investigador, señor Juan Asenjo.

De la Universidad de Columbia, el neurobiólogo, señor Rafael Yuste.

El investigador de la UAR, señor Mariano Ferrero.

De la Universidad de Antofagasta, el académico, señor Pedro Zamorano.

De la Universidad Católica de la Santísima Concepción, el Prorrector y abogado, señor Andrés Varela, y la Jefa de la Carrera de Licenciatura en Filosofía, señora Lorena Echeverría.

De la Universidad Alberto Hurtado, el Rector, señor Eduardo Silva y el profesor en Filosofía de la Neurociencia, señor Abel Wajnerman.

De la Universidad de Santiago de Chile, el neurocientífico, señor Bernardo Morales.

De la Universidad de los Andes, el Rector, señor José Antonio Guzmán.

De la Universidad de la Frontera, el Rector, señor Eduardo Hebel.

De la Universidad Católica de Temuco, el Vicerrector de Investigación, señor Carlos Lüders.

De la Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, el Rector, señor Patricio Sanhueza.

De la Pontificia Universidad Católica de Chile, la abogada y profesora en Unidad Docente de Ética de la Salud de la Facultad de Medicina, señora Paulina Ramos.

De la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, el Director de Investigación de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados, señor Fernando Torres.

De la Universidad Austral de Chile, el Vicerrector de Investigación, Desarrollo y Creación Artística, señor Luis Vargas.

De la Universidad de los Lagos, señora Karen Vásquez.

De la Universidad Católica del Norte, señor Sergio Alfaro.

De la Universidad Católica del Maule, la Vicerrectora de Investigación, señora María Teresa Muñoz.

De la Academia Chilena de Ciencias, la Presidenta, señora María Cecilia Hidalgo.

El abogado, señor Ciro Colombara.

De la Biblioteca del Congreso Nacional, el asesor y analista, señor Marek Hoehn

El periodista, señor Nicolás Luco.

De la oficina del Senador señor Guido Girardi, los asesores, señores Nicolás Riquelme y Matías Ortiz.

De la oficina de la Senadora señora Carolina Goic, la asesora, señora Carolina Vivanco.

Del Congreso del Futuro, los señores Juan Walker, Hugo Opazo y señora Jéssica Soto.

- - -

OBJETIVO DEL PROYECTO

Regular el contenido del derecho a la integridad y la indemnidad mental en relación al avance de las neurotecnologías, o neuroderechos.

- - -

ANTECEDENTES

Para el debido estudio de esta iniciativa legal, se han tenido en consideración, entre otros, los siguientes:

I.- ANTECEDENTES JURÍDICOS

1.- Constitución Política de la República.

2.- Declaración Universal de Derechos Humanos.

3.- Código Sanitario.

4.- Ley N° 19.628, sobre protección de la vida privada.

5.- Ley N° 19.451, establece normas sobre trasplantes y donación de órganos.

II.- ANTECEDENTES DE HECHO

La Moción que da origen al presente proyecto de ley señala como antecedente que el fin es regular el contenido de la reforma constitucional que consagraría la protección de la integridad y la indemnidad mental en relación al avance de las neurotecnologías, o “neuroderechos”, concepto que se puede entender en dos aspectos: la privacidad mental, es decir, que los datos del cerebro de las personas se traten con una confidencialidad equiparable a la de los de los trasplantes de órganos; y el derecho a la identidad, manteniendo la individualidad de las personas.

En efecto, plantean los autores, los referidos derechos encuentran sus fundamentos en las investigaciones que ha llevado adelante el Doctor Rafael Yuste quien, junto a Sara Goering, han liderado, a través del *Morningside Group*, las propuestas más consensuadas y avanzar sobre cómo se debe enfrentar a los riesgos aparejados al magnífico descubrimiento del cerebro humano, con acento en la necesidad de desarrollar la ciencia en un marco regulatorio que reconozca cinco nuevos derechos humanos: derecho a la privacidad mental (los datos cerebrales de las personas), a la identidad y autonomía personal, al libre albedrío y a la autodeterminación, al acceso equitativo a la aumentación cognitiva (para evitar producir inequidades) y a la protección de sesgos de algoritmos o procesos automatizados de toma de decisiones.

La Moción expresa que importantes publicaciones científicas recomiendan firmemente incorporar cláusulas que protejan los denominados “neuroderechos” en instrumentos internacionales del más alto nivel. Incluso más, sostienen la necesidad de abogar por una convención internacional que defina las acciones que se considerarán prohibidas en relación a las neurotecnologías e inteligencia artificial, similar a las prohibiciones enumeradas en la Convención Internacional para la Protección de Todas las Personas contra las Desapariciones Forzadas.

Por esta razón, afirman los autores, la propuesta debe ser asumida desde el derecho en su integralidad, considerando las normas, principios y valores que buscan, de manera transversal, dar respuesta efectiva a la protección de los nuevos derechos fundamentales que nacen a la luz del avance de las ciencias y tecnologías, y cuyos resultados y consecuencias ya pueden ser vistos en el campo de la medicina como, por ejemplo, los implantes cocleares (para la audición), o el “diccionario cerebral” creado para traducir pensamientos a imágenes y palabras, que busca conectar a los humanos a la red por interfaces cerebro-computador.

En la presente proposición, manifiestan los autores, ha sido fundamental la participación del mundo científico y académico, por medio de la creación de una Comisión Nacional de Neurotecnología e Inteligencia Artificial, formada por neurocientíficos, desarrolladores de tecnología, investigadores de universidades y centros de extensión, quienes están directamente conectados con la contingencia y avances de la neurociencia y neurotecnología.

La neurociencia, continúa la Moción, desde hace una década ha logrado que la lectura del cerebro y su posterior escritura dejen de ser ciencia ficción. En 2004, una persona se sometió a una cirugía para instalarse una antena que descifrara colores infrarrojos y ultravioletas; haciendo mejoras posteriores que permitieran percibir imágenes, videos, música y llamadas de aparatos externos. Luego, en 2011, por medio del uso de Inteligencia Artificial (IA), se logró realizar un mapeo de la información que los ojos humanos enviaban al cerebro, para así poder descifrar imágenes en las

que el humano está pensando. Este hecho supuso el comienzo de una era en que la barrera de la integración cerebro-máquina es cada vez menos difusa.

Actualmente la tecnología de lectura de cerebros, tanto invasiva como no invasiva, es una realidad. Un estudio, experimentando con un paciente que presentaba parálisis del cuello hacia abajo, implantó electrodos en los músculos de los brazos del paciente, conectados a una computadora que cumplía la función de médula espinal artificial, con lo que se logró fortalecer la musculatura de los brazos con cargas eléctricas, permitiendo a la persona alimentarse y beber agua por sí mismo hasta su fallecimiento en 2017.

Del mismo modo, se encuentra en desarrollo una tecnología que permite a las personas recuperar las sensaciones de estímulos físicos. Científicos norteamericanos lograron transmitir información sensorial captada por un brazo robótico, hacia el cerebro de un voluntario, quien se encontraba con parálisis del pecho hacia abajo. La máquina debe recalibrarse constantemente para ajustarse a las señales del cerebro, ya que estas cambian a diario, tal fenómeno genera la sensación de un cosquilleo eléctrico, lo que demuestra la capacidad de reconocer la sensación del robot como propia, desdibujando los límites máquina y humano.

Enfermedades como el Párkinson han tenido una renovación en sus tratamientos, puesto que el tratamiento farmacológico tradicional deja de surtir efecto con el tiempo. La neurotecnología permite aliviar el padecimiento a través de la estimulación cerebral con electrodos, mejorando la calidad de vida del paciente, permitiéndoles ganar movilidad y control del habla.

En otro caso, a través de implantes sensoriales para monitorear las partes del cerebro involucradas en el habla, se consiguió identificar hasta con un 97% de precisión, las palabras que pronunciaron los voluntarios de la investigación. Un interesante y riesgoso avance hacia la lectura cerebral, que puede usarse para el bien de la sociedad, por ejemplo, en pacientes con disfunciones motoras. Un uso menos noble sería la obtención de datos de manera involuntaria de los pacientes.

Otro avance en neurociencia es el control de los deseos. Un experimento científico desarrolló un algoritmo capaz de reconocer señales producidas por el cerebro de personas obesas, ante la pérdida de control cuando se les quita un alimento. Este estudio tenía por finalidad generar conocimiento para suprimir ese deseo, y esperando a futuro utilizarlo para controlar adicciones al alcohol, cocaína, etc. Sin embargo, no es difícil imaginarse que se use en el sentido opuesto, para generar adicciones, con consecuencias nefastas. De hecho, entre los resultados registrados, los pacientes con Párkinson señalaron sentirse más agresivos ante la intervención de la máquina; pacientes con depresión señalaron cuestionarse su propia existencia. En 2014, se transmitió un pensamiento de “hola” a más de siete mil kilómetros de distancia. Si bien los individuos que recibían el mensaje no

recibían la palabra como un audio, sí recibieron un código morse interpretado por una inteligencia artificial (IA), que los receptores debían descifrar.

No obstante que los avances en tecnología de escritura cerebral suponen un gran logro en medicina, preocupa cuando esta tecnología llegue al mercado, puesto que se trataría de tecnología al alcance de unos pocos, que podría aumentar las brechas sociales entre quienes pueden costear tratamientos de escritura cerebral, permitiendo mejorarse a sí mismos con mayor rapidez, o facilitando su aprendizaje, contra quienes deban seguir atendiendo a los métodos convencionales. La denominada división entre humanos y metahumanos.

Otro tema a considerar, plantean los autores, es que los avances en neurociencia significan un gran paso para la medicina y las capacidades humanas, sin embargo, supone un punto de inflexión en materia de privacidad. Un posible *hardware* que sea capaz de leer todo el cerebro humano, sería una máquina con la capacidad de realizar búsquedas según nuestros pensamientos, mostrándonos imágenes según la lectura cerebral, y en base a esos pensamientos ofrecer la publicidad que mejor se ajuste a nuestros deseos, violando por completo la privacidad de nuestra mente, tal como funciona un buscador de internet.

Para adelantarse a avances como este o una posible división entre humanos y metahumanos, fue que, en 2017, un grupo de veinticuatro personas ligadas a la neurociencia, inteligencia artificial, bioética y representantes de los proyectos BRAIN de Estados Unidos, Europa, China, Japón, Australia, Canada e Israel, realizaron un llamado a través de la revista *Nature*, para formular una declaración de derechos humanos que visibilice los derechos neuronales, antes que la tecnología de escritura de cerebros se masifique. En su llamado, plantean que la información de los cerebros debe ser protegida como datos médicos, encontrándose libre de explotación con fines de lucro.

Pese a este llamado, sostienen los autores, hoy en día la neurotecnología ya se está abriendo un espacio en el mercado tecnológico. En España la empresa *Bitbrain*, en cooperación con el sector público, privado y académico, se encuentra desarrollando sistemas de *hardware* que faciliten la recolección de datos del cuerpo humano, con el fin de impulsar la investigación del comportamiento humano, mejorar la salud de los individuos, y desarrollar *softwares* para interfaces cerebro-computadora.

Otro caso está constituido por la empresa Visión Integral, que, junto con ofrecer un diagnóstico preciso sobre patologías, ofrece intervenciones que permiten mejoras fisiológicas en sus clientes, como superar la ansiedad, eliminar malos hábitos como morderse las uñas, mejorar la concentración, acelerar las capacidades de aprendizaje y procesamiento cognitivo. Actualmente, cuando estas empresas de *big data* utilizan el aprendizaje automático de su *software*, recopilan información del usuario en sus servidores para analizar cómo se utiliza un bien o servicio específico y así

poder entrenar algoritmos en datos agregados. Esta recopilación de información se utiliza para perfeccionar mecanismos de captura del tiempo de los usuarios cada vez más eficiente. Hoy en día millones de personas se someten inconscientemente a la entrega de contenido a los algoritmos que decodifican la mente humana, en un intercambio de datos en dos direcciones, la persona recibe el contenido de su preferencia y la máquina las preferencias del usuario. A gran escala y en conjunto con las tecnologías que se han tratado, este intercambio acelerará la próxima revolución industrial, en la que se pondrá en riesgo la noción de persona y las bases mismas del libre albedrío.

