

Ana Maria D'Ávila Lopes
Felipe Ignacio Paredes Paredes
Renato Antonio Constantino Caycho
(Organizadores)

NEURODIREITO EM AMÉRICA LATINA

— vulnerabilidade e interseccionalidade —

Aline Passos Maia	Felipe Paredes
Ana Catarina Jacovas Benetti	Francisco Baríffi
Ana Maria D'Ávila Lopes	Francisco Luciano Lima Rodrigues
Ánderson Henao Orozco	Gabriela Garay Barth
Andrea Liliana Apolín Vargas	Grasielle Borges Vieira de Carvalho
Anna Cláudia Menezes Lourega Belli	José Octávio de Castro Melo
Anna Luisa Walter de Santana	Joyceane Bezerra de Menezes
Antonio Jorge Pereira Júnior	Larissa Maciel do Amaral
Brigitte Victoria Espinoza Cachay	María Concepción Rayón Ballesteros
Clara Cardoso Machado Jaborandy	Natalia Monti
Claudia Voigt Pisconti Machado	Raquel Passos Maia
Denise Almeida de Andrade	Renata Anahí Bregaglio Lazarte
Federico Isaza Piedrahita	Renato Antonio Constantino Caycho



livraria //
DO ADVOGADO
// *editora*

Parte I

NEURODIREITOS: VULNERABILIDADE E INTERSECCIONALIDADE

- 1 – Vulnerabilidade e interseccionalidade no contexto dos avanços neurotecnológicos: contribuições da Comissão Jurídica Interamericana – *Ana Maria D'Ávila Lopes* (UNIFOR /BRASIL)
- 2 – Principios y criterios metodológicos para evaluar los impactos en derechos humanos de la neurotecnología – *Felipe Paredes* (UACH/CHILE)
- 3 – Neuroderecho y pluralidad humana: retos constitucionales en la América Latina de la era de la inteligencia artificial – *Francisco Luciano Lima Rodrigues* (UNIFOR /BRASIL)
- 4 – Una mirada peruana sobre el efecto de la Inteligencia Artificial (IA) en poblaciones vulnerables *Renato Antonio Constantino Caycho* (PUC/PERU), *Renata Anahí Bregaglio Lazarte* (PUC/PERU) e *Brigitte Victoria Espinoza Cachay* (PUC/PERU)

Parte II

NEURODIREITOS DAS PESSOAS EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE

a) Crianças e adolescentes

- 5 – Necesidad de establecer estándares regionales sobre neurociencias, neurotecnologías y derechos humanos de niños, niñas y adolescentes (NNyA): a propósito de las recientes recomendaciones internacionales – *Natalia Monti* (KAMANAU/ARGENTINA)
- 6 – Neuromarketing, responsabilidade corporativa e liberdade cognitiva de crianças e adolescentes no ambiente digital – *Anna Cláudia Menezes Lourega Belli* (PUCPR/BRASIL), *Ana Catarina Jacovas Benetti* (PUCPR/BRASIL) e *Anna Luisa Walter de Santana* (PUCPR/BRASIL)
- 7 – Neurodesenvolvimento e colonialidade digital: hipervulnerabilidade infantil a relevância dos neurodireitos na América Latina – *Denise Almeida de Andrade* (UNICHRISTUS/BRASIL), *Clara Cardoso Machado Jaborandy* (UNIT/BRASIL) e *Grasielle Borges Vieira de Carvalho* (UNIT/BRASIL)
- 8 – Neurotecnologia na ressocialização de jovens infratores no Brasil: evidências, perspectivas de impacto, um marco legal ético e considerações práticas – *Antonio Jorge Pereira Júnior* (UNIFOR /BRASIL)

b) Pessoas com deficiência

- 9 – Dignidad, autonomía e igualdad en la era neurotecnológica: desafíos para América Latina desde la CDPD – *Francisco Bariffi* (UC3M/ESPAÑA)
- 10 – Inteligência artificial, acessibilidade e vieses discriminatórios: a tutela jurídica da pessoa com deficiência – *Joyceane Bezerra de Menezes* (UNIFOR /BRASIL)
- 11 – El dilema de los cyborgs. Reflexiones sobre la tecnología y la toma de decisiones con apoyos en personas con discapacidad – *Federico Isaza Piedrahita* (UNIANDES/COLOMBIA) e *Ánderson Henao Orozco* (UNAL/COLOMBIA)

c) Pessoas idosas

- 12 – Concretizar para proteger: um modelo estruturante de tutela dos neurodireitos de idosos com declínio cognitivo – *José Octávio de Castro Melo* (UESPI/BRASIL)

Parte III

DILEMAS DA REGULAÇÃO JURÍDICA DOS NEURODIREITOS

- 13 – Esbozando un sendero peligroso: desafíos y oportunidades regulatorias para la protección de neurodatos en Perú – *Andrea Liliana Apolín Vargas* (PUC/PERU)
- 14 – Quando os algoritmos tocam a mente: neurodireitos e eleições na era digital – *Claudia Voigt Pisconti Machado* (PUCPR/BRASIL) e *Gabriela Garay Barth* (PUCPR/BRASIL)
- 15 – Neuroderechos, neurodatos y neurotecnologías: aspectos básicos y propuestas regulatorias en el ordenamiento jurídico español – *María Concepción Rayón Ballesteros* (UCM/ESPAÑA)
- 16 – Neurotecnología, salud mental y precarización: el impacto de la cuarta revolución industrial en las relaciones laborales – *Aline Passos Maia* (UNIFOR/BRASIL), *Larissa Maciel do Amaral* (UNIFOR/BRASIL) e *Raquel Passos Maia* (ULISBOA/PORTUGAL)

LIVRARIA DO ADVOGADO EDITORA

Rua Riachuelo, 1334 s/104
90010-273 - Porto Alegre - RS
Fone: (51) 3225-3311
livraria@doadvogado.com.br
www.doadvogado.com.br



NEURODIREITO EM AMÉRICA LATINA

— vulnerabilidade e interseccionalidade —

Conselho Editorial

André Luís Callegari
Carlos Alberto Molinaro
César Landa Arroyo
Daniel Francisco Mitidiero
Darci Guimarães Ribeiro
Draiton Gonzaga de Souza
Elaine Harzheim Macedo
Eugênio Facchini Neto
Gabrielle Bezerra Sales Sarlet
Giovani Agostini Saavedra
Ingo Wolfgang Sarlet
José Antonio Montilla Martos
Jose Luiz Bolzan de Moraes
José Maria Porras Ramirez
José Maria Rosa Tesheiner
Leandro Paulsen
Lenio Luiz Streck
Miguel Ángel Presno Linera
Paulo Antônio Caliendo Velloso da Silveira
Paulo Mota Pinto

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N494 Neurodireito em América Latina : vulnerabilidade e interseccionalidade / Ana Maria D'Ávila Lopes, Felipe Ignacio Paredes Paredes, Renato Antonio Constantino Caycho (organizadores) ; Aline Passos Maia ... [et al.]. – Porto Alegre : Livraria do Advogado, 2025.
273 p. ; 25 cm.
Inclui bibliografia.
ISBN 978-85-9590-161-2

1. Direito - Neurociência. 2. Neurodireito. 3. Neurotecnologia - Direitos humanos. 4. Inteligência artificial. 5. Neurociência - Vulnerabilidade. I. Lopes, Ana Maria D'Ávila. II. Paredes, Felipe Ignacio Paredes. III. Caycho, Renato Antonio Constantino. IV. Maia, Aline Passos.

