



## **DEFENSORÍA DEL PUEBLO DE LA NACIÓN**

### **REPÚBLICA ARGENTINA**

#### **INSTITUCIÓN NACIONAL DE DERECHOS HUMANOS**

**“Los efectos, las oportunidades y los retos de la neurotecnología en relación con la promoción y la protección de todos los derechos humanos”**

#### ***Comité Asesor del Consejo de Derechos Humanos sobre Neurotecnología y Derechos Humanos***

#### ***Resolución 51/3 del Consejo de Derechos Humanos***

#### ***Carácter general***

**1. ¿Ha adoptado su país alguna medida o iniciativa política en relación con la neurotecnología y los derechos humanos en el ámbito interno? En caso afirmativo, por favor comparta cualquier información relevante.**

No se han introducido hasta el momento en el ordenamiento jurídico positivo argentino normas que contemplen expresamente los neuroderechos. Sí existen, en cambio, iniciativas legislativas tal como la presentada en la Honorable Cámara de Diputados de la Nación<sup>1</sup>, expediente 0339-D-2022, en relación al impacto en el ámbito penal de esta nueva rama jurídica. En efecto, se propone modificar el artículo 134 del Código Procesal Penal Federal de la Nación y sus modificatorias, el que quedaría redactado de la siguiente manera: “Artículo 134.- Libertad probatoria. Podrán probarse los hechos y circunstancias de interés para la solución correcta del caso por cualquier medio de prueba, salvo que se encuentren expresamente prohibidos por la ley. Además de los medios de prueba establecidos en este Código se podrán utilizar otros, siempre que no vulneren derechos o garantías constitucionales y no obstaculicen el control de la prueba por los demás intervinientes. Entre estos medios se incluyen las técnicas de imagen cerebral y cualquier otro tipo de neurotecnologías que, a partir de los datos relativos a la estructura y/o funciones cerebrales, permitan de algún modo inferir la actividad mental, en todos sus aspectos. Sólo podrán ser empleados por orden judicial y con el consentimiento explícito de la persona, que previamente deberá ser informada sobre sus finalidades y alcances.” Por otro lado, en relación a la ejecución de la pena privativa de libertad se propone modificar el artículo 1° de la Ley 24.660 y sus modificatorias, el que quedaría redactado de la siguiente manera: “Artículo 1°.- La ejecución de la pena privativa de libertad, en todas sus modalidades, tiene por finalidad lograr que el condenado adquiera la capacidad de respetar y comprender la ley, así como también la gravedad de sus actos y de la sanción impuesta, procurando su adecuada reinserción social, promoviendo la comprensión y el apoyo de la sociedad, que será parte de la rehabilitación mediante el control directo e indirecto. El régimen penitenciario a través del sistema penitenciario, deberá utilizar, de acuerdo con las circunstancias de cada

---

<sup>1</sup> <https://www4.hcdn.gob.ar/dependencias/dsecretaria/Periodo2022/PDF2022/TP2022/0339-D-2022.pdf>

caso, todos los medios de tratamiento interdisciplinario que resulten apropiados para la finalidad enunciada siempre que no vulneren derechos o garantías constitucionales respetando las actividades mentales en todos sus aspectos. Los tratamientos que incluyen técnicas de imagen cerebral y cualquier otro tipo de neurotecnologías que, a partir de los datos relativos a la estructura y/o funciones cerebrales, permitan de algún modo inferir la actividad mental, en todos sus aspectos, sólo podrán ser empleados por orden judicial y con el consentimiento explícito de la persona, que previamente deberá ser informada sobre sus finalidades y alcances. En todos los casos deberán omitirse sesgos discriminatorios, tanto de carácter cognitivo como algorítmicos.”

**2. ¿Existe en su país algún actor del sector público o privado que se encuentre desarrollando este tipo de tecnología? Facilite cualquier información disponible.**

En relación al sector público merece mencionarse la labor del Instituto de Matemática Aplicada del Litoral<sup>2</sup> (IMAL), en Universidad Nacional del Litoral, Provincia de Santa Fe, perteneciente al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), que se encuentra trabajando en áreas de Informática, Inteligencia Artificial y Robótica, en el campo de aplicación de salud humana, tecnologías sanitarias y curativas, instrumentos de rehabilitación, procesamiento de señales biomédicas y métodos discriminativos regularizados para la decodificación de patrones de actividad cerebral, dinámica neuronal en enfermedades neurodegenerativas y diferentes estados de consciencia. En cuanto al ámbito científico privado cabe mencionarse a la Sociedad Argentina de Investigación en Neurociencias<sup>3</sup> (SAN) que tiene entre sus objetivos organizar actividades de desarrollo profesional tanto para investigadores como para educadores de la neurociencia, proveer herramientas que faciliten la investigación en neurociencias así como la formación de nuevos grupos y la repatriación de científicos, impulsar el avance del conocimiento sobre neurociencias, promoviendo el contacto y la cohesión entre científicos con variadas formaciones e intereses y provenientes de diversas regiones del país y Latinoamérica. El crecimiento de la investigación acerca del cerebro y el sistema nervioso en nuestra región es fundamental para la construcción de una masa crítica de alta calidad generadora de conocimiento tanto básico como aplicado a la medicina, fortalecer la proyección y la conexión de las neurociencias de la Argentina en el plano de la ciencia internacional, promover la educación de las neurociencias, proveyendo herramientas adecuadas para educadores, difundir a la sociedad y al público en general los más recientes descubrimientos científicos, sus implicancias respecto del conocimiento básico, así como de la medicina clínica y la ética y fortalecer el concepto de Sociedad Científica con un rol activo en el direccionamiento de políticas científicas nacionales, trabajando en conjunto con las Sociedades que nuclean diversas áreas de la ciencia en nuestro país. También en el ámbito privado puede mencionarse al INEBA (Instituto de Neurociencias Buenos Aires) que, según la propia institución explica, abrió sus puertas a una nueva forma de pensar la medicina coincidentemente con el nuevo siglo. El concepto moderno de Neurociencias está basado en la Neurología y la Psiquiatría aplicadas en conjunto. Y es esta la razón de ser de INEBA. Su misión es brindar asistencia médica integral según el enfoque de las Neurociencias. Con un abordaje interdisciplinario, de excelencia profesional y tecnológica se integra prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación para optimizar la mejor calidad de vida posible de la persona afectada y de su grupo de pertenencia. Desde este compromiso clínico-asistencial se orienta la investigación, la prevención y la educación para la salud como un aporte a la sociedad y a la comunidad científica y educativa<sup>4</sup>. También cabe mencionar a al Instituto de Neurología Cognitiva (INECO), quien, según palabras de la propia Fundación, ha tenido desde su creación en el año 2005 el objetivo