La Moción continúa expresando que la neurotecnología es el conjunto de métodos e instrumentos que permiten una conexión directa de dispositivos técnicos con el sistema nervioso. Estos dispositivos van desde los implantes cocleares para la sordera, estimuladores de la médula espinal para tratar el Parkinson, hasta lectores de ondas cerebrales para el uso educativo.

Las posibilidades de mejorar las condiciones de vida gracias a la tecnología son cada vez más reales, especialmente considerando las más de mil millones de personas con discapacidad en el mundo, y cerca de tres millones solo en Chile. Además, en muchos países solo entre el 5% y el 15% de las personas que requieren dispositivos y tecnologías de asistencia tienen acceso a ellos.

Sin embargo, también existe un amplio campo de aplicación de las neurotecnologías en personas sanas, en áreas que van desde la defensa, el entrenamiento y la potenciación de sus capacidades cognitivas e intelectuales, a los que apuntan empresas y gobiernos. En este sentido, los avances han mostrado desafíos éticos y regulatorios, donde se cuestiona la frontera que representa el cerebro en cuanto a la intimidad e integridad humana, cómo se debería regular el uso de la información cerebral para fines comerciales y la manera en que se debería regular el acceso a tecnologías que permitan la aumentación intelectual de las personas.

El conocimiento del cerebro y sus implicaciones tiene alcances éticos sobre las posibilidades de inequidad de acceso, vulneración de la libertad y la autonomía de pacientes y consumidores. Junto con esto, es necesario considerar su uso comercial, su uso con fines militares o policiales, como también es necesario tener en cuenta las posibilidades de manipulación para fines políticos o comerciales.

Por estas razones, plantean los autores, la neurotecnología se erige como la ciencia desde donde se crearán nuevos derechos humanos, ante el debate ético y de seguridad que ha abierto. Algunos se preguntan si por medio de la neurotecnología sería ético controlar el racismo o la xenofobia, dar soluciones a conflictos territoriales, o si debería ser garantizada para disponibilidad universal, a la vez que regulada con el fin de proteger la libertad de los individuos.

Respecto a la regulación, gran parte del equipamiento neurotecnológico está comercializado bajo parámetros médicos, abarcando tecnologías de asistencia o tratamientos para curar enfermedades. Los resguardos éticos se encuentran amparados en la Declaración de los Derechos Humanos, el Código de Núremberg (1947), el Informe Belmont (1978), la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, 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, entre otros.

Entre los países que cuentan con normas regulatorias, Francia fue uno de los que incorporó en su Código Civil una modificación en su legislación en bioética para regular el uso de información cerebral como pruebas periciales. En Latinoamérica, el neuroderecho está aún en el ámbito académico, aunque existen ejemplos del uso de neurotecnologías como pruebas judiciales en países, como México. Además, el Parlamento Europeo, en 2017, aprobó las “Normas de Derecho Civil sobre robótica" una de las primeras acciones concretas en regulación, en este caso, con recomendaciones a la Comisión Europea sobre normas de Derecho Civil sobre robótica.

No obstante, aluden los autores, en el caso de productos pensados para otros fines, no se ha desarrollado todavía una regulación específica en el área, ni tampoco parámetros éticos para sus aplicaciones en otros contextos. Entre las propuestas más avanzadas y consensuadas en la materia, en 2017 se propuso que las interfaces cerebro-computador y la inteligencia artificial deben respetar y preservar cuatro principios, que tienen como fin el desarrollo responsable de estas tecnologías, a saber:

1. Resguardar la privacidad y autonomía personal.

2. Proteger la identidad y agencia (entendida esta última desde su acepción sociológica: habilidad de elegir nuestras acciones con libre albedrío).

3. Regular la “aumentación artificial” de capacidades cerebrales (que podría producir inequidades).

4. Controlar los posibles sesgos de algoritmos o procesos automatizados de toma de decisiones.

Así las cosas, el derecho a la neuroprotección, como manifestación de la dignidad humana concede a su titular un haz de prerrogativas que se traducen en el derecho a la privacidad mental, identidad personal y autodeterminación, derecho a la igualdad frente al aumento de capacidad cerebral y el derecho al control de sesgos frente a algoritmos, elementos que deben ser consagrados en modificaciones sectoriales que permitan concretar el contenido de este derecho fundamental, con el objeto de

otorgar protección efectiva y de forma sistémica en nuestro ordenamiento jurídico.

Las referidas prerrogativas constituyen el contenido del derecho a la neuroprotección, de manera que ninguna ellas pueden faltar, aun cuando es posible que se sumen otras facultades conforme al desarrollo de la tecnología. Por esta razón, apuntan los autores, solo toca al legislador regular los neuroderechos o derecho a la "neuroprotección", y ni aún este, podrá limitarlos o restringirlos afectando el contenido *ius* fundamental protegido o contenido esencial.

Ahora bien, el objetivo de la inédita propuesta legal, es regular el contenido del derecho a la neuroprotección o neuroderechos que establecería mediante la reforma constitucional propuesta. Para ello, el presente proyecto de ley posee un marcado anclaje en la dignidad humana como meta y principio subyacente al que debe siempre mirar la neurotecnología, incorporando, además, un elemento de igualdad de acceso frente al desarrollo de la técnica, que se materializa a través del igual acceso al aumento de la capacidad mental, para evitar cualquier atisbo de diferenciaciones arbitrarias e ilícitas.

Asimismo, se establece un catálogo de definiciones, avanzando hacia un marco conceptual sobre la materia, con nociones como neurotecnología, interfaz cerebro-computadora y datos neuronales. Además, se establecen disposiciones para proteger los neuroderechos y la integridad mental, estableciendo como norma eje, la prohibición de cualquier forma de intervención de conexiones neuronales o cualquier forma de intrusión a nivel cerebral mediante el uso de la neurotecnología, interfaz cerebro-computadora o cualquier otro sistema o dispositivo, sin contar con el consentimiento libre, expreso e informado, de la persona o usuario del dispositivo, inclusive en circunstancias médicas, aun cuando la neurotecnología posea la capacidad de intervenir en ausencia de la conciencia misma de la persona.

Finalmente, declaran los autores, el proyecto establece reglas mínimas a las que deben sujetarse las investigaciones en el campo de la neurotecnología, estableciendo siempre como norte el respeto por la dignidad humana, estableciéndose, además, el deber del Estado de fomentar las investigaciones y garantizar el acceso igualitario a los avances de la ciencia.

- - -

DISCUSIÓN EN GENERAL

Antes de dar comienzo al estudio del proyecto en informe, la Comisión acordó tratar la presente iniciativa de ley en conjunto con el proyecto de reforma constitucional que modifica el artículo 19, número 1°, de la Carta Fundamental, para proteger la integridad y la indemnidad mental con

relación al avance de las neurotecnologías (Boletín N° 13.827-19). Por dicha razón se consignará a continuación el debate suscitado en relación con ambos proyectos.

Al inicio, el **Honorable Senador señor Girardi** señaló que los proyectos son relevantes para Chile y serán probablemente un modelo para otros países, pues varias instituciones ya han mostrado su interés por su tramitación, entre ellas, la Unión Interparlamentaria. Asimismo, comentó que el objetivo también es promover la iniciativa en Latinoamérica, con el fin de impulsar el proyecto mediante un órgano regional internacional, y por qué no, en la mismas Naciones Unidas.

Explicó, además, que la reforma constitucional propone establecer el derecho fundamental de la indemnidad del cerebro humano y la autonomía de la mente, mientras que el proyecto de ley desarrollaría dicho derecho, otorgando un estatus a los datos neuronales equivalente al de los órganos, con tal de exigir un consentimiento libre e informado para el uso de ellos, de la misma manera en que se solicita para el trasplante de aquellos.

Estimó que es urgente regular las nuevas tecnologías antes de su incorporación al mercado, pues una vez que se industrializan resulta difícil su limitación.

Enseguida, el **Ministro de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, señor Andrés Couve**, mostró la disposición del Ejecutivo de avanzar en ambas propuestas legislativas y refrendó la idea del Presidente de la República de extender la iniciativa a otros países, por el carácter pionera de la misma.

Igualmente, expresó que en la actualidad los neurocientíficos conocen las tecnologías disponibles para registrar la actividad cerebral, así como para modificarla, y sería interesante debatir las implicancias que puede conllevar dicho uso.

Por su parte, la **Honorable Senadora señora Goic** también valoró la iniciativa, y fue del parecer de considerar la vinculación de estos proyectos con la regulación de protección de datos personales.

En la siguiente sesión en que la Comisión trató ambos asuntos, el **neurobiólogo de la Universidad de Columbia, señor Rafael Yuste**, expuso que ha venido trabajando sobre el objeto de los proyectos con un conjunto de investigadores en neurotecnologías, inteligencia artificial y bioética, representantes de universidades, empresas y de todos los proyectos relativos al cerebro en todo el mundo, que incluye a Estados Unidos, Europa, Japón, China, Corea del Sur, Canadá, Australia e Israel, reunidos en *The Morningside Group*.

Agregó que dicho grupo presentó una propuesta a la sociedad y ciencia mundial tres años atrás, cuya idea era afrontar el desafío de la neurotecnología e inteligencia artificial desde la teoría de los derechos fundamentales, definiendo como nuevos derechos humanos, los neuroderechos, para proteger así el contenido cerebral de las personas. Los neuroderechos estarían constituidos por el derecho a la privacidad mental, a la integridad psíquica, a la capacidad de decisión, a la igualdad frente a las tecnologías de aumentación y a la protección contra sesgos.

Explicó que la enmienda constitucional incorpora los neuroderechos en la protección de la integridad física y psíquica del individuo; en tanto, el proyecto de ley define jurídicamente las interfaces cerebro-computadoras, aplicando el modelo médico para otorgar el consentimiento en el uso de tecnologías que alteren los datos neuronales, como si fuesen un órgano del cuerpo humano, con observancia de lo prescrito en el Código Sanitario chileno.

Desde octubre de 2020, expresó, Chile tiene la oportunidad de definir tanto una nueva Constitución como nuevos derechos humanos basados en la ciencia que incorporen la protección de la mente. Las definiciones propuestas pueden ser pioneras en la determinación de nuevos derechos para la humanidad en el mundo digital.

El **Honorable Senador señor Chahuán**, a su turno, consideró necesario avanzar en la discusión de los proyectos, independiente del proceso constituyente que se avecina, como también impulsar la protección de los neuroderechos a nivel latinoamericano.

A su vez, la **Honorable Senadora señora Goic** consultó cómo se pueden proteger los neuroderechos en la práctica, pues actualmente la invasión de las plataformas digitales demuestra la manipulación de la decisión de las personas en forma bastante inconsciente e inconsulta.

Luego, la **Presidenta de la Academia Chilena de Ciencias, señora María Cecilia Hidalgo**, estimó esencial proteger el cerebro humano y anticipar las consecuencias estremecedoras de una posible lectura de la mente, que atentarían contra la libertad individual.

Por su parte, la **Jefa de la Carrera de Licenciatura en Filosofía, de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, señora Lorena Echeverría,** consultó por el modo en que podría concretarse un acceso equitativo a la aumentación cognitiva.