CDU 34:616.8

Índice para catálogo sistemático:

1. Direito : Neurociência 34:616.8

(Bibliotecária responsável: Sabrina Leal Araujo – CRB 6/4287)

Ana Maria D'Ávila Lopes
Felipe Ignacio Paredes Paredes
Renato Antonio Constantino Caycho
(Organizadores)

NEURODIREITO EM AMÉRICA LATINA

— vulnerabilidade e interseccionalidade —

Aline Passos Maia	Felipe Paredes
Ana Catarina Jacovas Benetti	Francisco Bariffi
Ana Maria D'Ávila Lopes	Francisco Luciano Lima Rodrigues
Ánderson Henao Orozco	Gabriela Garay Barth
Andrea Liliana Apolín Vargas	Grasielle Borges Vieira de Carvalho
Anna Cláudia Menezes Lourega Belli	José Octávio de Castro Melo
Anna Luisa Walter de Santana	Joyceane Bezerra de Menezes
Antonio Jorge Pereira Júnior	Larissa Maciel do Amaral
Brigitte Victoria Espinoza Cachay	María Concepción Rayón Ballesteros
Clara Cardoso Machado Jaborandy	Natalia Monti
Claudia Voigt Pisconti Machado	Raquel Passos Maia
Denise Almeida de Andrade	Renata Anahí Bregaglio Lazarte
Federico Isaza Piedrahita	Renato Antonio Constantino Caycho



livraria //
DO ADVOGADO
editora

Porto Alegre, 2025

© dos autores, 2025

Capa, projeto gráfico e diagramação de
Livraria do Advogado Editora

Revisão do português de
Rosane Marques Borba

Imagem da capa de
<https://www.canva.com/design/>

Financiamento
Chamada CNPq nº 14/2023 - Apoio a Projetos Internacionais de
Pesquisa Científica, Tecnológica e de Inovação



Edição da
Livraria do Advogado Editora
Rua Riachuelo, 1334 s/104
90010-273 Porto Alegre RS
Fone: (51) 3225.3311
livraria@doadvogado.com.br
www.doadvogado.com.br

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

— Apresentação —

As neurotecnologias continuam se desenvolvendo a um ritmo vertiginoso, tornando-se cada vez mais presentes no dia a dia de todas as pessoas e trazendo inúmeros benefícios para suas vidas. Contudo, impende observar que, paralelamente a esses benefícios, as neurotecnologias também podem atingir diversos neurodireitos, como a privacidade, liberdade, integridade, identidade e igualdade neurais.

Apesar de qualquer pessoa ser suscetível de sofrer a violação de algum neurodireito pelo uso de alguma neurotecnologia, há pessoas que se encontram em uma situação de maior vulnerabilidade, a exemplo de crianças, adolescentes, pessoas com deficiência, pessoas idosas, pessoas privadas de liberdade e indígenas. Dentre essas, a violação pode se tornar ainda grave se presente mais de um fator de vulnerabilidade, como seria o caso de uma criança indígena, na qual se intersectam os fatores de idade e etnia.

A vulnerabilidade e a interseccionalidade constituem dois conceitos-chave para compreender a real dimensão dos eventuais impactos negativos que as neurotecnologias podem provocar nas pessoas. Sem reconhecer que, dentre todas as pessoas, algumas estão mais expostas a sofrer os efeitos negativos do uso das neurotecnologias não é possível construir uma legislação que efetivamente proteja a todos.

Vulnerabilidade e interseccionalidade não são conceitos novos na América Latina, região caracterizada pela estrutura hierarquizada das suas sociedades, como consequência de séculos de exploração e exclusão, que solidificaram estereótipos excluídos da plena proteção jurídica estatal.

A discriminação, nas suas diversas modalidades, encontra-se fortemente presente na América Latina, que, diante dos avanços da Neurotecnologia, pode ser irremediavelmente potencializada se não se começam a adotar medidas jurídicas para prevenir o uso deturpado desses avanços.

Nesse intuito, pesquisadores de vários países juntam suas vozes na presente obra para expressar os riscos da ausência de legislações capazes de compatibilizar os avanços neurotecnológicos com o pleno respeito à dignidade de todos os seres humanos.

Desse modo, a obra foi dividida em três áreas temáticas. A primeira, intitulada “Neurodireitos: vulnerabilidade e interseccionalidade”, compreende quatro capítulos, iniciando com o trabalho de autoria da Profa. Dra. Ana Maria D’Ávila Lopes, da Universidade de Fortaleza (Brasil), cujo título é “Vulnerabilidade e interseccionalidade no contexto dos avanços neurotecnológicos: contribuições da Comissão Jurídica Interamericana”. Nesse texto, a autora ocupa-se de identificar as estratégias historicamente utilizadas pelos grupos dominantes para excluir determinados indivíduos do pleno exercício dos seus direitos, bem como de evidenciar as contribuições

da Comissão Jurídica Interamericana da Organização dos Estados Americanos, no que se refere à proteção de grupos em situação de vulnerabilidade diante dos avanços da Neurotecnologia, salientando também o uso da noção de interseccionalidade. No segundo capítulo, “Principios y criterios metodológicos para evaluar los impactos en derechos humanos de la neurotecnología”, o Prof. Dr. Felipe Paredes, da Universidad Austral de Chile (Chile), propõe usar a Avaliação de Impacto em Direitos Humanos, amplamente utilizada no campo dos direitos humanos e empresas, como ferramenta para identificar os eventuais efeitos negativos do uso de neurotecnologias. No terceiro capítulo, “Neuroderecho y pluralidad humana: retos constitucionales en la América Latina de la era de la inteligencia artificial”, o Prof. Dr. Francisco Luciano Lima Rodrigues, da Universidade de Fortaleza (Brasil), defende o reconhecimento da liberdade cognitiva como um direito inerente à condição humana, concebido a partir de uma perspectiva interseccional, no atual contexto de desenvolvimento da interface Inteligência Artificial e Neurotecnologia. No último capítulo da primeira parte, intitulado “Una mirada peruana sobre el efecto de la Inteligencia Artificial (IA) en poblaciones vulnerables”, os professores Renato Antonio Constantino Caycho e Renata Anahí Bregaglio Lazarte, da Pontificia Universidad Católica del Perú (Peru), bem como a egressa dessa Universidade, Brigitte Victoria Espinoza Cachay, analisam criticamente as recentes iniciativas peruanas para regular a Inteligência Artificial, evidenciando que, embora possa ser uma valiosa ferramenta para o desenvolvimento do país, sem uma adequada regulação, pode-se transformar em um instrumento perpetuador da discriminação e da exclusão social.

A segunda parte do livro, intitulada “Neurodireitos das pessoas em situação de vulnerabilidade”, encontra-se subdividida em três capítulos. O primeiro aborda os neurodireitos das crianças e dos adolescentes a partir de três capítulos, iniciando com o texto da advogada Natalia Leonor Monti da Fundación Kamanau (Argentina), cujo título é “Necesidad de establecer estándares regionales sobre neurociencias, neurotecnologías y derechos humanos de niños, niñas y adolescentes (NNyA): a propósito de las recientes recomendaciones internacionales”. Apresenta, a autora, uma análise detalhada sobre as recentes iniciativas legislativas internacionais em matéria de proteção dos neurodireitos das crianças e adolescentes, com ênfase em três documentos: o relatório sobre “Elementos para crear una ley modelo sobre neurotecnologías y el tratamiento de neurodatos desde el derecho a la privacidad”, da Relatoria especial da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre Direito à Privacidade, o “Proyecto de Recomendación sobre la ética de la neurotecnología”, da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), e a pesquisa realizada pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF). No segundo capítulo, cujo título é “Neuromarketing, responsabilidade corporativa e liberdade cognitiva de crianças e adolescentes no ambiente digital”, a doutoranda Anna Cláudia Menezes Lourega Belli, a graduanda Ana Catarina Jacovas Benetti e a Profa. Dra. Anna Luisa Walter de Santana, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (Brasil), objetivam apontar os riscos e as eventuais lacunas normativas relativas ao neuromarketing direcionado ao público infantil. No terceiro capítulo, “Neurodesenvolvimento e colonialidade digital: hipervulnerabilidade infantil a relevância dos neurodireitos na América Latina”, as autoras, Profa. Dra. Denise Almeida de Andrade, da Universidade Christus (Brasil), bem como a Profa. Dra. Clara Cardoso Machado Jaborandy e a Profa. Dra. Grasielle Borges Vieira de Carvalho, da Universidade Tiradentes (Brasil),

debatem sobre o neurodesenvolvimento infantil e a colonialidade digital a partir de uma abordagem interdisciplinar. No último capítulo desta parte do livro, o Prof. Dr. Antonio Jorge Pereira Júnior, da Universidade de Fortaleza (Brasil), apresenta, no texto intitulado “Neurotecnologia na ressocialização de jovens infratores no Brasil: evidências, perspectivas de impacto, um marco legal ético e considerações práticas”, exemplos concretos do uso de neurotecnologias direcionadas a reduzir o comportamento antissocial, a impulsividade e a agressão de jovens em conflito com a lei, de modo a facilitar sua ressocialização.