---

<sup>2</sup> <https://imal.conicet.gov.ar/>

<sup>3</sup> <https://saneurociencias.org.ar/>

<sup>4</sup> <https://www.ineba.net/quienes-somos>

de crear un centro de Diagnóstico y Rehabilitación que combine el trabajo interdisciplinario con una comprensión holística del paciente y su entorno, convirtiéndose en un referente en el área de Diagnóstico y Rehabilitación de trastornos cognitivos y conductuales con especialistas en Neurología, Psiquiatría y Neuropsiquiatría de Niños y Adultos, Neuropsicología, Psicoterapia, Fonoaudiología, Terapia Ocupacional, Terapia Basada en Artes y Kinesiología, que juntos trabajan para lograr una mejor calidad de vida de los pacientes que nos consultan y de sus familias. INECO cuenta con diferentes sedes destinadas al tratamiento de distintas patologías proponiendo tratamientos adaptados a los diferentes pacientes que puedan llegar a su consulta<sup>5</sup>. Por su parte, en la Universidad de Buenos Aires funciona el Instituto de Biología Celular y Neurociencias Prof. E. De Robertis, situado en el segundo y tercer piso del edificio de la Facultad de Medicina de la UBA. Comprende 30 laboratorios, un Aula de Conferencias, un bioterio dividido en distintos sectores, una sala de cultivos celulares, una cámara fría, un aula de conferencias, una sala para esterilización, un cuarto para trabajo con material radiactivo, un taller para arreglos generales, una secretaría, cuartos que alojan equipamiento mayor (microscopios electrónicos, analizadores de imágenes, ultramicrotómicos, ultracentrífugas, ultrafreezers, etc.). Los laboratorios están equipados para llevar a cabo investigaciones en Biología Celular y Molecular en Neurociencias, con metodologías actuales. Los Proyectos de Investigación son dirigidos por destacados investigadores pertenecientes al CONICET y a la UBA. Existe una importante y continua colaboración con otros centros de investigación que también pertenecen a la UBA, a otras universidades del país y con centros de investigación de países latinoamericanos, estadounidenses, canadienses, británicos, franceses, alemanes, españoles, etc. Muchas de estas colaboraciones internacionales, plasmadas en proyectos conjuntos de investigación y trabajos científicos, surgieron a partir de pasantías y postdoctorados realizados en el exterior por investigadores formados en este Instituto. En la actualidad, el Instituto cuenta con 25 investigadores que dirigen a más de 20 becarios de distintas entidades (UBA; CONICET; Agencia Nacional de Ciencia y Tecnología.), además de estudiantes y pasantes que realizan sus primeros pasos en la investigación científica. Los temas de investigación actuales versan sobre: plasticidad neuronal, neuroprotección y neurorreparación, biología molecular del desarrollo del sistema nervioso central, efectos ambientales sobre el desarrollo y diferenciación de neuronas y células gliales, mecanismos moleculares del desarrollo del tubo neural, mecanismos de establecimiento de la memoria y aprendizaje, receptores a toxinas, modulación de enzimas y receptores sinápticos, epilepsia experimental, estudio de la estructura y la respuesta al medio ambiente de órganos de los sentidos, etc., temas que se desarrollan con subsidios obtenidos de entidades nacionales e internacionales<sup>6</sup>.

### **3. Indique cuál es su grado de concienciación (alto/medio/bajo) con respecto al estado de desarrollo de las neurotecnologías así como su nivel de preparación para afrontar los retos vinculados a su inminente comercialización.**

Si bien se realizan relevamientos para conocer la percepción pública de la ciencia y la tecnología mediante la Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y Tecnología<sup>7</sup>, la cual está dirigida a personas de 18 años y más de distintas regiones del país y cuyo objetivo general es recoger y analizar la valoración y actitudes de la población argentina sobre la investigación científica y el desarrollo tecnológico, no se han incluido entre los indicadores seleccionados aquellos que releven de alguna manera el grado de concienciación respecto del estado de desarrollo de las neurotecnologías en nuestro país.

---

<sup>5</sup> <https://www.ineco.org.ar/institucion/nosotros/>

<sup>6</sup> [http://www.ibcn.fmed.uba.ar/100\\_historia.html](http://www.ibcn.fmed.uba.ar/100_historia.html)

<sup>7</sup> <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/indicadorescti/percepcion-publica-de-la-cyt>

**4. ¿Qué derechos humanos se verán más afectados por el desarrollo y el uso de las neurotecnologías? Identifique los tres derechos más afectados y explique brevemente por qué.**