El **neurobiólogo de la Universidad de Columbia, señor Rafael Yuste**, manifestó que actualmente la neurotecnología se desarrolla en laboratorios estatales o sustentados por el Estado, pero también en instituciones financiadas por el sector privado. Puso

como ejemplo, el caso de Facebook y Microsoft, que en el último año han invertido cada una mil millones de dólares en la adquisición y desarrollo de estas tecnologías; el de *Neuralink*, compañía de Elon Musk, que hace dos meses anunció un prototipo de interfaz que podría conectar humanos a la red, y el de la compañía Iota, que fue comprada por una multinacional japonesa en trescientos millones de dólares.

Con todo, indicó, aún no se comercializa un producto creado por la neurotecnología que pueda ser calificado de preocupante. Sin embargo, las mismas compañías mencionadas están fabricando tecnología que sí pueda estimarse como tal, como el caso de *Brain to Text*, de Facebook, que permitiría mediante una interfaz cerebro-computadora transcribir a máquina en forma precisa las palabras que deseas con solo pensar, con el consiguiente riesgo de descifrar pensamientos. La primera parte del prototipo, apuntó, que permite mover el cursor en la computadora a base de pensar, ya ha sido desarrollada, y ahora están trabajando en la segunda fase para escribir un vocabulario simple de cien palabras, que en una tercera fase llegaría a mil, y con esto, a la posibilidad de extraer parte del contenido mental.

Si bien todavía no ha sido necesario aplicar una regulación en contra del uso inadecuado de estas tecnologías, felicitó la iniciativa chilena, que convertiría al país en un pionero mundial en regular la neuroprotección. No obstante, aludió, existen diversas iniciativas presentadas por organizaciones internacionales, como la UNESCO, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Universidad de Oxford, o la Sociedad de Neurociencias de Estados Unidos, y proyectos en marcha de neuroprotección, como el de las Naciones Unidas, el Grupo de Protección de Datos del Consejo de Europa, la Carta de Derechos Digitales del Gobierno de España o el Vaticano.

Comentó, también que, de ser aprobados los proyectos, la puesta en práctica obligará a los fabricantes de estas nuevas tecnologías a ajustarse a la normativa vigente para comercializar sus productos. Consideró, además, que resulta probable que el modelo chileno sea seguido por otras naciones, por la misma razón que fue emulado el sistema nacional de etiquetado de alimentos.

Precisó que las neurotecnologías, definidas como cualquier tecnología para registrar actividad del cerebro humano, se realizan por medio de interfaces cerebro-computadora que permiten conectar el cerebro a la red, tanto invasiva como no invasivamente. Por ejemplo, acotó, *Neuralink* está desarrollando tecnologías para subir y bajar información del cerebro. Al bajar información se atentaría contra la privacidad mental, pero subir información permitiría incorporar en el cerebro humano los algoritmos de procesamiento de inteligencia artificial de las computadoras, cuyo interés comercial podría suponer la sustitución de los teléfonos móviles por un teléfono cerebral conectado por dicho interfaz, estimando que pueden ser

tales razones las que justifiquen las multimillonarias inversiones privadas del último tiempo.

Consideró que lo anterior cambia las reglas del juego porque puede permitir el aumento de la capacidad cognitiva y mental de las personas por medio del acceso a bases de datos y algoritmos de inteligencia artificial, e incrementar así el procesamiento de la información, objetivo central de algunas compañías. Dicho esquema rompe no solo la concepción de los derechos humanos, sino también el propio concepto de humanidad. A su juicio, un abordaje aceptable del problema de la aumentación cognitiva, que evite la fragmentación social, sería la aplicación del principio universal de justicia anclado en el modelo médico, como sucede con el trasplante de órganos, donde la decisión se adopta por criterios médicos, no económicos, y en caso de ser insuficientes, se elabora una lista priorizando a quienes más lo necesiten.

El **Honorable Senador señor Girardi** planteó que la discusión de los proyectos se da en el contexto de la era digital, cuyos límites se han extendido a nuevos ámbitos, tal como exponía la Honorable Senadora Goic, respecto del control de datos mediante aplicaciones, que han mostrado un nivel de eficacia en la intervención de la conducta de las personas realmente alarmante. El caso del juego *Pokemon Go*, graficó, fue una muestra de la estrategia desarrollada por las plataformas digitales para incrementar la especificidad de su conocimiento y el mapeo de lugares que no podían rastrear por satélites, con millones de personas fotografiando recintos privados que interesaban a las compañías en busca de las famosas figuras, incluso con la participación de otras empresas, como *Mc Donalds*, que financiaron el juego con tal de contar con figuras atrapables en sus locales de expendio de comida rápida.

Del mismo modo, manifestó interés por conocer el desarrollo de la neurociencia, sobre todo la reproducción de un mundo virtual construido desde procesos biológicos de reconocimiento de patrones y la forma en que la tecnología alimenta las redes neuronales artificiales, que empiezan a reproducir también esos mecanismos por medio de funciones matemáticas que emulan las neuronas. Estimó de particular interés el proceso de *deep learning* que se realizó en base a la investigación sobre el neocorte visual y la forma de recrear un mundo virtual desde neuronas artificiales, por la confusión que provoca al cerebro humano entre el mundo virtual creado por las neuronas propias y aquel creado por las artificiales.

Mencionó que en Roma tuvo la oportunidad de conocer un proceso de realidad aumentada para ver cómo era la ciudad en el pasado, y la sensación que sintió fue de no querer abandonar ese mundo tan maravilloso, porque la realidad virtual es más colorida y emotiva que el mundo real. Agregó que se inicia un proceso inverso de la programación de la realidad desde el mundo virtual, que será cada vez más permanente; antes, los ingenieros programaban algoritmos, ahora los algoritmos programarán a las personas y declaró llamarle la atención cómo en

Facebook o Google han logrado avanzar en programación emocional, no solo en lectura de las mismas. Lamentó que este ámbito no haya sido regulado en su momento, pues actualmente la neuroprogramación es tan potente que experiencias espontáneas como el amor se han ido optimizando mediante operaciones algorítmicas al usar aplicaciones digitales como *Tinder*; el ser humano está trasladando la capacidad de tomar decisiones a las máquinas, ignorando en función de qué variables se adoptan, pues finalmente, sostuvo, las tecnologías responden a una ideología que las antecede.

Estimó urgente regular el uso de las nuevas tecnologías porque la velocidad de su desarrollo muestra los riesgos que conlleva su uso. Afirmó que la última frontera ya no necesita los datos, debido a que interviene directamente sobre los cerebros humanos, y observó que no es posible saber qué ocurrirá si una empresa elabora un dispositivo de interface para aumentar las capacidades cognitivas, pues será difícil transparentar las decisiones de los usuarios y al final todo el mundo querrá tener uno. De suceder lo anterior, profundizó, sin que la sociedad haya reflexionado sobre su uso será imposible detener el fenómeno. Indicó que hoy existen cifras que muestran que las personas con mayor coeficiente intelectual son más longevas y ricas. Cómo evitar, entonces, que las personas aumenten su capacidad cognitiva sin atender a criterios médicos, será una verdadera incógnita.

Por otro lado, expresó que el eje central del negocio para las plataformas es el desarrollo de la inteligencia artificial, motor que necesita el combustible de los datos. Así como los pozos petroleros generaban el control geopolítico en el pasado, hoy tales pozos son los cerebros y la conducta humana; cada ser humano está casi amenazado en convertirse en el pozo petrolero controlado por cualquier plataforma.

Por último, consultó la opinión del expositor sobre la velocidad del proceso de desarrollo de las neurotecnologías y el reemplazo de las universidades por las plataformas, que contratan a los principales científicos mundiales y con recursos económicos muy superiores.

Seguidamente, la **Vicerrectora de Investigación de la Universidad Católica del Maule, señora María Teresa Muñoz**, manifestó una preocupación específica respecto al concepto de aumentar, disminuir o perturbar dicha integridad individual sin el debido consentimiento, pues, en tales términos, estimó, si la persona otorga el debido consentimiento se podría perturbar su integridad, autorización que genera observaciones éticas que exigen una mayor reflexión. Por otra parte, señaló que los proyectos podrían colisionar con las disposiciones de la ley de derechos y deberes del paciente, respecto de personas con algún grado de discapacidad intelectual que no puedan otorgar en forma debida su consentimiento, pues se debe resguardar la integridad de estas y evitar prácticas invasivas, asunto que también requeriría de un mayor análisis. Aun así, opinó que era necesario regular estas nuevas tecnologías.

El **neurobiólogo de la Universidad de Columbia, señor Rafael Yuste**, estuvo de acuerdo, en primer lugar, en que el problema se extiende más allá de la aparición de las neurotecnologías. La avalancha de tecnología digital está cambiando la vida del ser humano y la geopolítica, aspectos que resultan preocupantes. Estas nuevas tecnologías no corresponden a otra cualquiera, es una que por primera vez permite acceder a la mente humana y manejar los datos cerebrales con capacidad de modificarlos, alterando, a su vez, el concepto propio del ser humano, que se define por sus habilidades mentales y cognitivas. Añadió que la solución propuesta por el grupo de trabajo es discutir el tema de los neuroderechos en todos los niveles, políticos, académicos, industriales e internacionales. Existe consenso sobre la importancia del problema que ocasionarán estas nuevas tecnologías, falta ahora concordar la solución y definir con anticipación una estrategia; la del grupo que integra, abordar desde la teoría de los derechos humanos la protección de la mente humana.

En segundo lugar, insistió en que la reforma constitucional prescribe que solo la ley podrá establecer los requisitos para limitar el derecho a la neuroprotección y los que debe cumplir el consentimiento en estos casos. De esta forma, puntualizó, el consentimiento de la persona estará regulado por ley, aplicando el modelo médico, en conciliación con los derechos del paciente. Si actualmente se vendiera en el mercado un dispositivo que permitiera la conexión cerebro computadora, complementó, tal transacción estaría regulada solo por la ley de protección al consumidor, cuyo resguardo es mínimo. En cambio, de aprobarse la enmienda a la Carta Fundamental y el proyecto de ley, la comercialización de dichos aparatos se regulará como si fuesen dispositivos médicos, exigiendo un consentimiento libre e informado y el resguardo a la privacidad, con el mismo rigor que se regulan el consentimiento y datos de los pacientes en los trasplantes de órganos.

El **ingeniero químico e investigador de la Universidad de Chile, señor Juan Asenjo**, hizo notar la manera exponencial del avance de la inteligencia artificial. Estimó que no se trata solo de la forma de otorgar el consentimiento, sino también, de concientizar a la población de la capacidad de estas multinacionales de controlar la especie. Claramente, afirmó, es un asunto de derechos humanos. Por tal motivo, señaló, se debe contar con una legislación que enfoque el problema desde esa perspectiva, felicitando la iniciativa de los Senadores.

El **Honorable Senador señor Girardi** se refirió al punto planteado por la académica señora María Teresa Muñoz sobre el consentimiento de personas con discapacidad intelectual, sumando a ello, la preocupación por la manifestación de voluntad en las aplicaciones digitales, pues consideró que representan falsos consentimientos, que están hechos y dados para que sean aceptados, porque son extremadamente largos y nadie los lee, o bien porque no se permite el uso de la aplicación sin otorgar tal consentimiento. La era digital presiona por la inmediatez y ninguna persona

se detiene a dicha lectura, convirtiendo el uso de la aplicación en una trampa letal. Todos los estudios han demostrado que los buscadores de internet rastrean tu actividad sin tu consentimiento, pese a haber negado la autorización.