A segunda subparte da segunda parte da obra destina-se a tratar os neurodireitos das pessoas com deficiência, abrangendo três capítulos. No primeiro, intitulado, “Dignidad, autonomía e igualdad en la era neurotecnológica: desafíos para América Latina desde la CDPD”, o Prof. Dr. Francisco Bariffi, da Universidad Carlos III de Madrid (Espanha), busca responder ao questionamento sobre qual deve ser o papel do Direito na regulação das tecnologias capazes de intervir na mente humana das pessoas com deficiência. No segundo capítulo, “Inteligência artificial, acessibilidade e vieses discriminatórios: a tutela jurídica da pessoa com deficiência”, a Profa. Dra. Joyceane Bezerra de Menezes, da Universidade de Fortaleza (Brasil), traz uma reflexão sobre como conciliar inovação tecnológica e respeito à dignidade, à privacidade, à igualdade e à não discriminação das pessoas com deficiência. Já no terceiro capítulo, “El dilema de los cyborgs. Reflexiones sobre la tecnología y la toma de decisiones con apoyos en personas con discapacidad”, o Prof. Federico Isaza Piedrahita, da Universidad Los Andes (Colômbia), e o Prof. Ms. Ánderson Henao Orozco da Universidad Nacional (Colômbia), abordam os impactos dos avanços das neurotecnologias nos corpos e nas mentes das pessoas com deficiência, evidenciando a necessidade de articular esses avanços com o respeito aos direitos humanos.

Na última subparte desta segunda parte da obra, abordam-se os neurodireitos das pessoas idosas, por meio do texto intitulado “Concretizar para proteger: um modelo estruturante de tutela dos neurodireitos de idosos com declínio cognitivo”, do Prof. Dr. José Octávio de Castro Melo, da Universidade Estadual de Piauí (Brasil), que busca analisar em que medida a Teoria Estruturante do Direito de Friedrich Müller pode contribuir para a concretização dos neurodireitos das pessoas idosas com declínio cognitivo.

A terceira e última parte do livro, “Dilemas da regulação jurídica dos neurodireitos”, abarca três capítulos e inicia com o trabalho “Esbozando un sendero peligroso: desafíos y oportunidades regulatorias para la protección de neurodatos en Perú”, da egressa da Pontificia Universidad Católica del Perú (Peru), Andrea Liliana Apolín Vargas, que analisa as diferentes tentativas peruanas de proteção dos neurodados. No segundo capítulo, “Quando os algoritmos tocam a mente: neurodireitos e eleições na era digital”, a doutoranda Claudia Voigt Pisconti Machado e a graduanda Gabriela Garay Barth, da Pontificia Universidad Católica do Paraná (Brasil), analisam como os contextos eleitorais mediados por plataformas digitais podem comprometer a proteção efetiva dos neurodireitos. Já no terceiro capítulo, cujo título é “Neuroderechos, neurodatos y neurotecnologías: aspectos básicos y propuestas regulatorias en el ordenamiento jurídico español”, a Profa. Dra. María Concepción Rayón Ballesteros, da Universidad Complutense de Madrid (Espanha), apresenta um breve exame jurídico sobre a tríade: neurotecnologias, neurodados e neurodireitos, com foco no contexto

européu, enfatizando o Direito espanhol. No último capítulo, intitulado “Neurotecnología, salud mental y precarización: el impacto de la cuarta revolución industrial en las relaciones laborales”, as professoras doutoras Aline Passos Maia e Larissa Maciel do Amaral, da Universidade de Fortaleza (Brasil) e a doutoranda Raquel Passos Maia da Universidade de Lisboa (Portugal), analisam criticamente a complexa intersecção entre neurotecnologia, saúde mental e insegurança no trabalho, com o objetivo de demonstrar a necessidade de respostas regulatórias urgentes.

Trata-se, sem dúvida, de uma obra com rica diversidade temática e abordagens, escrita por vinte e seis especialistas do campo do Neurodireito de sete países, preocupados em buscar as melhores formas de compatibilizar os avanços neurotecnológicos com o respeito à dignidade humana.

Finalmente, cabe registrar o valioso apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que, por meio da Chamada CNPq n. 14/2023 – Apoio a Projetos Internacionais de Pesquisa Científica, Tecnológica e de Inovação – financiou a edição da presente obra.

Ana Maria D’Ávila Lopes

Coordenadora e Professora Titular do Programa de Pós-Graduação
em Direito da Universidade de Fortaleza (UNIFOR).
Coordenadora da Rede Internacional de Neurodireito e
Direitos Humanos (neurorights.com.br).
Bolsista de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de
Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

— Dos autores / About the authors —

ALINE PASSOS MAIA

Doutora em Direito do Trabalho pela Universidade de Salamanca – Espanha. Mestre em Direito do Trabalho pela Universidade de Salamanca – Espanha. Professora do Centro de Ciências Jurídicas da Universidade de Fortaleza. Advogada. E-mail: alinepmaia@unifor.br

ANA CATARINA JACOVAS BENETTI

Graduanda em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR. Membro do Laboratório das Relações entre Democracias e Empresas (Lardem). E-mail: anaac.benetti@gmail.com

ANA MARIA D'ÁVILA LOPES

Mestre e Doutora em Direito Constitucional pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professora Titular do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade de Fortaleza. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq (PQ2). E-mail: anadavilalopes@unifor.br

ÁNDERSON HENAO OROZCO

Trabajador social (Universidad Nacional, Colombia), Magister en Estudios Sociales Contemporáneos (Universidad Central, Colombia) y Magister en Filosofía (Universidad de El Rosario, Colombia). Profesor de la Maestría de Discapacidad e Inclusión Social (Universidad Nacional, Colombia) y de la Maestría en Discapacidad, Salud y Derechos Humanos (Universidad ICESI, Colombia). E-mail: ahenao@gmail.com

ANDREA LILIANA APOLÍN VARGAS

Bachiller de Derecho de la Pontificia Universidad Católica del Perú, exmiembro del Consejo Directivo de Themis y Analista Legal del área de protección de datos personales de Claro Perú. E-mail: andrea.apolinv@pucp.edu.pe

ANNA CLÁUDIA MENEZES LOUREGA BELLI

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Direito da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Mestre em Direito da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Coordenadora do Laboratório das Relações entre Democracia e Empresas (Lardem). Bolsista CAPES. E-mail: bellianna2001@gmail.com

ANNA LUISA WALTER DE SANTANA

Professora do Programa de Pós-Graduação em Direito na Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Doutora em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Coordenadora do Laboratório das Relações entre Democracia e Empresas (Lardem) e do CEDHTEC (Centro de Estudos em Direitos Humanos e Tecnologia), ambos vinculados a Clínica de Direitos Humanos do PPGD da PUCPR. E-mail: anna.santana@pucpr.br