Si bien todos los derechos humanos se ven, de una manera u otra, afectados por el desarrollo de las neurotecnologías, merecen destacarse los siguientes: a) Dignidad humana: principalmente relacionada con el derecho a la integridad mental/cerebral. En tal sentido, debería respetarse la integridad del cerebro o mente, contemplando cualquier forma de alteración, modificación o manipulación neurotecnológica y su posibilidad de constituirse como una violación a la dignidad humana. Por otro lado, las neurotecnologías pueden ser una importante herramienta para la recuperación de la dignidad humana y la autonomía del paciente a través de la neurorrehabilitación, b) Identidad personal: la afectación de este derecho humano parece ser más crítica en relación a niños, niñas y adolescentes. En efecto, la neurotecnología tiene el potencial de transformar los cerebros aún en desarrollo de dicho subgrupo poblacional de innumerables maneras, las cuales darán forma a su futura identidad con posibles efectos permanentes. Incorporar neurodispositivos y BCI mientras un individuo todavía está experimentando un neurodesarrollo significativo (se cree que continúa hasta al menos los 25 años de edad) hace que sea difícil distinguir qué rasgos de carácter y comportamiento se pueden atribuir al neurodispositivo frente a la maduración “normal” del cerebro, c) Autonomía: las preocupaciones éticas relevantes aquí se relacionan con el papel de las neurotecnologías terapéuticas para restaurar, o posiblemente interrumpir, la capacidad de un individuo para ejercer su autonomía e identidad como resultado de una intervención en el cerebro o la manipulación de la actividad neuronal, d) Privacidad: la privacidad mental se refiere a la protección explícita de las personas contra la intrusión no consentida de terceros en su información mental (ya sea que se deduzca de sus datos neuronales o de datos indirectos indicativos de información neurológica, cognitiva y/o afectiva), así como contra la intrusión no autorizada a la recopilación de esos datos. El derecho a la privacidad está íntimamente ligado al derecho a la libertad con sus diversos aspectos legales y éticos como la libertad de expresión, asociación, ubicación, movimiento y espacio, creencias, pensamientos y sentimientos, y comportamiento de allí la importancia de su protección frente a los derechos individuales y los posibles abusos y discriminación, e) Igualdad y no discriminación: resulta necesario asegurar un acceso equitativo para evitar una brecha entre quienes puedan acceder económicamente a las nuevas tecnologías y quienes no. En efecto, dado que existe una mayor incidencia de trastornos neurológicos y mentales en las poblaciones que viven en la pobreza, es previsible que pueda haber una demanda creciente de las aplicaciones médicas de la neurotecnología entre estas poblaciones. En tales circunstancias, se necesitarán regulaciones estrictas para garantizar que los usos potenciales de la neurotecnología cumplan con los más altos estándares médicos y de bioingeniería y para evitar la publicidad engañosa y el uso indebido. Estas regulaciones deben desarrollarse adoptando los principios de innovación responsable, como garantizar la responsabilidad pública, la inclusión, la representatividad, la exigibilidad y la participación activa durante el proceso de diseño y aplicación. En contextos de profunda desigualdad social, las neurotecnologías podrían potencialmente ofrecer una forma de compensar a aquellos pacientes que padecen trastornos neurológicos o mentales que podrían haberse evitado si no hubieran tenido que vivir en condiciones de pobreza. Por el contrario, las limitaciones en el acceso a esas tecnologías constituirían una fuente de mayor desigualdad. Para fortalecer las primeras y reducir las posibilidades de las segundas, es imperativo que el acceso a las terapias neurotecnológicas potencialmente escasas (potencialmente costosas para los países de bajos ingresos) se regule de acuerdo con principios de justicia distributiva justa como

la no discriminación, el mayor beneficio médico potencial, equidad social y transparencia. Los gobiernos deben comenzar a diseñar e implementar políticas públicas enfocadas en reducir las desigualdades en salud cerebral en la población, es decir, asegurando una nutrición de alta calidad en la primera infancia, así como entornos cognitivos y emocionales saludables y estimulantes<sup>8</sup>.

## **5. ¿Cuáles son los mayores retos y riesgos que plantea el desarrollo, prueba y uso de las neurotecnologías en relación con los derechos humanos? ¿Se amplificarán esos riesgos con el desarrollo de neurotecnologías orientadas al consumidor?**

En relación a los retos y riesgos que plantea el uso de neurotecnologías, se ha señalado que<sup>9</sup>: “el uso de las neurotecnologías por investigadores, pero también por médicos en contextos clínicos, sumado a la más que probable comercialización directa de las neurotecnologías para sectores como el entretenimiento etc. da lugar a lo que se conoce como «Big Brain Data» (BBB). El BBB es de especial preocupación porque puede poner en peligro los datos sobre el cerebro de miles de personas. A los problemas propios del manejo del «Big Data» se une el hecho de que se trate de datos cerebrales, especialmente íntimos y personales. Si se comercializan las neurotecnologías para un uso individual o si se regulan mínimamente pudiendo dar lugar a un consumo personalizado (DIY), pueden poner en riesgo los datos cerebrales de millones de personas y caer en manos de actores que hagan un uso malicioso para el «control mental». La creciente «datificación» y digitalización de la realidad, incluido nuestro organismo, hace que las compañías tecnológicas con el suficiente know-how y experticia puedan tener una ventaja competitiva y un poder jamás visto. Aun reconociendo los enormes beneficios del aprendizaje-máquina y el BBD en la investigación clínica, no es menos cierto el cúmulo de amenazas que entrañan. Por ejemplo, si las neurotecnologías se comercializan llegando a establecer interacciones con sistemas de entretenimiento (consolas de videojuego), teléfonos móviles inteligentes o informática personal, los datos cerebrales pueden acabar en manos de compañías privadas que pueden sacar partido al dejar vulnerables a los individuos. Se pueden dar situaciones de robo y/o suplantación de identidad, descubrimiento de información sensible de patologías, manipulación cognitiva, etc. Puede parecer ciencia ficción, pero con la progresiva implantación de las neurotecnologías en múltiples esferas de nuestra vida más allá de contextos estrictamente clínicos, surgirán nuevos tipos de actos ilícitos: los neurocrímenes. Cuando un individuo use una neurotecnología como las interfaces cerebro-ordenador es posible el riesgo de brainhacking o brainjacking. Tanto el brainhacking como el brainjacking suponen una brecha de seguridad en el software de control de la neurotecnología. El brainhacking implica interrumpir el correcto funcionamiento del algoritmo detrás de las operaciones de una neurotecnología, como por ejemplo las interfaces cerebro-ordenador. El brainjacking supone el control remoto de la neurotecnología pudiendo repercutir en el control de un dispositivo tecnológico periférico como una silla de ruedas, implante cerebral, medicamento digital, etc. Podemos imaginar escenarios donde se produzca un daño por la acción de un dispositivo tecnológico y que éste no haya sido controlado por el usuario de la interfaz cerebro-maquina, por el cerebro del usuario en definitiva, sino por alguien que ha atacado y manipulado el algoritmo que, en última instancia, controlaba el dispositivo tecnológico. Un agente malicioso puede tomar control de la neurotecnología, en este caso un interfaz cerebro-ordenador y de su prótesis, y causar daño al usuario o a terceras personas. Por consiguiente, velar por la privacidad e integridad de los datos cerebrales es crucial. El otro gran eje de riesgos de las neurotecnologías es la

---

<sup>8</sup> UNESCO (2021) Report of the International Bioethics Committee of UNESCO (IBC) on the Ethical Issues of Neurotechnology.