Recordó que en la discusión de la ley de derechos y deberes del paciente y en la de donación universal de órganos, una de las preocupaciones fue incorporar una pena que sancionara el tráfico de órganos, ya que es un desincentivo que trasciende fronteras. En tal sentido, alegó, sería útil contemplar tipos penales para castigar el uso indebido de las nuevas tecnologías, que se incorporen al derecho penal internacional, por su relación con los derechos humanos, amén de la imprescriptibilidad en la persecución de su infracción.

Por otro lado, resaltó que la persecución de los ilícitos será cada más compleja, pues el uso de las redes sociales torna difícil rastrear a sus autores, como ocurre hoy con el etiquetado de alimentos. Urge encontrar entonces la manera de castigar la publicidad prohibida tanto en mecanismos convencionales como en redes sociales.

Declaró que el Estado global es totalmente obsoleto para resguardar los derechos ciudadanos, puesto que los Estados son analógicos y centralistas. Observó la necesidad de reflexionar sobre la construcción de una democracia para la era digital y una institucionalidad que permita una gobernanza para esta nueva era. La crisis de la democracia se relaciona también con el traspaso del poder a los algoritmos que empiezan a decidir por las personas, pues el valor esencial de los sistemas democráticos y los humanismos liberales – no antropocéntrico, sino ecocentrista, solidario y social – residían en que el ser humano era el mejor habilitado para tomar decisiones.

Finalmente, el **neurobiólogo de la Universidad de Columbia, señor Rafael Yuste**, detalló que el consentimiento se puede concebir en términos más o menos exigentes, el solicitado por las aplicaciones digitales y el consumo es de carácter débil, en tanto, el utilizado por el modelo médico es más robusto. Asimismo, aclaró que el objetivo del proyecto de reforma constitucional es que el concepto de integridad psíquica del párrafo que incorpora la enmienda resuma conceptos como privacidad, libertad, consentimiento, dignidad e identidad de la persona, y que luego sean desarrollados en la ley. En último lugar, hizo presente que existen valores distintos en las diferentes culturas, de allí la necesidad de elevar esta discusión a organismos internacionales.

En la siguiente sesión en que la Comisión estudió ambos proyectos, el **Honorable Senador señor Girardi** señaló que el objeto es continuar con la tramitación de las iniciativas, a fin de establecer a los datos mentales en un estatus equivalente al que tienen los órganos. Reiteró que la idea es que Chile sea el primer país a nivel mundial que pueda

establecerlo en una legislación que ponga en acción un nuevo derecho humano.

Seguidamente, el **Rector de la Universidad de Chile, señor Ennio Vivaldi**, explicó que el objetivo de su exposición será plantear una plataforma antecedente que sirva de base para la discusión legislativa.

Expresó, respecto a los antecedentes, que la ciencia y la tecnología juegan un rol clave en mejorar el bienestar social y productivo. Añadió que todos los países y todas las personas tienen necesidades comunes en temas de salud, cambio climático, pandemia y nueva matriz productiva.

Agregó que el conocimiento debe entenderse como un bien necesario para el desarrollo y progreso. Indicó que ello se hace aún más evidente en estos tiempos de pandemia, crisis económicas, sociales y políticas.

Señaló que la velocidad del avance científico y tecnológico actual nos está permitiendo encontrar soluciones insospechadas en distintas disciplinas. Añadió que, un ejemplo que les enorgullece como Universidad, es la terapia genética desarrollada por el equipo liderado por el doctor Claudio Hetz para tratar enfermedades neurodegenerativas, la cual ha sido recientemente exportada a Europa para el desarrollo de estudios clínicos en humanos. Agregó que, sin embargo, también es cierto que existen riesgos de que aparentes avances conlleven un potencial disruptivo que pudieran afectar nuestros derechos.

En cuanto al acceso a los beneficios del avance científico, manifestó que construir una capacidad científica y tecnológica sólida es indispensable para el desarrollo económico, social, cultural y ambiental. Añadió que la ciencia y la tecnología nos han permitido mejorar nuestras condiciones de vida como sociedad, por ejemplo, ha habido un aumento de nuestra esperanza de vida y una mejora en nuestras condiciones de salud. Por otra parte, indicó que el acceso a dispositivos tecnológicos y de comunicación se ha expandido, cambiando nuestras vidas y la forma en que nos relacionamos cotidianamente. En la misma línea, nuestra capacidad de procesamiento computacional nos está permitiendo enfrentar complejos problemas industriales y de la vida diaria.

Por lo anterior, planteó que debe preocuparnos que el acceso a los beneficios directos de las innovaciones científicas y tecnológicas esté disponible para todas las personas. Afirmó que así lo establece la Declaración Universal de Derechos Humanos en su artículo 27, que afirma el derecho de todos a participar y beneficiarse del progreso científico y a estar protegidos del mal uso de la ciencia.

Agregó que, si consideramos las tecnologías en desarrollo y sus potenciales consecuencias en nuestras vidas, se debe poner énfasis en el acceso igualitario y sin discriminación. Al respecto, expresó que es fácil imaginar dos escenarios según un acceso generalizado o segregado a las nuevas tecnologías. Advirtió que hay que tomar conciencia del peligro de que las desigualdades ahora existentes se multipliquen con un acceso diferenciado a los avances científicos, pues ello simplemente enfatizaría aún más las diferencias que hoy día produce la calidad de la educación que reciben los distintos segmentos socioeconómicos. Observó que este punto es de especial relevancia en materia legislativa.

Además, manifestó que, considerando que ya es posible mediante tecnologías aumentar la capacidad cognitiva o motora de las personas, se debe ser en extremo cuidadoso para lograr que el progreso científico sea para todas y todos, y no exacerbe diferencias o asimetrías sociales por el hecho de usar este tipo de tecnologías. Explicó que, llevado al extremo, existe el riesgo de que se amenace el principio de igualdad entre los seres humanos y el acceso a las tecnologías termine estableciendo castas.

Luego, con respecto a la privacidad, afirmó que los datos se han convertido en elementos a los que se puede extraer un significativo valor económico, lo que sumado a la enorme capacidad de procesamiento computacional *big data*, han traído consigo la paulatina pérdida del control de nuestros datos personales y un debate en torno a los límites de la privacidad.

Informó que cada vez más hay sistemas que identifican nuestros patrones de vida y los traducen en clasificaciones de consumo, políticas, culturales y socioeconómicas, puestas al servicio de corporaciones o gobiernos. En este sentido, explicó que alguien podría llegar a saber exactamente qué decir para agradar, con certeza, a un grupo determinado de personas.

Agregó que actualmente nos enfrentamos a nuevos dilemas que ponen en cuestión los límites de la privacidad, por ejemplo, los alcances de la decodificación del genoma humano que plantea nuevos problemas éticos y sociales. Añadió que una vulneración de los “neurodatos” significa una posible anulación de la privacidad, en cuanto el cerebro es el único lugar donde podríamos mantener nuestros pensamientos y decidir nosotros mismos su divulgación, por lo cual se debe proveer de resguardos y medidas de seguridad de magnitudes proporcionales a esta amenaza para evitar la vulneración de estos datos.

En relación a los sesgos de la inteligencia artificial, señaló que los algoritmos de inteligencia artificial son entrenados con grandes volúmenes de datos, los cuales pueden reproducir sesgos de la sociedad actual o del diseño mismo de la aplicación que los recopila.

Agregó que la adopción automatizada de decisiones debe estar en constante control, y debe mantener los resguardos jurídicos necesarios para que se ejecute sin discriminación.

Sobre lo anterior, explicó que la aplicación de la inteligencia artificial a la neurotecnología debe ser evaluada con mucha cautela, pues los sesgos podrían ser implementados directamente en el cerebro humano con consecuencias que desconocemos. Por ejemplo, las técnicas de inducción de sueño, como una potencialidad de interacción entre inteligencia artificial y neurotecnología.

En cuanto a agencia e identidad, explicó que hoy existen casos de personas tetrapléjicas, que tienen insertos electrodos en el cerebro para poder facilitar su vida y resolver algunos de sus problemas. Al respecto, indicó que el estado del arte en los dispositivos médicos está avanzado y masificándose y que, hasta ahora, los efectos no deseados son mínimos.

Agregó que se debe garantizar que la conexión de dispositivos a nuestro cerebro no afecte el que nosotros como personas mantengamos nuestra personalidad, pues nuestro libre albedrío no puede ser amenazado.

En conclusión, afirmó que la ciencia y sus aplicaciones son indispensables para el desarrollo, por lo cual todos los niveles de gobierno y el sector privado deberían brindar un apoyo sustantivo para construir capacidades científicas y tecnológicas suficientes que sean la base para el desarrollo económico, social, cultural y ambiental del país.

Manifestó que las instituciones científicas deben asumir como responsabilidad propia, en concordancia con lo que indica este proyecto de ley, que el desarrollo tecnológico no perturbe la integridad física y psíquica de las personas sin su debido consentimiento.

Por último, indicó que es necesario comenzar a establecer regulaciones internacionales y más detalladas en torno a los neuroderechos, de manera de dirigir el desarrollo hacia aplicaciones con una visión ética y enfocadas en mejorar la calidad de vida de todas y todos.

El **Honorable Senador señor Girardi** agradeció al Rector Vivaldi y a la Universidad de Chile por su protagonismo en la investigación científica, especialmente en la neurociencia. Comentó que la obtención y recolección de datos son clave en la geopolítica del siglo XXI, y que el ser humano está siendo usado o capturado para la obtención de sus datos sin que se dé cuenta de ello. Indicó que estamos permanentemente intervenidos por las grandes plataformas como Facebook y Google, las cuales capturan la atención del usuario para obtener datos, especialmente a través de los teléfonos celulares.

Agregó que las nuevas neurotecnologías van más allá de la predicción y la capacidad anticipatoria al comportamiento humano, ya que intervienen directamente dentro del cerebro y, por lo tanto, traspasan la última frontera. Por ello, enfatizó que es un tema de primera necesidad y que se debe regular.

A continuación, el **abogado señor Ciro Colombara** felicitó al Senado de Chile por haberse interesado en un tema donde es pionero a nivel mundial. Explicó que complementará el debate, en primer lugar: con una visión sobre el estado del arte a nivel mundial en este tema; en segundo lugar: respondiendo a la pregunta ¿Por qué legislar?; en tercer lugar: ¿Para qué legislar? ¿Cómo legislar?, para finalmente terminar con una referencia a la importancia de la discusión que está teniendo el Senado.

Sobre el primer punto, en cuanto al estado del arte, señaló que está participando, en conjunto con abogados de 14 países, en una investigación a instancias de la Universidad de Columbia y del Congreso del Futuro, sobre cómo están regulados los neurodatos en otros países de América Latina y EEUU.

Informó que, sin perjuicio de que todavía no está listo el informe final, tienen cinco conclusiones preliminares: ninguno de estos 14 países tiene alguna regulación acerca de neuroderechos o neurodatos; la mayoría de ellos tienen leyes especiales acerca de datos personales, que incluyen el concepto de “datos sensibles”; la mayoría de los países considera que los neurodatos deberían ser incluidos dentro del ámbito de los datos sensibles; la mayoría de los países consideran que es necesario contar con leyes especiales para proteger el desarrollo de la neurociencia, y algunos consideran que debería haber tratados y convenciones internacionales acerca de neuroderechos.

Explicó que, sobre la base de que ningún país de estos tiene ninguna regulación acerca de neurodatos, y que no existen además tratados o convenciones internacionales o *soft law* que se refieran a los neuroderechos o los neurodatos, surge la pregunta de por qué legislar. Añadió que la respuesta es muy simple: el que otros países no lo hayan hecho, no significa que no pueda ser Chile el primer país que lo haga. Recordó que siempre el derecho va detrás del desarrollo de la sociedad y por lo tanto de las necesidades de regulación legal.