ANTONIO JORGE PEREIRA JÚNIOR

Doutor, Mestre e Bacharel em Direito pela Universidade de São Paulo – USP. Professor Titular da Universidade de Fortaleza – UNIFOR – e do PPGD-UNIFOR, Programa de Mestrado e Doutorado em Direito Constitucional da Unifor. Líder do Grupo de Pesquisa Autonomia e Direito Privado na Constituição (CNPq) e Vice-Líder do Grupo Neurodireitos e Direitos Humanos (CNPq). E-mail: antoniojorge2000@gmail.com

BRIGITTE VICTORIA ESPINOZA CACHAY

Bachiller en Derecho por la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) con estudios en la Universidad de Buenos Aires (UBA). Asistente de Docencia y Asistente de Investigación por la misma casa de estudios. E-mail: brigitte.espinozac@pucp.edu.pe

CLARA CARDOSO MACHADO JABORANDY

Doutora e mestre em Direito pela UFBA. Docente e pesquisadora do PPGD da UNIT. Líder do Grupo de Pesquisa Direitos Fundamentais, Novos Direitos e Evolução Social. Advogada e Educadora parental pela Escola da Educação Positiva. *Certified Information Privacy Manager* (CIPM) pela Associação Internacional de Profissionais de Privacidade (IAPP). E-mail: claracardosomachado@gmail.com

CLAUDIA VOIGT PISCONTI MACHADO

Doutoranda, Mestre e Bacharel em Direito pela Pontificia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Membro do Grupo de Pesquisa em Empresas e Direitos Humanos (PPGD/PUCPR); Membro da Clínica de Direitos Humanos (PPGD/PUCPR). Advogada. E-mail: clauvoigt@gmail.com

DENISE ALMEIDA DE ANDRADE

Doutora e Mestre em Direito Constitucional. Pós-Doutora em Direito Político e Econômico. Pós-Doutoranda em Direito Público (Capes). Colíder do grupo de pesquisa (CNPq) Mulheres e Democracia. Professora da FGVLaw – São Paulo. Professora do PPGD e da Graduação da Unichristus. E-mail: andradedenise@hotmail.com

FEDERICO ISAZA PIEDRAHITA

Abogado defensor de derechos humanos y especialista en Justicia, Víctimas y Construcción de Paz. Director del Programa de Acción por la Igualdad y la Inclusión Social -PAIIS-, de la Facultad de Derecho de la Universidad de Los Andes en Bogotá, Colombia. Secretaría técnica de la Alianza por la Capacidad Legal en Colombia y la Coalición Colombiana por la Implementación de la CDPD. E-mail: f.isaza@uniandes.edu.co

FELIPE PAREDES

Abogado. Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad Austral de Chile. Máster Avanzado en Ciencias Jurídicas en la Universitat Pompeu Fabra. Doctor en Derecho Universitat Pompeu Fabra. Profesor asociado y decano de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales en la Universidad Austral de Chile. E-mail: felipe.paredes@uach.cl

FRANCISCO BARIFFI

Investigador posdoctoral del Programa Ramón y Cajal (2024–2029) en el Instituto de Derechos Humanos “Gregorio Peces-Barba” de la Universidad Carlos III de Madrid. Doctor en Derecho, es especialista en derecho internacional de los derechos humanos y derecho de la discapacidad, con una trayectoria académica y de investigación centrada en la capacidad jurídica, la autonomía personal, la igualdad y la no discriminación, así como en los desafíos jurídicos y éticos que plantean las tecnologías emergentes, en particular la inteligencia artificial, la neurotecnología y la genómica. Ha participado activamente en procesos internacionales de elaboración e implementación normativa, incluida su intervención como asesor jurídico en las negociaciones de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas, y ha coordinado redes académicas y proyectos de investigación en Europa y América Latina. Su trabajo combina análisis doctrinal, enfoque comparado y una perspectiva de derechos humanos orientada a la gobernanza inclusiva de la tecnología y a la protección de colectivos en situación de vulnerabilidad. Email: fbariffi@der-pu.uc3m.es

FRANCISCO LUCIANO LIMA RODRIGUES

Doutor em Direito pela Universidade Federal de Pernambuco (2003). Realizou estágio de pesquisa na Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa- Portugal (bolsista PDDE - CAPES). Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em Direito Constitucional Mestrado/Doutorado da Universidade de Fortaleza. Professor Associado 4 da Faculdade de Direito da Universidade Federal do Ceará. Desembargador do Tribunal de Justiça do Estado do Ceará. E-mail: lucianolima@unifor.br

GABRIELA GARAY BARTH

Graduanda em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR. Membro da Clínica de Direitos Humanos (PPGD/PUCPR). Membro do Grupo de Pesquisa em Empresas e Direitos Humanos (PPGD/PUCPR). Membro do Grupo de Pesquisa Laboratório das Relações entre Democracias e Empresas (PUCPR). E-mail: ggaraybarth@gmail.com

GRASIELLE BORGES VIEIRA DE CARVALHO

Doutora em Direito pela Universidade Mackenzie/SP. Mestre em Direito pela PUC/SP. Docente, pesquisadora e atualmente Coordenadora do PPGD da Universidade Tiradentes/SE. Líder do Grupo de Pesquisa: Gênero, Família e violência (CNPq). Editora Executiva da Revista Interfaces Científicas Humanas e Sociais. Advogada e Educadora parental pela Escola da Educação Positiva. E-mail: grasielle.borges@souunit.com.br

JOSÉ OCTÁVIO DE CASTRO MELO

Doutor em Direito Constitucional pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR); Mestre em Teoria e Filosofia do Direito pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Membro do Grupo de Pesquisa *Human Rights and Neurolaw* – CNPq 5/2021 (PQ2). Professor Adjunto da Universidade Estadual do Piauí (UESPI). Membro do grupo de Pesquisa E-mail: joseoctavio@edu.unifor.br

JOYCEANE BEZERRA DE MENEZES

Doutora em Direito pela Universidade Federal de Pernambuco. Professora titular da Universidade de Fortaleza. Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Direito (Mestrado/Doutorado) da Universidade de Fortaleza. Professora titular da Universidade Federal do Ceará. Coordenadora do Grupo de Pesquisa CNPq: Direito Civil na Legalidade Constitucional. Advogada. E-mail: joyceane@unifor.br

LARISSA MACIEL DO AMARAL

Doutora em Administração pela Universidade de Fortaleza – Brasil. Mestre em Direito pela Universidade Federal do Ceará – Brasil. Professora da Universidade de Fortaleza. Advogada. E-mail: larissaamaral@unifor.br

MARÍA CONCEPCIÓN RAYÓN BALLESTEROS

Profesora de Derecho Procesal de la Universidad Complutense de Madrid. Abogada del Ilustre Colegio de Abogacía de Madrid. Mediadora inscrita en el Ministerio de Justicia de España. Doctora en Derecho y Licenciada en Ciencias Políticas y de la Administración. E-mail: mcrayon@ucm.es

NATALIA MONTI

Advogada. Mestrado Oficial da União Europeia em Proteção Internacional de los Derechos Humanos. Atualmente é membro do Centro de Proteção de Dados Pessoais, Defensoria Pública, Argentina. Além disso, faz parte da equipe da Fundación Kamanau e colaborou como editora do projeto Principios Interamericanos sobre Neurociências, Neurotecnologias e Direitos Humanos. E-mail: nmonti@gmail.com

RAQUEL PASSOS MAIA

Doutoranda em Teoria do Direito pela Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa – Portugal. Mestre em Direito Constitucional pela Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa – Portugal. Professora Assistente Convidada da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa – Portugal. Bolsista no Programa FCT – Portugal. Advogada. E-mail: raquelpmaia@hotmail.com