<sup>9</sup> Txetxu Ausín, Ricardo Morte y Anbal Monasterio Astobiza (2020) Neuroderechos: Derechos humanos para las neurotecnologías. Diario La Ley, Nº 43, Sección Ciberderecho.

invasividad. Las neurotecnologías están en contacto directo con nuestro cuerpo, en concreto con un órgano esencial para nuestra identidad personal: el cerebro y el sistema nervioso en general. Muchas neurotecnologías requieren una interfaz directa o en contacto muy próximo con nuestro cerebro y esto supone grandes riesgos. Por ejemplo, las interfaces cerebro-ordenador más fiables son las que permiten un implante cerebral, pero esto supone llevar a cabo una intervención quirúrgica que conlleva peligros de infección o toxicidad para las células nerviosas de los electrodos". La falta de regulaciones claras y marcos éticos sólidos en el contexto del mercado de consumo puede aumentar la posibilidad de abusos y prácticas injustas, con el riesgo latente no sólo de vulnerar la privacidad de las personas, sino también de influenciar sus actos y emociones poniendo en riesgo su autonomía.

**6. ¿Qué grupos son más vulnerables o corren mayor riesgo? Por favor, identifique tres y explique por qué.**

Tal como se mencionó anteriormente, los niños, niñas y adolescentes se encontrarían entre los grupos más vulnerables, debido a la plasticidad y la facilidad de intervención en sus cerebros y sistema nervioso central aún en desarrollo. En relación al Derecho a la protección de sesgos algorítmicos y la posibilidad de que el uso de neurotecnologías e inteligencia artificial pueda generar discriminación, otras subpoblaciones que deberían considerarse debido a su eventual vulnerabilidad podrían ser los adultos mayores, las personas con discapacidad, las mujeres, personas de distintos pensamientos políticos, religiosos o ideológicos. En cuanto a las personas con discapacidad, si bien podrían beneficiarse de este tipo de tecnologías para mejorar su calidad de vida y su función cognitiva, no debe dejarse de lado que, al igual que los menores, poseen un grado mayor de vulnerabilidad en cuanto al desarrollo de su autonomía, la comprensión de los riesgos que implican este tipo de tecnologías y, por ende, en la posibilidad de ser influenciados y discriminados a partir del acceso malicioso que de estas herramientas se podría realizar.

**7. ¿Qué métodos pueden emplearse a fin de identificar y evaluar los riesgos e impactos que estas tecnologías podrían tener en relación con los derechos humanos, en particular con los derechos humanos de las personas con discapacidad y otros grupos en situación de vulnerabilidad? ¿Se amplificarán dichos riesgos con el desarrollo de neurotecnologías orientadas al consumidor?**

"Además de los niños, otras personas de interés son las personas con discapacidad mental, las personas que pueden ser fácilmente manipuladas debido a una debilidad o dependencia específicas (por ejemplo, drogadictos), las poblaciones cautivas institucionalizadas (prisioneros, alumnos, adolescentes en educación supervisada, jóvenes en hogares, miembros de las fuerzas armadas, refugiados, etc.)"<sup>10</sup>. Por otro lado, con la utilización de la inteligencia artificial en la investigación neurocientífica, los algoritmos de IA en la investigación de la neurociencia clínica podrían utilizarse con fines predictivos y de diagnóstico, es decir, algoritmos de aprendizaje automático para detectar signos tempranos de la enfermedad de Alzheimer y discapacidades mentales a partir de patrones de actividad o anomalías estructurales en los escáneres cerebrales, lo que conlleva muchos problemas éticos relacionados: diagnósticos automáticos que cambian el modelo de relación médico-paciente, discriminación de algoritmos, hallazgos incidentales y preocupaciones de privacidad, transparencia y sesgo, entre otros. Finalmente, en relación al derecho al acceso equitativo al aumento de neurocognición: la utilización de algoritmos puede mejorar la actividad cerebral, pero este aumento cognitivo no va a ser económico, ni accesible a todos. Por ello, debe ser un derecho

---

<sup>10</sup> UNESCO (2021) Report of the International Bioethics Committee of UNESCO (IBC) on the Ethical Issues of Neurotechnology

humano con acceso equitativo y justo para toda la sociedad. Es necesario desarrollar y fortalecer marcos regulatorios y políticas públicas que aborden los riesgos y desafíos éticos en torno a las neurotecnologías. Estos marcos deben tener en cuenta los derechos humanos, incluyendo los derechos de las personas con discapacidad y otros grupos vulnerables, y establecer requisitos claros para la protección de la privacidad, la no discriminación, la autonomía de la voluntad y el consentimiento informado. Asimismo, se considera fundamental que el acceso a esta tecnología se encuentre especialmente supervisada cuando pueda ser de acceso abierto o libre para el consumidor particular.