Agregó que el desarrollo científico y tecnológico hoy en día es extremadamente acelerado y pocos países tienen la visión de estos cambios. Explicó que Chile está en una condición privilegiada porque, a propósito del Congreso del Futuro y del apoyo de la comunidad científica internacional, conoce el avance tecnológico en la neurociencia, y consecuencialmente puede dimensionar los riesgos que éstos significan.

Comentó que una vez resuelta la pregunta de por qué legislar, cabe preguntarse para qué legislar o por qué hacerlo ahora. Al respecto, señaló que si bien es una discusión de mediano y largo plazo, es un tema relevante para el funcionamiento de las sociedades democráticas, porque de no establecer regulación, límites o restricciones al desarrollo científico y tecnológico, específicamente al desarrollo de la neurociencia, lo podría llevar a su peor escenario, lo que se ha denominado *hacking* cerebral, es decir, a la posibilidad de intervenir lo que existe en el cerebro de las personas, determinando sentimientos, deseos, pasiones o pensamientos. Añadió que eso significa un riesgo no sólo desde la perspectiva individual de los derechos humanos, sino desde la perspectiva de las sociedades democráticas, de tal manera que puede conducir a lo que hoy se denomina a nivel internacional “la hipótesis de autoritarismo digital”, es decir, mediante el uso de la tecnología, determinar o inducir el comportamiento de las personas, restringiendo el debate democrático.

En cuanto a cómo legislar, explicó que en Chile se ha resuelto de dos maneras: en primer lugar, estableciendo una reforma constitucional que reconozca como garantía constitucional la esencia de los neuroderechos. Añadió que, si bien se puede discutir la redacción o la ubicación, no existen dudas de que es fundamental regularlo como una garantía constitucional, pues en el mediano y largo plazo también deberá reflejarse en declaraciones, tratados y convenciones internacionales. Además, comentó que no es suficiente una regulación constitucional, pues, por la especificidad de la materia, se hace necesario una regulación legal. Apoyó la idea del proyecto de partir por definiciones, para que ciudadanos y jueces tengan un marco básico común sobre el cual operar.

Agregó que, internacionalmente, al menos en el mundo científico, están los ojos puestos en Chile, pues es el único país del mundo donde se está discutiendo de manera seria una reforma constitucional y legal relativa a los neuroderechos, que seguramente servirá luego de ejemplo para muchas legislaciones.

Luego, la **profesora del Centro de Bioética de la Universidad Católica de Chile, señora Paulina Ramos**, agradeció la oportunidad para participar tanto en el proyecto de reforma constitucional, como en el proyecto de ley. Añadió que comparte la opinión del señor Ciro Colombara, pues se está frente a una situación bastante única, que no se había dado en otras oportunidades, ya que viendo la historia legislativa y constitucional, como país usualmente copiamos a otros. Recordó que las 200 millas, fue una excepción.

En relación a la pregunta ¿por qué se quiere que sea un neuroderecho con un estatus de derecho fundamental?, respondió que, si bien es importante la redacción del artículo, también lo es su ubicación, por lo que consultó al señor Colombara por qué se ubicó la reforma constitucional en cuestión, en el artículo 19, Nº1, y no en el artículo 19, N° 4; que regula la privacidad. En el mismo sentido, comentó que cuando

se habla de “integridad”, también cabe preguntarse qué se quiere decir en el artículo 19, Nº 1, el derecho a la vida y a la integridad física y psíquica, como asimismo cuál es la función de la ley.

Señaló que es fundamental al tratar de configurar un derecho, definir dónde queremos que ese derecho quede configurado para que sea un derecho fundamental.

El **señor Colombara** señaló que ha leído las observaciones de la profesora señora Ramos, por lo que conoce el análisis al que se refiere y, efectivamente, la discusión que plantea es una discusión extremadamente relevante. Sobre lo anterior, contestó que, primero, no cabe duda de que se debe realizar una reforma constitucional, porque evidentemente debe ser reconocido como una garantía constitucional.

Con relación a la ubicación, explicó que el proyecto efectivamente lo incorpora en el artículo 19, Nº 1, existiendo razones fundadas para sostener que debiera vincularse al artículo 19, Nº 4, en cuanto a la intimidad o la privacidad. Comentó que en diversos países se vinculan automáticamente los neuroderechos a la privacidad mental, y efectivamente existe una línea doctrinaria argumentativa que habla de privacidad mental.

Agregó que existe una segunda idea de desarrollo, que lo vincula a un derecho más fundamental o esencial que sería el artículo 19, Nº 1, ya que desde esa perspectiva tiene una generalidad mayor, lo cual se vincula con el segundo punto que planteo la profesora respecto a la integridad. Desde esa perspectiva, explicó que nosotros podemos ver los neurodatos o los neuroderechos como un riesgo de invasión en la privacidad mental, y la primera idea que se plantea es vincularlo efectivamente a la idea de privacidad o intimidad mental, porque alguien, sea una Corporación o sea un Gobierno, podrá entrar o conocer sin mi consentimiento aquello que está en mi mente.

Señaló que, si hablamos de neurodatos, se refiere a un pensamiento, idea, deseo, sensación, existiendo una segunda línea de argumentación, en el cual pasamos de la privacidad a la integridad, y aquí se entra en un aspecto filosófico. Añadió que, tal como planteó el profesor Yuste, si, además, de leer, conocer, aquello que está en la mente de otro, violando la privacidad mental, se da un paso más y determino, induzco, resuelvo, o hago que otro piensa, sienta, quiera o desee algo, dando un paso más allá de la privacidad o indemnidad, se estaría afectando la integridad misma de la persona, ya que afecta el libre albedrío, termina la capacidad de tomar decisiones por sí mismo del ser humano, de resolver qué hacer, qué no hacer, qué querer, qué desear, y eso pasa a ser determinado o resuelto por un tercero, y en ese caso, en esa hipótesis, ya no se está hablando simplemente o puramente de privacidad o intimidad, sino que hablamos de un atributo esencial o una de las características esenciales de los humanos,

que es el “libre albedrío” que es la capacidad de tomar las propias decisiones.

Agregó que, por esa razón, consideró correcto que en el proyecto de reforma constitucional este tema se plantee, sin mencionar la expresión “neuroderechos”, en el artículo 19, Nº 1, de la Constitución y no en el artículo 19, Nº 4, toda vez que la redacción del proyecto de reforma constitucional engloba o incluye la intimidad o la privacidad mental, pero da un paso más allá y se refiere a la “capacidad de tomar las propias decisiones” que, en definitiva, el proyecto al señalar “la integridad física y psíquica permite a las personas gozar plenamente de su identidad individual y de su libertad”, y agrego “no se podrá, por medio de cualquier medio tecnológico, aumentar, disminuir o perturbar dicha integridad individual sin el debido consentimiento”.

Por eso, aseguró que esta reforma va un paso más allá de la privacidad mental, ya que es la integridad, el libre albedrío, la esencia del ser humano lo que está en juego, afirmando que por tales motivos el artículo está correctamente en el 19, Nº 1, pero admitió que es un tema opinable y prefirió rescatar los puntos de acuerdo que debe tener una regulación constitucional, así como también en el futuro la regulación de derechos humanos en tratados y convenciones internacionales.

En sintonía con el punto anterior, el **Honorable Senador señor Girardi** comentó que más allá de la discusión de la intimidad, el ser humano hoy en día va a ser parte de esta nueva aventura evolutiva, y vamos a tener que acostumbrarnos a navegar en ese mundo, señalando que él se inclina por la intimidad, ya que estamos viviendo en un mundo donde no solamente el ser humano es transparente, sino que no tiene tiempo reflexivo, está permanentemente estimulado a reaccionar, y las redes sociales tocan justamente todas las estructuras neuronales del cerebro que uno podría llamarlas aquellas que tienen que ver con la reacción, tales como la defensa. Recordó que la discusión de fondo, que está promoviendo la tecnología y particularmente las neurotecnologías, va mucho más allá de la privacidad, independientemente de donde se establezca una reforma constitucional.

Consideró necesario que el gran desafío que se tiene hoy es justamente lo que están buscando las neurotecnologías. Añadió que el pensamiento que está detrás de Silicon Valley es lograr una suplantación del humano, tal como lo conocemos, ya que lo que proponen ellos y lo que promueven es un “continuador evolutivo”, o sea, es un “híbrido humano-máquina”, lo que es un híbrido humano mejorado, dado que la concepción filosófica que reside justamente en estos intelectuales de Silicon Valley, es justamente que el ser humano es un ser imperfecto, y que tiene que ser mejorado y actualizado tal como se actualiza un sitio electrónico.

Agregó que para poder enfrentar los desafíos del futuro el cerebro humano es maravilloso pero lento, y que no podrá competir

con la inteligencia artificial, por lo tanto se necesita un humano que esté permanentemente reactualizándose inmediatamente en línea con su cerebro conectado en la nube como única manera de sobrevivencia. Añadió que lo otro que se plantea, es que el ser humano en sus decisiones tiene que ser complementado por la dimensión o por la vía algorítmica, por el acompañamiento algorítmico permanente. Señaló que hay muchos datos en esa idea, siendo el más significativo que el 40% de los americanos eligen sus parejas a través de *Tinder*, lo cual significa el término del amor como uno lo conoce, como la dimensión humana más espontánea, más pura, tal vez la más ingenua de todas, deviniendo en una optimización algorítmica y esa es una tendencia que se está viviendo.

Manifestó que al poner esto en discusión hay un rescate del humano frente al avance digital, ya que existe una presión ideológica muy fuerte en ese sentido. Añadió que la preservación del humano, pasa por la preservación de su cerebro, por la preservación de su mente, porque la posibilidad de neuromanipulación es gigantesca cuando se tienen neurotecnologías que pueden leer el cerebro, y que también pueden poner en el cerebro emociones, odios, pensamientos que no les son propios, respondiendo a experiencias de diseño algorítmico.

Concordó con lo planteado por la señora Paulina Ramos, en que se pudiese discutir en qué parte de la Constitución esté la reforma, pero consideró que esa Carta Fundamental debe representar el nuevo escenario, el nuevo mundo en que vamos a vivir, por ello es tan interesante este debate, pues quiere preservar la capacidad de decisión del ser humano como tema fundamental de la persona en todos los ámbitos.

Recordó lo sucedido con *Cambridge Analytics*, donde existió toda una estrategia para modificar conductas.

Finalizó, recalcando la importancia de la discusión ya que constituiría parte de los desafíos y de la gobernanza democrática del futuro.

Por su parte, el **Rector de la Universidad de Chile, señor Ennio Vivaldi**, reflexionó que es útil desde un punto de vista intelectual ver también continuidades, por ejemplo, una clase donde está el mundo del psicoanálisis, de las relaciones personales, de la relación a nivel psicológico, emocional, las palabras, los tonos de voz, las miradas, y está en otro plano, las psicofarmacologías, con todo lo que es fármacos, drogas, etc. Explicó que esta idea es central en la neurofisiología contemporánea, donde es cierto que son dos cosas distintas y alejadas, pero también hay una continuidad en términos de que cuando, por ejemplo, la mamá le toca la cabeza al niño, ahí se genera una cantidad de impulsos nerviosos que, por mecanismos absolutamente naturales del sistema nervioso central, generan neurotransmisores en distintas áreas que son muy parecidos a lo que tiene que ver, por ejemplo, a lo que son fármacos tranquilizantes.