RENATA ANAHÍ BREGAGLIO LAZARTE

Docente asociada del Departamento de Derecho de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Miembro del Grupo de Investigación Interdisciplinaria en Discapacidad – GRIDIS.
E-mail: renata.bregaglio@pucp.edu.pe

RENATO ANTONIO CONSTANTINO CAYCHO

Docente auxiliar del Departamento de Derecho de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Coordinador del Grupo de Investigación Interdisciplinaria en Discapacidad – GRIDIS.
E-mail: renato.constantino@pucp.edu.pe

— Sumário —

Parte I

NEURODIREITOS: VULNERABILIDADE E INTERSECCIONALIDADE

- 1 – Vulnerabilidade e interseccionalidade no contexto dos avanços neurotecnológicos: contribuições da Comissão Jurídica Interamericana
Ana Maria D'Ávila Lopes..... 17
- 2 – Principios y criterios metodológicos para evaluar los impactos en derechos humanos de la neurotecnología
Felipe Paredes..... 33
- 3 – Neuroderecho y pluralidad humana: retos constitucionales en la América Latina de la era de la inteligencia artificial
Francisco Luciano Lima Rodrigues..... 47
- 4 – Una mirada peruana sobre el efecto de la Inteligencia Artificial (IA) en poblaciones vulnerables
Renato Antonio Constantino Caycho, Renata Anahí Bregaglio Lazarte
e Brigitte Victoria Espinoza Cachay..... 65

Parte II

NEURODIREITOS DAS PESSOAS EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE

a) Crianças e adolescentes

- 5 – Necesidad de establecer estándares regionales sobre neurociencias, neurotecnologías y derechos humanos de niños, niñas y adolescentes (NNyA): a propósito de las recientes recomendaciones internacionales
Natalia Monti..... 77
- 6 – Neuromarketing, responsabilidade corporativa e liberdade cognitiva de crianças e adolescentes no ambiente digital
Anna Cláudia Menezes Lourega Belli, Ana Catarina Jacovas Benetti
e Anna Luisa Walter de Santana..... 93
- 7 – Neurodesenvolvimento e colonialidade digital: hipervulnerabilidade infantil a relevância dos neurodireitos na América Latina
Denise Almeida de Andrade, Clara Cardoso Machado Jaborandy e
Grasielle Borges Vieira de Carvalho..... 107
- 8 – Neurotecnologia na ressocialização de jovens infratores no Brasil: evidências, perspectivas de impacto, um marco legal ético e considerações práticas
Antonio Jorge Pereira Júnior..... 123

b) Pessoas com deficiência

- 9 – Dignidad, autonomía e igualdad en la era neurotecnológica: desafíos para América Latina desde la CDPD
Francisco Bariffi..... 135

10 – Inteligência artificial, acessibilidade e vieses discriminatórios: a tutela jurídica da pessoa com deficiência Joyceane Bezerra de Menezes.....	165
11 – El dilema de los cyborgs. Reflexiones sobre la tecnología y la toma de decisiones con apoyos en personas con discapacidad Federico Isaza Piedrahita e Anderson Henao Orozco.....	177

c) Pessoas idosas

12 – Concretizar para proteger: um modelo estruturante de tutela dos neurodireitos de idosos com declínio cognitivo José Octávio de Castro Melo.....	193
---	-----

Parte III

DILEMAS DA REGULAÇÃO JURÍDICA DOS NEURODIREITOS

13 – Esbozando un sendero peligroso: desafíos y oportunidades regulatorias para la protección de neurodatos en Perú Andrea Liliana Apolín Vargas.....	207
14 – Quando os algoritmos tocam a mente: neurodireitos e eleições na era digital Claudia Voigt Pisconti Machado e Gabriela Garay Barth	229
15 – Neuroderechos, neurodatos y neurotecnologías: aspectos básicos y propuestas regulatorias en el ordenamiento jurídico español María Concepción Rayón Ballesteros.....	245
16 – Neurotecnología, salud mental y precarización: el impacto de la cuarta revolución industrial en las relaciones laborales Aline Passos Maia, Larissa Maciel do Amaral e Raquel Passos Maia.....	259

P a r t e I

NEURODIREITOS: VULNERABILIDADE E INTERSECCIONALIDADE

Vulnerabilidade e interseccionalidade no contexto dos avanços neurotecnológicos: contribuições da Comissão Jurídica Interamericana

ANA MARIA D'ÁVILA LOPES¹

Sumário: Introdução; 1. Direitos humanos: contra a suposta assimetria ontológica e a abstrata igualdade universal do ser humano; 2. Interseccionalidade para entender a complexidade da vulnerabilidade; 3. Contribuições da organização dos estados americanos no contexto dos avanços neurotecnológicos; conclusão; referências.

Introdução

A Comissão Jurídica Interamericana (CJI) da Organização dos Estados Americanos (OEA) aprovou, em 2021 e 2023, duas declarações relativas aos avanços das neurotecnologias e sua compatibilização com os direitos humanos, refletindo a atual preocupação das principais organizações internacionais sobre os impactos ético-jurídicos desses avanços, pois, apesar dos inúmeros benefícios que trazem para humanidade, possuem também a potencialidade de vulnerar os neurodireitos integridade, liberdade, privacidade, identidade e igualdade neurais, sem que até hoje algum país tenha aprovado uma legislação apropriada.

Essas duas declarações da CJI destacam-se não apenas pela precisão dos conceitos utilizados e a crucialidade dos aspectos abordados, considerando ser uma temática inovadora, mas também pela especial atenção concedida à proteção dos neurodireitos dos grupos em situação de vulnerabilidade, como é o caso dos indígenas, afrodescendentes, mulheres, pessoas idosas, crianças e adolescentes, pessoas privadas de liberdade e pessoas com deficiência. Essa abordagem da CJI acompanha a jurisprudência da Corte Interamericana de Direitos Humanos (Corte IDH) que, há anos, tem reconhecido a necessidade de conceder maior proteção aos grupos historicamente discriminados nas Américas, especialmente daqueles nos quais recai mais de fator

¹ Professora Titular do Programa de Pós-Graduação em Direito Constitucional da Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Doutora em Direito Constitucional pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). anadavilalopes@unifor.br

de exclusão agravando consideravelmente sua vulnerabilidade, configurando o que a doutrina tem denominado interseccionalidade.

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho é evidenciar a relevância dessas duas declarações aprovadas pela CJI sobre os avanços da Neurotecnologia, considerando que os princípios nelas contidos podem servir de parâmetros ético-jurídicos orientadores das legislações nacionais dos países-membros da OEA, especialmente no que se refere à proteção dos neurodireitos dos grupos em situação de vulnerabilidade.

Para tanto, foi realizada pesquisa sobre doutrina jurídica, legislação e jurisprudência nacionais e internacionais. A análise foi conduzida utilizando o método dedutivo para a doutrina e o método indutivo para a legislação e a jurisprudência.

Desse modo, o presente trabalho inicia expondo as duas principais estratégias historicamente utilizadas pelos grupos dominantes das sociedades ocidentais para se estruturar hierarquicamente, excluindo grupos humanos do exercício pleno dos seus direitos com base em concepções e valores preconceituosos. Em seguida, conceito de interseccionalidade é analisado com o objetivo de demonstrar sua importância para a compreensão de como essa exclusão se agrava, ainda mais, quando presente mais de um fator de discriminação em um mesmo indivíduo. Finalmente, são identificadas as contribuições da CJI no que refere à proteção dos grupos em situação de vulnerabilidades perante os avanços da Neurotecnologia.