**8. ¿Qué oportunidades podría aportar el uso de las neurotecnologías desde el punto de vista de los derechos humanos? ¿Puede establecerse un equilibrio entre tales oportunidades y los riesgos e impactos identificados?**

Las neurotecnologías pueden brindar muchas oportunidades desde el punto de vista de los derechos humanos. Implementadas acorde a pautas y lineamientos bioéticos bien definidos y fundamentados en el derecho internacional de los derechos humanos. En esta línea, el desarrollo de este tipo de tecnologías podría mejorar considerablemente la calidad de vida de las personas con ciertas discapacidades tales como personas con parálisis, lesiones medulares, imposibilitadas de comunicarse, entre otras, ya que a partir de la conexión entre el cerebro y un dispositivo inteligente (computadora) se podrían lograr la restauración de habilidades motoras, comunicacionales, etc. Asimismo, en cuanto al derecho de acceso a la salud también podría ser una oportunidad a partir de perfeccionar los diagnósticos médicos o técnicas de rehabilitación. También, pueden favorecer tanto el derecho a la identidad personal (desarrollándose dentro de los límites para prohibir que la tecnología altere el concepto de uno mismo, ya que al conectar el cerebro de individuos a computadoras, se podría borrar la línea entre la conciencia de una persona y las entradas tecnológicas externas), el derecho al libre albedrío (ya que las personas podrían tomar y tener control sobre sus propias decisiones, mejor fundamentadas, sin la manipulación de influencias externas desconocidas), el derecho a la privacidad mental (ya que todos los datos obtenidos tras medir la actividad neuronal, o neurodatos, deben mantenerse privados. Para ello, la venta, la transferencia comercial y el uso de datos neuronales deben estar estrictamente regulados), el derecho al acceso equitativo a la mejora cerebral (al establecerse pautas que regulen el desarrollo y las aplicaciones de las neurotecnologías de mejora mental a nivel internacional y nacional. Estas directrices deberán basarse en el principio de justicia y garantizar la igualdad de acceso a todos los ciudadanos) como el derecho a la protección contra sesgos.

**9. ¿Resulta adecuado el marco jurídico nacional para hacer frente a los retos que el desarrollo, prueba y uso de las neurotecnologías plantean a los derechos humanos? Por favor, explíquelo brevemente e indique cuáles son los textos legislativos pertinentes y si existen planes para desarrollar la legislación existente (o promulgar nueva).**

A la fecha se debería concluir que no son adecuados los marcos jurídicos nacionales para hacer frente a los retos que propone la neurotecnología pues no existe una norma específica que aborde esta temática, así como tampoco las consecuencias que esta tecnología podría tener sobre los derechos fundamentales de las personas. No obstante ello, sí existen normas que podrían tener cierta conexión o incidencia sobre esta tecnología, tal como se identifica a continuación:

Privacidad y protección de datos personales: la Ley de Protección de Datos Personales (Ley N° 25.326) establece los principios y regulaciones para la protección de datos personales en Argentina, garantizando el derecho a la privacidad y control sobre la

información personal. Dicha norma se encuentra actualmente en revisión a los fines de incorporar nuevas categorías de datos y nuevos principios para su protección.

Ética de la investigación: la Guía de las Buenas Prácticas de Investigación Clínica en Seres Humanos (Resolución Ministerial No. 1480/11) establece los principios éticos para la investigación científica y tecnológica en Argentina. Si bien no se enfoca específicamente en la neurotecnología, es aplicable a la investigación en general. Dicho marco normativo fue ampliado mediante la Disposición ANMAT 6677/2010 y el artículo 58 del Código Civil y Comercial de la Nación.

Uso de la tecnología: la Ley de Firma Digital (Ley N° 25.506) regula el uso de la firma digital en transacciones electrónicas y establece los requisitos y efectos legales de la firma digital en Argentina. El uso de dicha firma en prescripciones electrónicas y digitales y el uso de plataformas de teleasistencia fue posteriormente regulado por Ley N° 27.553.

Seguridad y responsabilidad legal: el Código Penal contiene disposiciones relacionadas con la seguridad y responsabilidad legal en el uso de la tecnología, como delitos informáticos, acceso no autorizado a sistemas, entre otros.

Salud Mental: la Ley de Salud Mental (Ley N° 26.657) establece los derechos y garantías de las personas con trastornos mentales y regula la atención y el tratamiento de la salud mental en Argentina. Algunas disposiciones de esta ley pueden ser relevantes en el contexto de la neurotecnología.

Derechos del Paciente: la Ley de Derechos del Paciente (Ley N° 26.529) hace referencia a algunos derechos que en el contexto de las neurotecnologías podrían ser de gran implicancia tales como: autonomía de la voluntad, consentimiento informado, intimidad, privacidad, acceso a la información, entre otros.

Economía del conocimiento: la Ley N° 27506 de Régimen de Promoción de la Economía del Conocimiento, modificada por la Ley N° 27.570, en su Nomenclador de Actividades encuadradas en artículo 4, apartado 2, inc. b) contempla: Biotecnología, bioeconomía, biología, bioquímica, microbiología, bioinformática, biología molecular, neurotecnología e ingeniería genética, geoingeniería y sus ensayos y análisis.

Inteligencia artificial: la Disposición N° 2/2023, de la Jefatura de Gabinete de Ministros, Subsecretaría de Tecnologías de la Información ha brindado, por su parte, "Recomendaciones para una Inteligencia Artificial Fiable".

Es importante destacar que, sin una ley específica que aborde directamente la neurotecnología, la aplicación de estos textos legales generales puede depender de la interpretación de los operadores jurídicos.

**10. ¿Se encuentra la privacidad mental y/o los datos personales del cerebro cubiertos por la legislación nacional sobre privacidad y de protección de datos? Desarrolle su respuesta.**

Dentro de nuestro ordenamiento normativo, la primera consideración que creemos deber tener en cuenta es lo que emana de nuestra Constitución Nacional. El Art. 19 de la Carta Magna dice: "Las acciones privadas de los hombres que de ningún modo ofendan al orden y a la moral pública, ni perjudiquen a un tercero, están sólo reservadas a Dios, y exentas de la autoridad de los magistrados. Ningún habitante de la Nación será obligado a hacer lo que no manda la ley, ni privado de lo que ella no prohíbe". Entendiendo que el derecho a la privacidad emana de dicho artículo, debemos partir

entonces que la neurotecnología, en principio y en caso que no se regule su uso, presenta un potencial que puede llegar a vulnerar dicho derecho constitucional<sup>11</sup>.

La Ley de Protección de Datos Personales (Ley N° 25.326) se centra principalmente en la protección de los datos personales en su sentido convencional, es decir, la información relacionada con una persona física identificada o identificable. Esta legislación establece principios y regulaciones para la recopilación, uso, almacenamiento y transferencia de datos personales.