En la siguiente sesión en que se trataron ambos asuntos, el **Ministro de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, señor Andrés Couve,** señaló que le da la bienvenida a este proyecto que se anticipa tanto en la reforma constitucional como en el proyecto de ley. Añadió que se debe realizar un análisis sobre la estructura orgánica, en cuanto a lo constitucional, y tal como señalo el Presidente de la Comisión es importante avanzar en este proyecto, poniendo siempre al centro la salud de las personas, pues son ellas quienes se benefician de los avances científicos y tecnológicos. Por lo tanto, enfatizó que al legislar siempre se debe tener en consideración asegurar el resguardo de las personas.

Asimismo, indicó que hace una semana el Ministerio publicó la "política de ciencia y tecnología de conocimiento e innovación", materia que propone presentar a la Comisión. Destacó que es una política participativa, ya que fue elaborada por más de mil personas.

A continuación, el **neurobiólogo de la Universidad de Columbia, señor Rafael Yuste**, comentó que es un honor apoyar desde el exterior lo que se está elaborando en el Senado de Chile. Añadió que desde el extranjero diversos países están observando con mucho interés el proyecto de reforma constitucional y el proyecto de ley, por ejemplo, comentó que el Gobierno de España acaba de presentar la Carta de Derechos Digitales y que, próximamente, presentará el Plan Nacional de Inteligencia Artificial, en donde se recogen los neuroderechos en el artículo 24.

También, prosiguió, el Presidente electo de Estados Unidos, señor Joseph Biden, ha solicitado a través de *landing teams*, su equipo de aterrizaje en el Departamento de Estado, particularmente el Departamento de Asuntos Exteriores el cual será dirigido por Antony Blinken, un borrador de un proyecto sobre las consecuencias éticas y sociales de la neurotecnología en la inteligencia artificial, el cual será redactado esta semana, donde el proyecto de Chile esta mencionado como un ejemplo a seguir para los Estados Unidos.

Enseguida, el **Director del Departamento de Neurociencia de la Universidad de Chile e investigador del Instituto Milenio de Neurociencia Biomédica, señor Pedro Maldonado,** felicitó la iniciativa ya que recoge una noción central de humanismo, en torno a que nuestro cerebro es el asiento de gran parte de lo que consignamos como nuestra propia humanidad. Asimismo, agradeció al señor Rafael Yuste por su disposición a contribuir a este proyecto de ley, en el mismo sentido agradeció que se invitaran a científicos.

Indicó que analizado el Boletín N° 13.828-19, tiene tres comentarios o preguntas que quiso exponer para contribuir a reflexionar sobre el texto. En primer lugar, se refirió al artículo 2°, que define los "datos neuronales", como aquellas informaciones obtenidas directamente o indirectamente a través de los patrones de actividad de las neuronas,

pregunto si es que aquí se podría incluir un concepto más general porque hoy en día existen técnicas y existen técnicas en desarrollo no invasivas que pueden mirar otros aspectos de la actividad cerebral como flujos sanguíneos, etc. Por lo que agrego que alguien podría encontrar un *know-how* de manera de pasar por fuera de la ley y todavía ser capaz de acceder a la actividad neuronal, por lo que consideró necesario emplear una definición más amplia que sólo los patrones de actividad de las neuronas.

La segunda reflexión dice relación con el Título II, artículo 3, que indica que “queda prohibida cualquier intromisión o forma de intervención de conexiones neuronales”. Añadió que la formulación que está acompañada en el idioma ingles habla de *neural communication* y no restringe sólo a las conexiones, porque de nuevo sería posible que hubiese alguna clase de intromisión, sin que eso signifique una intervención a las conexiones y todavía podría violar el espíritu de la ley, es por ello que en términos de forma seria más adecuado hablar de “comunicación neuronal” al ser un término más amplio, que sólo referirse a las “conexiones neuronales”.

En el mismo sentido, observó que, en relación con el artículo 4, donde se señala que “cualquier sistema o dispositivo ya sea de neurotecnología interfaz, cerebro o computadora u otra sea modificar la capacidad neuronal sea de forma invasiva o no invasiva”. Al respecto, expresó que una intervención invasiva siempre tiene la posibilidad de dañar, porque a su juicio es muy difícil que esto pudiese ocurrir sin dañar, preguntó si el artículo 4 pudiese contener además una “cláusula de consentimiento informado” tal como si lo tienen otros artículos, de forma que quede expresamente indicado que consta el riesgo.

Asimismo, manifestó que el artículo 5 señala que “todo formulario, consentimiento particular, para la intervención invasiva o no de neurotecnología interfaz, cerebro, computadora u otro dispositivo debe indicar los posibles efectos físicos de su aplicación, los eventuales efectos cognitivos y emocionales de los mismos”. Al respecto, consideró, como experto que trabaja con el sistema nervioso, que es una carga muy alta para aquellos científicos que deseen trabajar el tema, ya que es complejo entregar una lista completa y adecuada de los eventuales efectos, con el conocimiento que tenemos hoy sobre el sistema nervioso eso es una carga que probablemente frenaría propuestas de neurotecnologías, ya que no siempre podría ser posible cumplir este título.

Al finalizar, preguntó si el artículo 9, al indicar que se propenderá por el desarrollo investigación beneficiosa, promoviendo oportunidades para la ciencia en especial en el marco de las neurotecnologías y la neurociencia socialmente deseable, implicará un énfasis en que el Estado propenderá eso por sobre otras áreas de la ciencia. Sobre lo anterior, señaló que él estaría muy feliz, pero le parece que hay que velar por un sentido de equidad. También, prosiguió, el artículo 10 señala “el Estado velará por la promoción y acceso equitativo a los avances en neurotecnologías y neurociencias”, en esa parte manifestó su inquietud en

cómo se traducirá o cómo se velará por este “acceso equitativo”, porque el desarrollo de las neurotecnologías va a ocurrir, pero eso significa que el Estado debe poder costear el acceso. Preguntó cómo se verifica el cumplimiento de esta ley, a qué se refiere con “acceso”.

Por su parte, el **neurobiólogo de la Universidad de Columbia, señor Rafael Yuste** señaló que el señor Maldonado ha realizado muchas puntualizaciones y consideró que algunas de ellas se pueden dirimir encajándolas dentro del Código Sanitario, el cual se aplicaría a muchos de estos casos, ya que el espíritu de la ley es cuando se concreta este tipo de conceptos, y el espíritu de esta ley es aplicar el modelo médico, entonces se aplica no sólo a neurotecnologías que serían invasivas, las cuales evidentemente requieren neurocirugía y requiere neuroregulación médica, sino que hay tecnologías que no son invasivas que hoy en día no tienen ninguna regulación medica entonces, a su juicio, soluciona el problema el incorporar estas problemáticas dentro del sistema médico de regulación con el Código Sanitario y también aplicando la Ley de Trasplantes y de Donantes de Órganos.

El **Honorable Senador señor Girardi** agregó que esta es una intervención que se debe realizar anticipándose a estos debates, porque también se puede hablar de capacidades neuronales aumentadas, capacidades intelectuales aumentadas, por ello cuando se pone énfasis en temas de acceso equitativo es justamente en situaciones como esta ya que uno de los problemas que uno pudiese prever es que pasaría si tuviésemos a nivel de la sociedad personas que tienen capacidades neuronales aumentadas, pues eso generaría brechas gigantes desde todo punto de vista, lo cual requiere regulación. Reiteró que este proyecto mira al futuro, ya que el desarrollo de la neurociencia y el desarrollo de la inteligencia artificial no son lineales, sino que evoluciona de forma exponencial.

En cuanto a la neuroprogramación señaló que le preocupa lo que están desarrollando las plataformas y la posibilidad de lo que llama la “retroprogramación”, la programación inversa, en donde los seres humanos programamos los algoritmos, pero en el espacio virtual, en el territorio virtual, donde cada vez más transcurren la vida de las personas, puede haber una programación algorítmica de nuestro cerebro o pueden existir experiencias de diseño a futuro, en donde emociones o sentimientos sean producto de algoritmos, sin que nuestro cerebro puedan distinguir, materia por la cual es importante plasmar estos principios en una regulación.

Seguidamente, el **Honorable Senador señor Coloma** comentó que en relación con la última pregunta del señor Pedro Maldonado, respecto a “qué significa el ser equitativo en una norma de este carácter”, que es complejo y profundo. Añadió que se debe profundizar para no generar en este tipo de leyes frenos indeseados y sin tratar de estimular restricciones que de alguna manera tuviesen sentido, pero no a propósito de eso generar una situación que pudiese prestarse a confusión. Agradeció la reflexión porque cree que eso será parte de la discusión en particular agregó

que este tipo de preguntas se deben realizar antes y no después pues pueden ser fuentes de conflictos.

A continuación, el profesor de la **Universidad Alberto Hurtado, señor Abel Wajnerman,** consideró que el proyecto elaborado es muy sólido, y que será un punto de partida para el desarrollo de neuroderechos en el extranjero. Con respecto a la privacidad mental y la continuidad neurológica comentó que es algo respecto a lo cual el proyecto no se pronuncia explícitamente, pero consideró que es importante que la iniciativa se pronuncie respecto a la privacidad mental como un derecho absoluto o como un derecho relativo, en cuanto al derecho a la privacidad. Agregó que es un derecho humano que frecuentemente no se entiende como absoluto cuando el interés público está en juego, o al momento de determinar culpabilidad, por ejemplo, los detectores de mentiras, que están encargados de recolectar información cerebral, así mismo los mecanismos de identificación o los mecanismos de autentificación basados en la actividad neuronal no invasivas, que no implican un daño o sufrimiento para el sujeto, por lo que en la literatura neuroética se ha considerado que esas intromisiones podrían ser justificadas, cuando hay un motivo que lo amerita, como una orden judicial.

Alternativamente, señaló que en la literatura también hay quienes consideran que debiese ser un derecho absoluto, y sugieren que la extracción de información neuronal podría ser considerada no como información personal, sino como un testimonio por parte del sujeto, y sí este fuese el caso el derecho debería ser tal vez un derecho absoluto en la medida que se vincularía con el derecho a no autoincriminarse, entonces con la extracción no consentida de información equivaldría a una violación del derecho a no autoincriminarse. Concluyó que estamos ante argumentos para ir a favor del pensamiento para considerarlo un derecho absoluto o un derecho relativo. Señaló que en artículo 4 existen algunas excepciones vinculadas al derecho de la continuidad neurológica y a la autonomía, por lo que sugirió que sería importante definir respecto al derecho de la privacidad, si la Comisión considera que sería un derecho absoluto o un derecho relativo.

Por su parte, la **Vicerrectora de Investigación de la Universidad Católica del Maule, señora María Teresa Muñoz**, felicitó la iniciativa y observó respecto al artículo 1, en la parte que señala “ninguna autoridad o individuo podrá, por medio de cualquier mecanismo tecnológico o mental, disminuir o perturbar (…)”, que, en relación al sujeto activo, sería conveniente considerar que podría no sólo tratarse de una autoridad o individuo, sino de una entidad o grupo de personas. Por otra parte, respecto al concepto “perturbar”, indicó que es un término muy fuerte y que habría que revisarlo, especialmente en relación con la posibilidad de que exista perturbación, habiéndose otorgado consentimiento informado.

Además, hizo presente que ya hay técnicas no invasivas que hoy en día están presentes en el mercado y son de libre

acceso, como las estrategias de tratamiento con *neurofeedback*. Opinó que ese tipo de intervenciones independientes constituyen una arista que debe tenerse presente para su regulación.

El **Honorable Senador señor Girardi** expresó que las grandes plataformas ya tienen juicios en su contra por capturar datos que no debiesen tener de acuerdo al consentimiento informado. Agregó que estamos rodeados de dispositivos diseñados para capturar datos más allá de la voluntad de las personas. Al respecto, comentó que hay una gran discusión en torno al tipo de consentimiento que se presta en estas instancias, motivo por el cual debería ser regulado.