1. Direitos humanos: contra a suposta assimetria ontológica e a abstrata igualdade universal do ser humano

Sob o ideal iluminista de igualdade absoluta entre os seres humanos, que ignorou as diferenças existenciais concretas, os preconceitos historicamente construídos foram enraizando-se cada vez mais nas pessoas, reforçando as estruturas hierárquicas das sociedades ocidentais, nas quais não apenas se limitavam, mas também se excluíam, do exercício pleno dos seus direitos, alguns seres humanos considerados inferiores por não se enquadrarem no suposto modelo de ser humano ideal: homem, branco, adulto, heterossexual, culturalmente ocidental, saudável e proprietário. Do século XVIII, até os dias atuais, significativos avanços foram alcançados para reverter esse quadro de flagrante injustiça. Contudo, na maioria das vezes, o erro de desconsiderar ou subestimar a diversidade humana continua sendo repetido, perpetuando-se a situação de discriminação dos considerados “diferentes”, dos “outros”.

Como explicar que, em pleno século XXI, essa situação de manifesta injustiça ainda se mantenha? O filósofo peruano Fidel Tubino (2003) aventa duas estratégias historicamente utilizadas pelos grupos de poder para manter essa hierarquização:

a) A assimetria ontológica da espécie humana

Uma estratégia é arguir a existência de uma assimetria ontológica da espécie humana, ou seja, defender que há seres humanos naturalmente melhores do que outros, seja pela raça, a cor da pele, o sexo biológico etc. Defender concepções socialmente construídas, como se fossem naturais, tem sido a estratégia utilizada pelos grupos dominantes para legitimar moralmente a defesa da superioridade de um ser humano em relação a outro.

Os grupos dominantes internalizam, nos grupos subjugados, uma autoimagem de inferioridade, ao mesmo tempo que se apresentam perante esses grupos com uma imagem de superioridade natural. Afirma Tubino (2003, p. 56) que “*la propia auto-depreciación es el más poderoso instrumento de opresión*”. Não há dominador sem dominado, nem dominado sem dominador, como Hegel (1992) expôs em sua dialética senhor-escravo.

Foi essa a estratégia utilizada pelos espanhóis na conquista dos povos indígenas da América. A raça, explica Quijano (2000), tornou-se o determinante biológico utilizado pelos conquistadores espanhóis para naturalizar a hierarquização social, associando o branco a ser humano superior (o dominador), e o indígena a ser inferior (o dominado).

Com a racialização da sociedade, o indígena foi “*nombrado como el otro, deshumanizado y considerado un individuo sin razón*” (Ojeda Gutierrez; Cortés Carreño, 2022, p. 7), desconsiderando-se sua qualidade de titular pleno de direitos.

Da mesma forma como essa estratégia foi utilizada para inferiorizar os povos indígenas, foi também utilizada contra as mulheres, conforme explica Beauvoir (2016). O sexo foi, neste caso, o determinante biológico hierarquizador dos seres humanos, construindo-se a imagem do homem como um ser naturalmente superior à mulher, por meio da valorização de qualidades que supostamente seriam inerentes a ele, mas ausentes na mulher, a exemplo da inteligência. Sob essa perspectiva, construiu-se a imagem da mulher como um ser inferior, “o outro”, o “diferente”.

A estratégia da discriminação explícita, fundada nas diferenças biológicas, é tão antiga como a própria humanidade, e se ainda persiste é porque não apenas a interpretação da realidade é distorcida pelos grupos dominantes da sociedade, mas também porque o conhecimento científico é deturpado para favorecer ou prejudicar determinados grupos sociais. Lembre-se de casos tristemente famosos como o do médico italiano Lombroso (2010), que associou a criminalidade a determinado tipo de raça ou o caso do geneticista James Watson, ganhador do prêmio Nobel, que defendeu a inferioridade da raça negra (BBC, 2025).

b) A discriminação implícita

Contra o argumento da existência de uma assimetria ontológica da humanidade, o Iluminismo do século XVIII propôs a existência de um ser humano universal, abstrato, neutro.

Ao defender um modelo de ser humano ideal – correspondente a um homem, branco, adulto, heterossexual, culturalmente ocidental, saudável e proprietário – o Iluminismo desconsiderou as especificidades do ser humano concreto, passando a menosprezar qualquer diferença que o afastasse dessa construção ideal, obrigando os grupos subjugados a abandonarem suas próprias identidades para assumirem ou se aproximarem às alheias. Esse foi o pensamento que dominou a história latino-americana. Nessa linha, Ojeda Gutiérrez e Cortés Carreño (2022, p. 7) explicam que:

El universalismo como fuente epistemológica crea un conjunto de creencias sobre lo que se puede conocer y cómo se debe conocer, busca eliminar todo elemento subjetivo e histórico. El carácter universalista de la etnicización produce sujetos, al otro, al indígena, al que necesita ser modernizado, esto representa un problema ontológico porque ser indígena en un mundo globalizado es contradictorio, excluye e incluye al mismo tiempo. La idea de lo indígena es una categoría para poder distinguir al otro, sin reconocer su alteridad, porque en la relación Estado/pueblos originarios permanece un antagonismo que provoca un

racismo institucional, que funciona como uma justificação ideológica de la jerarquización y de la desigualdad social.

Trata-se de um discurso que gerou políticas inclusivas, mas normatizadoras e assimilacionistas (Méndez Hincapié; Sanín Restrepo, 2012), que menosprezaram a diversidade da existência humana

[...] los hábitos y los comportamientos discriminatorios que la ley combate se reproducen a través de la educación pública estandarizada y homologadora, formal y no formal de los Estados modernos. De esta manera, se consagra la práctica de la discriminación implícita a través de la implementación de políticas de identidad de Estado que buscan uniformizar las identidades étnicas no-occidentales bajo el molde de la cultura propia de la lengua nacional cohesionadora del tejido social. Los liberarles sostienen que la construcción de una identidad común de pertenencia es una necesidad objetiva del Estado nacional (Tubino, 2003, p. 59).

Sob essa perspectiva, buscava-se aproximar todo ser humano a esse modelo ideal de ser humano universal, o que na prática não apenas é impossível, mas eticamente rejeitável, por menosprezar a diversidade humana, que é um fato inegável e imodificável.

Ao promover o desenvolvimento de políticas igualitárias e homogeneizadoras, os Estados consolidaram a discriminação implícita que, sob o argumento de buscar a (inalcançável) igualdade abstrata, só reforçou o poder dos grupos dominantes.

Las políticas de la dignidad igualitaria son políticas de discriminación implícita. Su supuesta neutralidad comprensiva las torna ciega a las diferencias y su ceguera no es, en realidad, otra cosa sino el reflejo de la expansión de la cultura hegemónica. En nuestros países la integración nacional pasó – con mayor o menor éxito, por la subordinación asimiladora de las culturas originarias a los paradigmas contenidos en la cultura urbana castellano hablantes de las élites (Tubino, 2003, p. 57).

Por isso, Tubino (2003, p. 59) alerta sobre a necessidade de evitar cair em posições extremistas, “*a lo largo de la historia hemos aprendido que insistir exclusivamente en la semejanza fue y es tan nocivo como resaltar exclusivamente las diferencias*”. A defesa da igualdade absoluta do ser humano concreto é tão maléfica como o culto irrestrito à diferença, que atomiza o ser humano e nega sua humanidade.

Contra as estratégias de discriminação explícita e a implícita, que perpetuam as estruturadas hierarquizadas das sociedades, resgata-se a filosofia realista de Tomas de Aquino (1997) que diferencia essência de existência humana.

Esses dois conceitos, essência (ser humano) e existência (pessoa humana) estão interligados, mas são diferentes. A essência do ser humano é sua natureza humana, sua humanidade,² que é compartilhada indistintamente por todos os seres humanos, tendo em vista seu caráter ontológico, obrigando a que todos os seres humanos tenham sua humanidade reconhecida e protegida em qualquer lugar e época, porque a essência é uma categoria inalterável. Já a existência concreta de cada ser humano é contingente, e sua percepção se encontra atrelada às circunstâncias e aos valores de cada lugar e momento histórico. A existência concreta de um ser humano é o que se denomina pessoa humana, cujo papel em cada sociedade é individualizado, sendo mais ou menos valorizado a depender dos valores reinantes nela.