En cuanto a la privacidad mental y los datos personales del cerebro, que podrían estar relacionados con la neurotecnología, es posible que no estén cubiertos específicamente por la legislación actual. La legislación existente puede no tener disposiciones específicas que aborden estos aspectos particulares. Sin embargo, podría aplicarse las disposiciones de la Ley N° 26.529 sobre derechos del paciente en lo relativo al acceso a la historia clínica.

La privacidad mental se refiere a la protección de la información y los procesos mentales individuales, incluidos los pensamientos, emociones y estados de ánimo. Los datos personales del cerebro se refieren a la información recopilada a través de tecnologías neurotecnológicas que registran y analizan la actividad cerebral.

Como se ha dicho anteriormente, dado que la neurotecnología y sus implicaciones en la privacidad y los datos personales del cerebro son temas emergentes, es posible que se requiera un análisis y una actualización de la legislación existente para abordar adecuadamente estos aspectos.

**11. Desde el punto de vista de la protección de los derechos humanos, ¿cuáles son las principales lagunas normativas que pueden detectarse en el ámbito nacional? En su opinión, ¿qué medidas legales (o de otro tipo) se precisan a fin de evitar que el uso de las neurotecnologías dé lugar a violaciones de derechos humanos?**

Desde el punto de vista de la protección de los derechos humanos, en relación al uso de las neurotecnologías, pueden identificarse varias lagunas normativas en el ámbito nacional. A continuación, se mencionarán algunas de las principales lagunas que podrían existir:

1. Privacidad y protección de datos: Las neurotecnologías pueden involucrar la recopilación y análisis de datos altamente sensibles relacionados con la actividad cerebral y la salud mental. Las categorías de dato cerebral o dato neural, y los principios jurídicos y bioéticos necesarios para su gestión, por su parte, no se encuentran aún contempladas en el ordenamiento normativo argentino.
2. Consentimiento informado: El uso de neurotecnologías puede requerir el consentimiento informado de los individuos cuyos datos cerebrales se recopilan y procesan. Puede ser necesario establecer estándares claros y procesos adecuados para obtener un consentimiento informado válido y asegurar que los individuos comprendan plenamente los riesgos y beneficios involucrados, lo que sería un desafío para parte de los grupos de beneficiarios de estas tecnologías

---

<sup>11</sup> Neurotecnología y derecho. Neuroderechos en el ordenamiento jurídico argentino (2020) GASTÓN FACUNDO SALORT, CRISTIAN JAVIER MEDINA. Disponible en [www.saij.gob.ar](http://www.saij.gob.ar)

(personas con discapacidad intelectual o graves alteraciones mentales). Si bien en nuestro país existe una amplia regulación de diversos tipos de consentimientos informados empleados en el ámbito sanitario, tampoco encuentran aún recepción legal las cuestiones específicas en torno los consentimientos informados necesarios en las intervenciones neurotecnológicas.

3. **Ética de la investigación:** La investigación en neurotecnología plantea preguntas éticas importantes, como el respeto a la autonomía y la dignidad de los participantes, la equidad en la selección de los sujetos de investigación y la transparencia en los métodos y resultados. Es posible que se requieran normas éticas específicas y mecanismos de supervisión para garantizar la investigación responsable y ética. Tal como se aclaró previamente, se dispone de regulación y normativa coteniendo lineamientos y pautas éticas para la investigación en seres humanos, pero no se cuenta con específicas para la investigación neurotecnológica.
4. **Discriminación y equidad:** El uso de neurotecnologías podría plantear problemas de discriminación y equidad, ya sea en el acceso a la tecnología o en la forma en que se utilizan los datos cerebrales. Es necesario evitar la discriminación basada en la información neurotecnológica y promover la igualdad de oportunidades.

Para evitar que el uso de las neurotecnologías dé lugar a violaciones de derechos humanos, pueden ser necesarias medidas legales y de otro tipo, que podrían incluir:

1. **Elaboración de leyes y regulaciones específicas:** Puede ser necesario desarrollar marcos legales que aborden de manera específica la neurotecnología, incluyendo aspectos como la privacidad, la protección de datos, el consentimiento informado y los estándares éticos.
2. **Mecanismos de supervisión y rendición de cuentas:** Se pueden establecer mecanismos para supervisar el uso de las neurotecnologías, asegurar el cumplimiento de las regulaciones y garantizar la rendición de cuentas en caso de violaciones de derechos humanos.
3. **Evaluación de impacto en los derechos humanos:** Se deben llevar a cabo evaluaciones de impacto en los derechos humanos para identificar y mitigar posibles riesgos y efectos negativos de las neurotecnologías en los derechos fundamentales.
4. **Educación y concientización:** Es fundamental educar y concientizar a la sociedad sobre las implicaciones de las neurotecnologías, los riesgos potenciales y los derechos que deben protegerse, fomentando la alfabetización digital y ética.
5. **Uso científico de la tecnología:** El acceso libre de este tipo de tecnologías por parte de consumidores no tecnificados o con un propósito no científico podría resultar inadecuado en esta etapa de desarrollo.
6. **Promoción de innovación responsable:** fomentar la innovación responsable en neurotecnología<sup>12</sup> requiere una orientación clara sobre 'cómo identificar y anticipar el impacto más amplio de la neurotecnología en la sociedad; y cómo se comunica al público el potencial de la neurotecnología novedosa para informar y

---

<sup>12</sup> Recomendación de la OCDE sobre innovación responsable en neurotecnología, 2019.

evitar la exageración”. Una de las consideraciones políticas relevantes que requiere atención es la necesidad de asegurar un fuerte impulso tecnológico de la ciencia del cerebro para abordar las necesidades sociales apremiantes, que se puede lograr a través de un enfoque de deliberación pública en todos los sectores.

7. Regulación de las asociaciones público-privadas: mientras que el sector privado tiene el objetivo de obtener ganancias de la inversión en productos y datos de la neurotecnología, los científicos e ingenieros del sector público tienen como objetivo obtener conocimientos sobre la fisiología del cerebro y los sistemas neuronales no solo con fines académicos sino también para servir al público en la provisión de soluciones tangibles en neurología, psiquiatría, cognición, aprendizaje, servicios sociales y otras áreas. Las asociaciones pueden ser una situación en la que todos ganan y muchas se han formado entre el sector público y el privado<sup>13</sup>.