A su vez, el **neurocientífico de la Universidad de Santiago, señor Bernardo Morales**, felicitó a la Comisión por haber abordar estos temas, ya que es una de las primeras instancias en que ha visto que se logra anticipar una problemática. En ese sentido, previno que es especialmente relevante en países que no cuentan con recursos para atacar el problema una vez que ya ha tenido lugar. Además, destacó que en esta oportunidad los políticos hayan confiado en los científicos nacionales.

No obstante, planteó la interrogante respecto al límite entre lo farmacológico y la neurotecnología en cuanto a este proyecto de ley. Al respecto, explicó que, por ejemplo, se pueden implantar equipos en el cerebro profundo para liberar fármacos, lo que podría llegar a ser una situación difícil de valorar.

Finalmente, manifestó que la actividad cerebral puede ser conocida no sólo a través de la medición de la actividad neuronal, sino que también a través de otros mecanismos, lo cual debería ser considerado en el proyecto.

El **neurobiólogo de la Universidad de Columbia, señor Rafael Yuste**, explicó que en este proyecto se definen estas tecnologías en tanto no farmacológicas. Añadió que las técnicas farmacológicas están cubiertas por el Código Sanitario. Lo que se pretende es reforzar el tejido existente de regulación médica con un tipo nuevo de tecnologías que han aparecido, y que vienen asociadas a la electrónica de consumo.

Seguidamente, el **neurocientífico de la Universidad de Santiago, señor Morales,** consultó dónde se ubican, por ejemplo, los dispensadores nanotecnológicos.

El **neurobiólogo de la Universidad de Columbia, señor Rafael Yuste**, respondió que si son dispensadores que requieren neurocirugía, quedan cubiertos por el Código Sanitario. Agregó que el cirujano está sujeto internamente al juramento hipocrático, y en lo externo por el Código Sanitario aplicado al recinto en que ejerce su trabajo.

En cuanto al aumento sensorial y cognitivo de pacientes, la idea es pasar esta decisión a los paneles médicos, de modo tal que ellos diriman de la misma manera en que se hace respecto a los trasplantes de órganos. Explicó que no es una decisión que dependa del individuo o de sus recursos económicos, sino que es una decisión que se toma anclada en principios generales de justicia, basados en el Código Sanitario.

A continuación, el **Rector de la Universidad de los Andes, señor José Antonio Guzmán**, señaló que, desde el punto de vista de la educación, hay un gran entusiasmo por la neurociencia aplicada en favor del conocimiento. Añadió que, sin embargo, tiene que existir consistencia con otros temas, tales como la privacidad y la intimidad de la conciencia, y con la equidad. Afirmó que, desde el punto de vista antropológico, no se tiene derecho a hacer todo lo que tecnológicamente se puede hacer, y eso es un principio fundamental a la hora de pensar en esto. Así, la tensión entre distintos bienes, mayores y menores, es el punto sobre el cual se tiene que estructurar una política pública. Al respecto, indicó que, en esos presupuestos, los comités de bioética tienen una importancia muy gravitante y tienen que tener una autoridad potente, capaz de imponer sus puntos de vista desde la opinión experta, guiando en lo que se puede hacer y lo que no.

El **Honorable Senador señor Girardi** explicó que todo cambio en la tecnología implica saltos en el continuo evolutivo. Pone como ejemplo el momento en que el ser humano pudo usar el fuego, accediendo a la ingesta de alimentos cocidos. En ese momento, afirmó, se indujo un crecimiento del cerebro. Comentó que resulta interesante vincular esto con el surgimiento del transhumanismo, entendiendo como tal el pensamiento que tiene como presupuesto que el homo sapiens está obsoleto y debe ser mejorado. A partir de eso, aparecen los cuestionamientos sobre qué deberíamos preservar, planteando debates respecto a las fronteras éticas del progreso tecnológico.

Seguidamente, el **Rector de la Universidad de la Frontera, señor Eduardo Hebel**, consultó sobre la interacción de este proyecto de ley con otras leyes, como por ejemplo con la Ley de Derechos y Deberes de los Pacientes. Al respecto, recordó que dicha ley frenó la generación de conocimiento en distintos ámbitos, como en la neurofarmacología. Añadió que los comités de ética ahora son muy rigurosos en la aprobación de proyectos de investigación, desplazando ensayos clínicos e investigación a otros países. En ese supuesto, preguntó cómo se planea equilibrar la protección de derechos de los pacientes con la generación de conocimiento nuevo en el ámbito que esta ley regula.

El **Honorable Senador señor Girardi** respondió que lo que se pretende es que las legislaciones no impidan el urgente y necesario desarrollo de la investigación científica en distintos campos que tengan directa relación con el mejoramiento de la vida de las personas y de

la salud del planeta. En ese sentido, comentó que se pretende establecer regulaciones para que esa investigación tenga equilibrio con el respeto a los pacientes.

Luego, el **Prorrector de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, señor Andrés Varela**, sugirió que pueda darse mayor énfasis al planteamiento de la ley en clave de derechos fundamentales. En ese sentido, opinó que debería haber una parte introductoria de la ley es que se hiciera referencia a este tema y que diera mayor relevancia a esa lógica. Añadió que en el proyecto hay una definición de neuroderecho, en que se le reconoce como un derecho fundamental, pero no está mayormente utilizada o recurrida en la ley.

Por otra parte, señaló que en la lectura del proyecto hay un enfoque o perspectiva general de la medicina de la investigación. Sin embargo, observó que hay otros ámbitos de acción de los neuroderechos que no están mencionados, siendo especialmente relevantes aquellos en que existe una relación de desigualdad, tales como en la actuación de las policías o investigaciones judiciales, o en el ámbito de los derechos laborales, todos ámbitos en los cuales existe un sujeto que es legitimado por el legislador para ejercer un poder. Al respecto, cuestionó cuáles son las garantías que tendría la persona afectada por ese poder para que su consentimiento pudiera ser absolutamente libre e informado. Por ello, propuso ampliar la mirada a ámbitos de aplicación más generales y cotidianos, puesto que el avance tecnológico tendrá relevancia no sólo en el laboratorio o en la medicina, sino que, en muchos otros asuntos, pues se está haciendo cada vez más accesible al resto de personas.

El **Honorable Senador señor Girardi** señaló que los temas a que se refiere el señor Andrés Varela serán incorporados. Además, explica que se está trabajando en una regulación complementaria a la que se discute, que es la regulación de plataformas. Explica que muchos de los aspectos señalados por el señor Andrés Varela tienen relación con la neuromanipulación y la neuroprogramación a través de la captura de datos que tiene lugar en las plataformas, y, en general, con cualquier decisión que el ser humano haga en tanto a modificar el ámbito de la toma de decisiones, cediendo poder a entidades no humanas.

A su vez, la **Jefa de la Carrera de Licenciatura en Filosofía, de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, señora Lorena Echeverría**, concordó con lo planteado por el señor Pedro Maldonado respecto al artículo 5, que señala el deber de “indicar los posibles efectos físicos de su aplicación, los eventuales efectos cognitivos y emocionales de los mismos”. Opinó que hablar de estos efectos cognitivos y emocionales es algo bastante inabarcable, sin embargo, desde el área de la bioética, y tomando en cuenta la importancia del consentimiento informado, es importante hacer énfasis en el hecho de que no se pueden obviar estos eventuales efectos, porque los futuros pacientes o personas que utilicen estas neurotecnologías tienen que estar al tanto de que existen esos riesgos.

Indicó que quizás no se pueda profundizar completamente en cuáles son dichos efectos, pero no se puede obviar la entrega de esa información, que es necesaria para saber a qué atenerse.

En tanto, la **profesora del Centro de Bioética de la Universidad Católica de Chile, señora Paulina Ramos** explicó que hay que distinguir entre el ámbito de la investigación y el ámbito de terapias. Desde el punto de vista de la investigación opinó que esta ley tiene que conversar con el tema de ensayo clínico, del cual ya hay un cierto desarrollo en el Código Sanitario. Al respecto, 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.

Señaló que ese es uno de los problemas que pueden tener lugar con este tipo de leyes, y es por eso que hay que tener mucha atención con los verbos, las prohibiciones y las limitaciones. En cuanto a las terapias, opinó que esta ley debe interactuar con los estatutos y la Ley de Derechos y Deberes del Paciente.

Por su parte, el **Rector de la Universidad Alberto Hurtado, señor Eduardo Silva**, destacó la convocatoria multidisciplinar para la discusión de este proyecto de ley. Explicó que hay profesionales que pueden informar de lo posible, como también hay otros que pueden guiar en lo que es razonable. Opinó que esa dualidad es necesaria en la discusión de estas materias.

El **Honorable Senador señor Girardi** señaló que el desafío más apasionante del siglo XXI será conjugar la ciencia, con la filosofía, la ética y el arte. Añadió que la tecnología y la ciencia otorgan un poder gigantesco, pues permite no sólo cambiar o transformar la mente humana, sino el cuerpo. Entonces, cabe preguntarse y decidir democráticamente hasta dónde se está dispuesto a transformar al ser humano. Explicó que el ser humano pasa a ser motor del proceso evolutivo, pues a través del diseño inteligente puede cambiarse a sí mismo y a otros seres vivos, con lo cual se hace necesario acudir a la ética y a la filosofía para orientar ese poder.

Reiteró que el transhumanismo ejerce su influencia en grandes empresas, universidades e incluso religiones e iglesias.

El **neurobiólogo de la Universidad de Columbia, señor Rafael Yuste**, destacó la importancia de esta iniciativa. Señaló que tanto España como Estados Unidos ya se encuentran interesados en legislar en esta materia, y se tiene como referencia lo que ha pasado en Chile. Asimismo, explicó que en la industria privada también ha tenido un impacto, especialmente en las empresas de desarrollo de neurotecnología, quienes asumieron la necesidad de desarrollar dichas tecnologías de una manera ética, tomando al modelo chileno como el modelo

de referencia. Agregó que, además, el modelo chileno ha sido objeto de discusión en foros públicos en la academia como, por ejemplo, en la última reunión de la Sociedad Internacional de Neuroética, lo que representa un apoyo exterior a esta iniciativa legislativa.

El **Honorable Senador señor Girardi** señaló que independiente que se aprueben en general los proyectos, la Comisión se allanará a recibir a todos aquellos que manifiesten interés en opinar.

La **Honorable Senadora señora Goic** anunció su voto favorable a ambas iniciativas, pues consideró que era un orgullo lo que se está haciendo al legislar esta materia desde Chile con un grupo de personas tan talentosas, señalando que ese es el sentido que tiene la Comisión Desafíos del Futuro, al poder anticiparse al debate que viene, el cual es relevante para las personas y para el sentido de lo humano.

A su vez, el **Honorable Senador señor Chahuán** señaló que la materia legislada nos pone en la vanguardia mundial del pensamiento crítico, haciendo historia en ambos proyectos, la reforma constitucional y el proyecto de ley. Añadió que han sido analizados consistentemente en la Comisión, y que marcarán un hito relevante desde el punto de vista de la protección de los neuroderechos a nivel global.

Por su parte, el **Honorable Senador señor Coloma** consideró que los proyectos tienen naturaleza distinta, ya que primero técnicamente tiene que aprobarse la reforma constitucional para dar curso a la legislación constitucional. Compartió que es un gran paso, no exento de responsabilidades, ya que al regular sobre la materia se está innovando en el mundo. Agregó que también es un proyecto lleno de humanidad, ya que en este escenario científico de tanto avance, desarrollo, también hay escenas que dicen relación con el sentido del ser humano, lo cual nos ayuda a resguardar conceptos tan importantes como la “intimidad”, la “capacidad de resolver por sí mismos”, por la capacidad de dar esa autonomía tan propia del mundo y que es la que da la libertad, por lo que agregó que en lo personal votará favorablemente esta reforma que es la que en definitiva va a validar el cambio en la legislación, materias que deben ser enriquecidas, pero bien orientadas en sus principios.