Cada sociedade, em cada momento histórico, valoriza ou desvaloriza uma pessoa humana de acordo com determinadas características, a exemplo da cor da

² No século XIII, Tomas de Aquino (1997) caracterizava a humanidade a partir de três traços constitutivos: animidade, sociabilidade e racionalidade. Na atualidade, o exame de DNA permite facilmente identificar se um ser vivo possui, ou não, natureza humana.

sua pele, da sua raça, da sua idade, do seu sexo, da sua saúde ou condição física ou mental etc.

Os direitos humanos existem justamente para corrigir as desvalorizações que as sociedades fazem e que culminam por desconsiderar a humanidade que há em toda pessoa humana. Não há, ontologicamente falando, nenhum ser humano superior ou inferior a outro, porque todos compartilham a mesma essência, por isso que as diferenças da existência concreta não devem ser interpretadas como indícios da superioridade ou inferioridade de alguém, mas apenas como características contingentes da existência concreta de um ser humano, que cada sociedade valoriza ou desvaloriza. Assim como a igualdade é própria da essência humana, a diferença é própria da existência humana. O problema, portanto, não são as diferenças, porque elas são próprias da existência humana, mas os tratamentos discriminatórios derivados dos estereótipos que cada sociedade constrói em torno de cada diferença, privilegiando algumas e inferiorizando outras, ignorando que, na essência, somos todos iguais.

2. Interseccionalidade para entender a complexidade da vulnerabilidade

O conceito de interseccionalidade foi desenvolvido no contexto da luta contra a discriminação das mulheres. Essa luta ganhou uma nova dimensão quando o conceito de gênero foi introduzido como categoria para analisar as relações de poder entre homens e mulheres, caracterizadas por sua natureza hierárquica. Foi Joan W. Scott quem, em 1986, no campo dos estudos feministas, abordou a diferença entre sexo e gênero, definindo este último como “*cultural constructions – the entirely social creation of ideas about appropriate roles for women and men*” (Scott, 1986, p. 1056), provocando um verdadeiro giro copernicano na compreensão da discriminação social contra as mulheres.

Ao mesmo tempo, os movimentos feministas negros nos Estados Unidos começaram a desenvolver o conceito de interseccionalidade, como forma de denunciar a insuficiência do conceito de gênero para compreender a verdadeira extensão da discriminação contra todas as mulheres, na medida em que outros fatores, como raça ou condição social, também deviam ser considerados, tendo em vista exacerbarem a vulnerabilidade de algumas mulheres.

La interseccionalidad se formuló como una metáfora para representar, por un lado, la ubicación de las mujeres afroamericanas subordinadas simultáneamente en términos de raza y género, la multidimensionalidad de sus experiencias, y por otro, su exclusión en la legislación y las políticas estadounidenses antidiscriminatorias, feministas y antirracistas. Puso de relieve como experimentaban discriminaciones cualitativamente diferentes respecto a las mujeres en general y a los hombres afroamericanos (Zota-Bernal, 2015, p. 68).

Foi Kimberlé Williams Crenshaw quem, em 1989, usou pela primeira vez o termo “interseccionalidade” para se referir à situação de violência e discriminação enfrentada por mulheres negras nos Estados Unidos (Crenshaw, 1989). Segundo Viveros Vigoya (2016), a intenção de Crenshaw não era criar uma nova teoria da opressão, mas sim utilizar um conceito prático para expor a diferença da discriminação sofrida pelas mulheres brancas e as negras.

Patricia Hill Collins, por sua vez, utilizou o conceito de interseccionalidade para defender o surgimento de um novo paradigma em relação à discriminação contra

as mulheres negras, no sentido de não poder ser reduzida meramente à questão de gênero, nem à simples soma aritmética dos fatores gênero, raça e condição social, como argumentava Crenshaw, mas sim à interseção desses fatores, de acordo com cada situação individual ou coletiva, amplificando geometricamente a discriminação. Zota-Bernal (2015, p. 81) resume a diferença entre o pensamento de Crenshaw e o de Collins da seguinte forma: “*Una perspectiva aritmética tan solo enumera cuantos factores de exclusión y discriminación se identifican en un caso, pero no aborda el contexto en el que se sitúan y sus interacciones. Ese tipo de acercamientos suelen catalogar como doble, triple o múltiple discriminación*”.

Essas diferentes maneiras de entender a interseccionalidade são o resultado da afiliação a diferentes correntes teóricas. Para a abordagem fenomenológica, “*lo que es interseccional es la experiencia de la dominación, como en el caso de la compañía General Motors analizado por Crenshaw a propósito de la violencia ejercida contra las mujeres racializadas o de los empleos de los que quedan excluidas*” (Viveros Vigoya, 2016, p. 8), enquanto para a abordagem analítica, a interseccionalidade é entendida como: “*analysis claiming that systems of race, social class, gender, sexuality, ethnicity, nation, and age form mutually constructing features of social organization, which shape Black women’s experiences and, in turn, are shaped by Black women*” (Collins, 2006, p. 299).

A essa diversidade de perspectivas somam-se aquelas derivadas dos contextos nacionais ou regionais de sua utilização:

[...] mientras en Estados Unidos la mayoría de los trabajos que utilizan la interseccionalidad están fuertemente influidos por el black feminism, en Europa del norte la interseccionalidad se vincula más bien con el pensamiento posmoderno [...] de conceptualización de las identidades como múltiples y fluidas, y se encuentra con la perspectiva foucaultiana del poder en la medida en que ambas ponen el énfasis en los procesos dinámicos y en la deconstrucción de las categorías normalizadoras y homogeneizantes (Viveros Vigoya, 2016, p. 7).

No caso da América Latina, a interseccionalidade constitui uma categoria de análise extremamente útil, na medida em que a colonização e a escravidão desempenharam, e ainda desempenham, um papel crucial na estruturação hierárquica da sociedade, que não se limita às diferenças de gênero, mas é exacerbada por raça, *status* social e cultura.

Para entender la realidad de las mujeres indígenas y afrodescendientes en América Latina es necesario elaborar una crítica o más bien una deconstrucción del feminismo hegemónico o ‘blanco’ que ha invisibilizado a las mujeres indígenas y que ha generado una desconfianza dentro de las comunidades respecto al concepto denominado feminismo (Boddenberg, 2018, p. 7-8)

Na Europa, o debate sobre a presença de mais de um fator de discriminação desenvolveu-se não a partir do conceito de interseccionalidade, mas sim do conceito de discriminação múltipla, que engloba diferentes formas de discriminação, conforme explicam Rios e Silva (2015, p. 23):

O debate europeu produziu, a partir do conceito mais amplo de discriminação múltipla, conceitos cuja compreensão aponta para perspectivas diversas (Comissão Europeia, 2009, p. 3). Ao passo que a discriminação aditiva e a discriminação composta atrelam-se a uma perspectiva quantitativa (onde a discriminação em causa é considerada a soma de discriminações diversas), a discriminação interseccional vincula-se a uma perspectiva qualitativa (na qual o fenômeno discriminatório é percebido como uma nova e específica forma de discriminação, distinta da mera adição de critérios).