## **12. El marco institucional en materia de derechos humanos de su país ¿está bien preparado para enfrentar los novedosos retos que plantean las neurotecnologías?**

Argentina cuenta con un marco institucional sólido en materia de derechos humanos, respaldado por su Constitución Nacional y tratados internacionales de derechos humanos ratificados. El país tiene una tradición de protección y promoción de los derechos humanos, así como una serie de instituciones y mecanismos encargados de su implementación y monitoreo.

Algunas instituciones clave en el ámbito de los derechos humanos en Argentina incluyen la Secretaría de Derechos Humanos, la Defensoría del Pueblo, el Instituto Nacional contra la Discriminación, la Xenofobia y el Racismo (INADI), y la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), entre otras.

Sin embargo, en lo que respecta específicamente a las neurotecnologías y los desafíos que plantean, es posible que el marco institucional argentino no esté completamente preparado para abordarlos de manera específica. Dado que las neurotecnologías son un campo emergente y en constante evolución, es posible que las regulaciones y mecanismos existentes necesiten adaptarse y actualizarse para abordar adecuadamente los desafíos que plantean.

Para hacer frente a los novedosos retos que las neurotecnologías pueden plantear en términos de derechos humanos, puede ser necesario tomar medidas adicionales, como:

1. Actualización normativa: Es posible que se requieran leyes y regulaciones específicas que aborden los aspectos éticos, de privacidad y protección de datos relacionados con las neurotecnologías.
2. Capacitación y sensibilización: Es importante brindar capacitación y sensibilización a los profesionales de la salud, investigadores y otros actores involucrados en el uso de neurotecnologías, para garantizar un enfoque ético y respetuoso de los derechos humanos en su aplicación.

---

<sup>13</sup> UNESCO (2021) Report of the International Bioethics Committee of UNESCO (IBC) on the Ethical Issues of Neurotechnology

3. Cooperación internacional: Dado que los avances en neurotecnología trascienden las fronteras nacionales, la colaboración y la cooperación internacional pueden ser clave para abordar los desafíos y compartir mejores prácticas en términos de protección de los derechos humanos en este campo.
4. Creación de Grupos de Trabajo específicos o Comisiones de Expertos convocando a especialistas de todas las áreas relevantes y con conocimientos en ciencias neurotecnológicas.

Es importante destacar que las medidas necesarias pueden evolucionar con el tiempo a medida que se comprendan mejor los impactos de las neurotecnologías y se identifiquen los desafíos específicos.

**13. ¿Qué organismo nacional sería el más adecuado para supervisar, controlar y prevenir posibles abusos o usos indebidos derivados del uso de las neurotecnologías? ¿Existe ya algún procedimiento a tal efecto?**

En el ámbito de la protección de los derechos humanos y la regulación de tecnologías emergentes, podría considerarse que la Secretaría de Derechos Humanos, la Defensoría del Pueblo y otras instituciones relacionadas con la protección de derechos en Argentina desempeñan un papel importante en el monitoreo y supervisión de los derechos humanos en diversos ámbitos.

En cualquier caso, es importante que los mecanismos de supervisión y control estén respaldados por marcos legales claros y actualizados, así como por la participación de expertos en neurotecnología, ética y derechos humanos. Además, la colaboración entre organismos gubernamentales, la academia, la sociedad civil y otros actores relevantes puede ser clave para abordar de manera efectiva los posibles abusos o usos indebidos de las neurotecnologías y garantizar la protección de los derechos humanos.

**14. ¿Cuáles son las principales lagunas internacionales en materia de regulación y gobernanza que ha detectado en relación con la neurotecnología y los derechos humanos?**

Dado que a nivel internacional no existe un marco jurídico específico sobre neurotecnologías, es posible que se requiera realizar una revisión exhaustiva que contemple el análisis completo de las normas relacionadas con la bioética y los derechos humanos. En especial aquellos marcos vinculados con:

1. Privacidad / Inteligencia Artificial / Datos sensibles:
  - Declaración Universal de Derechos Humanos (Artículo 12): Reconoce el derecho a la privacidad, que es relevante en el contexto de la inteligencia artificial.
  - Principios de Montreal para una IA responsable: Establecen principios éticos para el desarrollo y uso de la inteligencia artificial, incluyendo la transparencia, la justicia y la responsabilidad.
2. Acceso a la tecnología:
  - Declaración Universal de Derechos Humanos (Artículo 27): Reconoce el derecho de toda persona a participar en el progreso científico.
  - Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): El ODS 9 busca garantizar el acceso universal a la tecnología y promover la innovación.
3. Igualdad y no discriminación:

- Declaración Universal de Derechos Humanos (Artículo 1): Establece que todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos.
- Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (Artículo 26): Prohíbe la discriminación y garantiza la igualdad ante la ley.

#### 4. Acceso a la salud:

- Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (Artículo 12): Reconoce el derecho de toda persona a disfrutar del más alto nivel posible de salud física y mental.
- Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (Artículo 25): Reconoce el derecho de las personas con discapacidad a disfrutar del más alto nivel posible de salud sin discriminación.

#### 5. Manipulación genética:

- Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos: Establece principios éticos para la manipulación genética, incluyendo el consentimiento informado y la no discriminación.

Las neurotecnologías pueden involucrar la recopilación y el análisis de datos altamente sensibles, incluida la actividad cerebral. Sin embargo, no existen normas internacionales específicas que aborden la privacidad, la protección y manipulación de datos en el contexto de la neurotecnología de manera integral. Esto puede resultar en un vacío normativo y una falta de estándares claros sobre cómo proteger y salvaguardar la privacidad y los datos personales en el ámbito de la neurotecnología.

En tal sentido, podríamos decir que un factor clave como puede ser el “consentimiento informado” puede traer lagunas en cuanto a la comprensión y aplicación adecuada del mismo en el contexto de la neurotecnología, especialmente considerando la complejidad de la tecnología, la información que se recopila y las capacidades de las personas involucradas.