Luego, el **Honorable Senador señor Girardi** señaló que votará a favor, declarando que esta Comisión, desde su inicio, ha trabajado siempre con los Rectores de diversas universidades y con la Academia de Ciencias, de manera de unir la ciencia con la política, generando políticas públicas innovadoras en los temas de frontera.

Respecto a la iniciativa comentó que el proyecto presenta una característica que dice relación con la colaboración entre la academia de Ciencia Chilena, pero donde también se debe reconocer que partió de una iniciativa del Congreso del Futuro liderada por Rafael Yuste, director mundial del “Proyecto Brain”, que dirige 750 centros de neurociencia.

Agregó que este proyecto tiene una característica, el de ser una iniciativa de la comunidad científica mundial junto con nuestras universidades. Recordó que en este proyecto participaron activamente la Universidad Católica y sus equipos, reuniéndose con todos sus decanos y decanas de diversas facultades, asimismo con la Comisión de Ética de la Universidad Católica, y de la Universidad de Chile, así mismo junto a otras universidades que participaron en este proyecto. También valoró el esfuerzo que hicieron Ciro Colombara y los demás asesores de los miembros de la Comisión.

Destacó que las instituciones democráticas deben tener la capacidad de resolver los problemas que plantean el desarrollo de tecnologías que están fuera del alcance de las instituciones, por lo que considera que es fundamental adelantarse, y, en ese sentido, esta legislación es sumamente importante en cuanto se está legislando al mismo tiempo que se está desarrollando la neurotecnología que, como ha sido señalado en la Comisión, no solamente tienen problemas si no que representan gigantescas oportunidades para los seres humanos. Pero, prosiguió, estas tecnologías pueden ser que se usen para el bien o para el mal, y esta comisión quiere que esta tecnología sea empleada para el bien de la humanidad, de manera de contribuir al desarrollo de una sociedad más equitativa y justa, para resolver problemas de salud mental, de procesos neurodegenerativos, que sirvan de apoyo de muchos seres humanos que sufren daños neuronales.

Agregó que también está en juego una tecnología que puede poner en riesgo la dimensión más propia del ser humano, que es el libre albedrío, su libertad, autonomía. Al respecto, recalcó que lo que se busca no es el de impedir el uso de estas tecnologías, sino que lo que se busca es impulsarlas, pero garantizando que serán tecnologías pro humano, pro equidad, pro mejor humanidad. Añadió que aquí también está en juego una discusión de fondo respecto a las tendencias ideológicas, donde él comparte una visión de humanismo liberal en donde se rescate al humano, sin que eso obstruya el desarrollo científico y tecnológico.

También agradeció el apoyo del Ministro señor Couve, y señaló que el Presidente Piñera tiene gran interés en este proyecto, quien propuso llevarlo a Prosur, proponiendo constituir dos comisiones de alto nivel, una liderada por Rafael Yuste y los principales neurocientíficos a nivel internacional y chilenos, lo cual confirma que existe un respaldo transversal desde el ámbito político.

Puesto en votación el proyecto fue aprobado, en general, por la unanimidad de los integrantes de la Comisión, Honorable Senadora señora Goic y Honorables Senadores señores Chahuán, Coloma, Girardi y Letelier.

- - -

TEXTO DEL PROYECTO

En mérito del acuerdo precedentemente expuesto, vuestra Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación tiene el honor de proponer que aprueben, en general, el siguiente proyecto de ley:

PROYECTO DE LEY

"Artículo Primero.- Establécese la ley sobre la neuroprotección, que regula, además, el desarrollo de la investigación y el avance de las neurotecnologías:

Título I
Disposiciones generales

Artículo 1.- Esta ley tiene como objetivos:

a) Proteger la integridad física y psíquica de las personas, por medio de la protección de la privacidad de los datos neuronales, del derecho a la autonomía o libertad de decisión individual, y del acceso sin discriminaciones arbitrarias a aquellas neurotecnologías que conlleven aumento de las capacidades psíquicas.

b) Fomentar la concordancia entre el desarrollo de neurotecnologías e investigación médico-clínica con los principios éticos de la investigación científica y médica, y así sean favorables al bien y beneficio común.

c) Garantizar la información a los usuarios de neurotecnologías sobre sus potenciales consecuencias negativas y efectos secundarios, y el derecho al control voluntario sobre el funcionamiento de cualquier dispositivo conectado a su cerebro.

Artículo 2.- Para efectos de esta ley, se entenderá por:

a) Neurotecnologías: el conjunto de dispositivos, métodos o instrumentos no farmacológicos que permiten una conexión directa o indirecta con el sistema nervioso.

b) Interfaz cerebro computadora (ICC): sistema electrónico, óptico o magnético que:

i) Mide la actividad del sistema nervioso central y la convierte en una salida conectada a una maquina o computadora, o

ii) Genera una respuesta artificial que reemplaza, restaura, complementa o mejora la respuesta del sistema nervioso natural y,

por tanto, modifica las interacciones en curso entre el sistema nervioso y su entorno externo o interno.

c) Datos neuronales: aquella información obtenida, directa o indirectamente, a través de los patrones de actividades de las neuronas, cuyo acceso está dado por neurotecnología avanzada, incluyendo sistemas de registro cerebrales tanto invasivos como no invasivos. Estos datos contienen una representación de la actividad psíquica, tanto consciente como subconsciente, y que corresponden al más íntimo aspecto de la privacidad humana.

d) Neuroderechos: nuevos derechos humanos que protegen la privacidad e integridad mental y psíquica, tanto consciente como inconsciente, de las personas del uso abusivo de neurotecnologías.

Título II
De las medidas para proteger la integridad y privacidad mental

Artículo 3.- Queda prohibida cualquier intromisión o forma de intervención de conexiones neuronales o intrusión a nivel cerebral mediante el uso de neurotecnología, interfaz cerebro-computadora o cualquier otro sistema o dispositivo, que no tenga el consentimiento libre, expreso e informado, de la persona o usuario del dispositivo, inclusive en circunstancias médicas, aun cuando la neurotecnología posea la capacidad de intervenir en ausencia de la conciencia misma de la persona.

En el caso de aquellas áreas de investigación clínico-médico, será necesario aquel consentimiento determinado en el Título V del Código Sanitario y en el reglamento respectivo.

Artículo 4.- Queda prohibido cualquier sistema o dispositivo, ya sea de neurotecnología, interfaz cerebro-computadora u otro, cuya finalidad sea acceder o manipular la actividad neuronal, de forma invasiva o no invasiva, si puede dañar la continuidad psicológica y psíquica de la persona, o sea, su identidad individual, o disminuya o dañe la autonomía de su voluntad o capacidad de toma de decisión en libertad.

El límite de cualquier intervención de conexiones neuronales será siempre la protección de los sustratos mentales de la identidad personal.

Las únicas excepciones admitidas a la alteración de la continuidad psíquica o autónoma serán en casos de investigación o terapia clínico-médicas, en cuya situación se aplicará el Código Sanitario vigente.

Artículo 5.- Todo formulario donde se solicite consentimiento para la intervención, invasiva o no, de neurotecnologías, interfaz cerebro-computadora u otro dispositivo, debe indicar los posibles efectos físicos de su aplicación, los eventuales efectos cognitivos y

emocionales de los mismos, los derechos y deberes, normas sobre privacidad y protección de la información, medidas de seguridad adoptadas y contraindicaciones.

Artículo 6.- Los datos neuronales constituyen una categoría especial de dato sensible de salud conforme a la ley N° 19.628, sobre protección de la vida privada.

Artículo 7.- La recopilación, almacenamiento, tratamiento y difusión de los datos neuronales y la actividad neuronal de las personas se ajustará a las disposiciones contenidas en la ley N° 19.451, que establece normas sobre trasplante y donación de órganos, en cuanto le sea aplicable, y las disposiciones del Código Sanitario respectivas.

Título III
Del desarrollo de la investigación y el avance de las neurotecnologías

Artículo 8.- Las actividades de investigación neurocientífica, la neuroingeniería, neurotecnología, neurociencia, y todas aquellas actividades científicas cuyo enfoque y fin sea el estudio y/o desarrollo de métodos o instrumentos que permitan una conexión directa de dispositivos técnicos con el sistema nervioso, tendrán siempre como límite las garantías fundamentales, en especial, la integridad física y psíquica de las personas conforme a los señalado en el artículo 1.

Artículo 9.- El Estado propenderá el desarrollo de investigación beneficiosa, promoviendo oportunidades para la ciencia y tecnología, en especial, en el marco de las neurotecnologías y neurociencias socialmente deseables, emprendidas en el interés y bien público.

Artículo 10.- El Estado velará por la promoción y acceso equitativo a los avances en neurotecnología y neurociencia.

Artículo segundo.- Modifícase el Código Sanitario, cuyo texto fue establecido por el decreto con fuerza de ley N° 725, del Ministerio de Salud Pública, en el siguiente sentido:

“Agrégase en el artículo 145°, la siguiente oración final, nueva:

“Lo mismo aplicará para el aprovechamiento de la actividad neuronal y los datos neuronales obtenidos a partir de ella.”.”.

- - -

Acordado en sesiones celebradas los días 26 de octubre, 2, 23 y 30 de noviembre, de 2020, con asistencia del Honorable Senador señor Guido Girardi Lavín (Presidente), de la Honorable Senadora

señora Carolina Goic Boroevic y de los Honorables Senadores señores Francisco Chahuán Chahuán, Juan Antonio Coloma Correa y Juan Pablo Letelier Morel.

Sala de la Comisión, a 4 de diciembre de 2020.

JULIO CÁMARA OYARZO
Secretario

RESUMEN EJECUTIVO

INFORME DE LA COMISIÓN DE DESAFÍOS DEL FUTURO, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, RECAÍDO EN EL PROYECTO DE LEY, EN PRIMER TRÁMITE CONSTITUCIONAL, SOBRE PROTECCIÓN DE LOS NEURODERECHOS Y LA INTEGRIDAD MENTAL, Y EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y LAS NEUROTECNOLOGÍAS
(BOLETÍN Nº 13.828-19)

I. OBJETIVO DEL PROYECTO: regular el contenido del derecho a la integridad y la indemnidad mental en relación al avance de las neurotecnologías, o neuroderechos.

II. ACUERDO: aprobado en general, unanimidad, 5x0.

III. ESTRUCTURA DEL PROYECTO: consta de dos artículos permanentes.

IV. NORMAS DE QUÓRUM ESPECIAL: no tiene.

V. URGENCIA: no tiene.

VI. ORIGEN E INICIATIVA: Senado. Moción de los Honorables Senadores señora Carolina Goic y señores Francisco Chahuán, Juan Antonio Coloma, Alfonso De Urresti y Guido Girardi.

VII. TRÁMITE CONSTITUCIONAL: primero.

VIII. INICIO TRAMITACIÓN EN EL SENADO: 7 de octubre de 2020.

IX. TRÁMITE REGLAMENTARIO: primer informe, en general.

X. LEYES QUE SE MODIFICAN O QUE SE RELACIONAN CON LA MATERIA:

1.- Constitución Política de la República.

2.- Declaración Universal de Derechos Humanos.

3.- Código Sanitario.

4.- Ley N° 19.628, sobre protección de la vida privada.

5.- Ley N° 19.451, establece normas sobre trasplantes y donación de órganos.

Valparaíso, a 4 de diciembre de 2020.

Julio Cámara Oyarzo
Secretario de la Comisión