De igual modo en todo aquello que se refiera a la ética de la investigación pues la investigación en neurotecnología plantea desafíos éticos y legales que aún no se han desarrollado. Así, se advierte como prioritario la necesidad de garantizar la autonomía y dignidad de los participantes, la transparencia en los métodos y resultados, y la equidad en la selección de los sujetos de investigación.

Además de lo anterior y como ya ha sido mencionado, deben poder ser claramente identificables los riesgos en los que podemos vernos involucrados a fin de evitar que cualquier persona pueda ser víctima de discriminación en el acceso a la tecnología, así como el uso indebido de los datos cerebrales para tomar decisiones discriminatorias.

Finalmente, debe existir en el proceso de desarrollo y utilización de este tipo de tecnologías, la obligación de rendición de cuentas. El uso masivo de este tipo de tecnologías, así como el acceso a los datos que estas tecnologías pueden proporcionar, podrían sesgar la toma de decisiones afectando directamente el goce pleno de algunos derechos fundamentales tales como el acceso a la salud, al trabajo, etc.

**15. ¿Qué medidas propondría para subsanar estas deficiencias y las posibles repercusiones sobre los derechos humanos a escala internacional? Por favor, detalle las medidas normativas o institucionales específicas que propondría y evalúe la viabilidad de su aplicación.**

Para subsanar las deficiencias y las posibles repercusiones sobre los derechos humanos a escala internacional en el ámbito de la neurotecnología se podrían proponer varias medidas normativas e institucionales específicas. A continuación, se detallan algunas de estas medidas:

1. Marco normativo internacional: Sería necesario desarrollar un marco normativo internacional específico que aborde los desafíos éticos, de privacidad, protección de datos y responsabilidad en el uso de la neurotecnología. Esto implicaría la creación de convenciones, tratados o directrices internacionales que establezcan estándares y principios para garantizar la protección de los derechos humanos en el contexto de la neurotecnología. La viabilidad de esta medida dependería de la voluntad política de los Estados para comprometerse y participar en la creación de este marco normativo.
2. Estándares éticos internacionales: Se requerirían estándares éticos internacionales claros y ampliamente aceptados para guiar la investigación y el uso de la neurotecnología. Estos estándares podrían abordar aspectos como el consentimiento informado, la equidad en la selección de los participantes, la transparencia en la investigación y el uso responsable de los datos cerebrales. La viabilidad de esta medida depende de la cooperación entre expertos en ética y neurotecnología, así como del compromiso de los actores internacionales relevantes para adoptar y aplicar estos estándares.
3. Mecanismos de supervisión y rendición de cuentas: Sería necesario establecer mecanismos internacionales de supervisión y rendición de cuentas para garantizar el cumplimiento de los estándares y normas en el uso de la neurotecnología. Estos mecanismos podrían incluir comités de expertos, informes periódicos de los Estados y mecanismos de denuncia. La viabilidad de esta medida requeriría la cooperación entre los Estados, así como la creación de organismos o instituciones internacionales dedicadas a la supervisión y rendición de cuentas en este campo.
4. Cooperación internacional e intercambio de mejores prácticas: Sería necesario fomentar la cooperación internacional y el intercambio de mejores prácticas en el uso de la neurotecnología y la protección de los derechos humanos. Esto podría lograrse a través de la creación de redes internacionales de expertos, conferencias y reuniones internacionales, así como el establecimiento de mecanismos de intercambio de información y conocimientos. La viabilidad de esta medida dependería de la disposición de los Estados y actores relevantes para colaborar y compartir información de manera abierta y transparente.

**16. En su opinión, ¿qué organización, organismos o agencias internacionales estarían mejor situados para supervisar y prevenir posibles abusos o usos indebidos derivados del uso de las neurotecnologías?**

No existe una organización internacional específica que esté designada exclusivamente para supervisar y prevenir posibles abusos o usos indebidos derivados del uso de las

neurotecnologías. Sin embargo, hay varias organizaciones, organismos y agencias internacionales que podrían desempeñar un papel relevante en este ámbito. Algunas de estas organizaciones incluyen:

1. Organización de las Naciones Unidas (ONU): La ONU, a través de sus diferentes organismos y programas, tiene un mandato amplio para promover y proteger los derechos humanos. La Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH) y otros órganos temáticos de derechos humanos de la ONU podrían desempeñar un papel en la supervisión y promoción de los derechos humanos en relación con el uso de las neurotecnologías.
2. UNESCO: La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) tiene una amplia experiencia en la promoción de la ética en la ciencia y la tecnología. A través de su Comisión de Bioética y otras iniciativas, la UNESCO podría contribuir a la supervisión de los aspectos éticos relacionados con las neurotecnologías.
3. Organización Mundial de la Salud (OMS): La OMS tiene un papel importante en la promoción de la salud y el bienestar, incluida la salud mental. Dado que las neurotecnologías están relacionadas con la salud y el cerebro, la OMS podría tener un papel relevante en la supervisión de los aspectos relacionados con la salud y el bienestar en el uso de las neurotecnologías.
4. Consejo de Europa: El Consejo de Europa, a través de su Comisión de Derechos Humanos y otros órganos, tiene como objetivo promover y proteger los derechos humanos en Europa. Podría desempeñar un papel en el monitoreo y la promoción de los derechos humanos en relación con las neurotecnologías en los países miembros.
5. Comisión Internacional de Bioética (CIB): La CIB, establecida por la UNESCO, tiene como objetivo promover la ética en la investigación y el uso de la biotecnología y otras tecnologías relacionadas. Podría contribuir con su experiencia y directrices en la promoción de la ética en el desarrollo y uso de las neurotecnologías.

### **III. Organizaciones internacionales y regionales; agencias, fondos y programas de las Naciones Unidas; instituciones nacionales de derechos humanos y sociedad civil.**

**26. ¿Cuáles son las principales lagunas internacionales en materia de regulación y gobernanza que ha detectado en relación con la neurotecnología y los derechos humanos?**

Respondido en la pregunta N° 14.