Independentemente dessas particularidades conceituais, a possibilidade e a conseqüente gravidade de múltiplas formas de discriminação que ocorrem em uma única

pessoa demonstra claramente o erro do Iluminismo ao defender a existência de um sujeito universal, abstrato e neutro como detentor de direitos. Idealizações – ou melhor, simplificações – da diversidade humana servem apenas para ignorar o fato de que diferentes experiências de vida colocam os seres humanos em inúmeras posições hierárquicas na sociedade, especialmente como consequência de preconceitos historicamente construídos que se enraízam nas mentes conscientes e inconscientes de cada indivíduo, perpetuando várias formas de discriminação e, consequentemente, excluindo-os do pleno exercício dos seus direitos (Lopes, 2022).

É no artigo 1.1 da “Convenção Internacional sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação Racial”, adotada pela ONU em 1965, que encontramos uma definição clara de discriminação, que é inclusive utilizada como base para o desenvolvimento de outros documentos que abordam outras formas de discriminação:

Artículo 1.1. En la presente Convención la expresión “discriminación racial” denotará toda distinción, exclusión, restricción o preferencia basada en motivos de raza, color, linaje u origen nacional o étnico que tenga por objeto o por resultado anular o menoscabar el reconocimiento, goce o ejercicio, en condiciones de igualdad, de los derechos humanos y libertades fundamentales en las esferas política, económica, social, cultural o en cualquier otra esfera de la vida pública (ONU, 1965).

A interseccionalidade é um conceito que ajuda a compreender que a desigualdade entre os seres humanos é muito mais complexa do que antes se pensava, na medida em que não é necessariamente causada por um único fator discriminatório, mas sim por diversos fatores que podem estar presentes, agravando qualitativamente a situação de vulnerabilidade, e que, consequentemente, exige ações específicas do Estado para sua reversão.

Essa forma diferenciada de tratamento deve, em primeiro lugar, considerar a presença de outros fatores que podem estar exacerbando a discriminação (raça, cor da pele, sexo, idade etc.), uma vez que, de acordo com esses fatores, as ações do Estado devem ser diferentes para responder adequadamente a cada situação, conforme preconizado pelo conceito de interseccionalidade.

3. Contribuições da organização dos estados americanos no contexto dos avanços neurotecnológicos

Foi durante a Nona Conferência Internacional dos Estados Americanos, realizada em Bogotá, Colômbia, em 1948, que 21 países das Américas aprovaram a Carta da Organização dos Estados Americanos (OEA), ou Carta de Bogotá, bem como a Declaração Americana dos Direitos e Deveres do Homem (OEA, 2017).

Verifica-se que, desde o início, a proteção e promoção dos direitos humanos foi uma preocupação da OEA, inclusive, no artigo 106 da Carta de Bogotá, previu-se a criação da Comissão Interamericana de Direitos Humanos (CIDH) e a adoção da Convenção Americana sobre Direitos Humanos (CADH), embora foi só em 1959 que a CIDH foi efetivamente instituída e em 1969 que a CADH foi aprovada, entrando em vigor em 1978.

Juntamente com a previsão da CIDH e da CADH, na Carta de Bogotá também se estabeleceu a criação da Comissão Jurídica Interamericana (CJI), cuja finalidade é:

Artigo 99 [...] servir de corpo consultivo da Organização em assuntos jurídicos; promover o desenvolvimento progressivo e a codificação do direito internacional; e estudar os problemas jurídicos referentes à

integração dos países em desenvolvimento do Continente, bem como a possibilidade de uniformizar suas legislações no que parecer conveniente (OEA, 1948).³

A CJI é composta por 11 juristas nacionais dos Estados-Membros, eleitos pela Assembleia Geral da OEA, para um período de 4 (quatro) anos, podendo estabelecer relações de cooperação com universidades e outras entidades dedicadas ao ensino, pesquisa e divulgação jurídica.

Nas Américas, a CJI tem assumido o protagonismo no que se refere à elaboração de documentos orientadores sobre o uso de neurotecnologias e sua compatibilização com o respeito aos direitos humanos.

Nos últimos anos, os avanços da Neurotecnologia têm alcançado patamares inimagináveis graças a sua associação com a Inteligência Artificial, impactando praticamente a vida de todos os seres humanos, seja de forma direta ou indireta. São inúmeros os benefícios que as neurotecnologias vêm trazendo, os quais não se limitam hoje ao campo da saúde, mas se expandem a áreas como Educação, *Marketing*, Direito etc. Acontece que, paralelamente a esses benefícios, as neurotecnologias também vêm colocando em risco os neurodireitos a integridade, liberdade, privacidade, identidade e igualdade neurais (Lopes, 2025).

Face a essa realidade, a CJI tem aprovado dois instrumentos normativos, não vinculantes (*soft law*), com o objetivo de fixar princípios e parâmetros ético-jurídicos para o direcionamento desses avanços, de modo a garantir o respeito aos neurodireitos.

O primeiro desses documentos foi aprovado pela CJI⁴ em 11 agosto de 2021. Trata-se da “Declaração da Comissão Jurídica Interamericana sobre Neurociência, Neurotecnologias e Direitos Humanos: novos desafios jurídicos para as Américas” (OEA, 2021).

Nesse documento, são listadas 6 preocupações em torno do desenvolvimento da Neurotecnologia e seus impactos nos direitos humanos, cuja síntese se apresenta a continuación:

- a) Condicionamento da personalidade e perda de autonomia como consequência do uso indiscriminado e não regulamentado de aplicações ou dispositivos tecnológicos, os quais podem também decodificar informações neuronais, abrindo a possibilidade de afetar a privacidade, a dignidade e a identidade dos seres humanos;
- b) A necessidade de respeitar o direito ao consentimento informado e de garantir o sigilo médico para que as intervenções em matéria de saúde, integridade física e mental sejam consideradas legítimas, reconhecendo-se, ao mesmo tempo, a dificuldade de determinar o que constitui doença, melhora de defeitos ou de deficiências, e aprimoramento cognitivo;

³ Com a Reforma da Carta de Bogotá, realizada por meio do Protocolo de Buenos Aires, assinado em 27 de fevereiro de 1967, o artigo sobre a CJI passou a ser o 105.

⁴ George Rodrigo Bandeira Galindo (Brasil), Ramiro Gastón Orias Arredondo (Bolívia), Ruth Stella Correa Palacio (Colômbia), Luis Moreno Guerra (Equador), Stephen G. Larson (Estados Unidos), Mariana Salazar Albornoz (México), Martha Luna Véliz (Panamá), José Antonio Moreno Rodríguez (Paraguai), Luis García-Corrochano Moyano (Peru), Eric P. Rudge (Suriname), e Cecilia Fresnedo de Aguirre (Uruguai)

- c) A obtenção de dados neuronais por meio de neurotecnologias pode comprometer o direito à privacidade. Nesse sentido, os seres humanos devem ser protegidos contra condutas maliciosas por parte daqueles que acessam dados de atividade cerebral para penetrar em suas mentes, condicioná-las ou explorar esse conhecimento;
- d) Igualdade de acesso e não discriminação são princípios fundamentais do Sistema Interamericano de Direitos Humanos (SIDH), que também se aplicam ao uso da neurotecnologia. Portanto, é necessário considerar os impactos adversos e desproporcionais desses avanços em certos grupos tradicionalmente desfavorecidos, uma vez que podem exacerbar as desigualdades já existentes;
- e) Os direitos à liberdade de expressão e ao acesso à informação pública não podem estar sujeitos a limitações além daquelas permitidas por lei. A Neurotecnologia, assim como as ferramentas de Inteligência Artificial, deve ser compreensível para desenvolvedores, profissionais da saúde, pacientes, usuários e reguladores. A proliferação de notícias falsas e especulações constitui uma séria barreira ao debate público informado;
- f) Recomendações para os Estados, o setor privado, a academia e a comunidade científica. No caso dos Estados, recomenda-se que antecipem e adotem as medidas necessárias para evitar impactos negativos. Devem também promover ações de políticas públicas que aumentem a conscientização e proporcionem educação, bem como devem estabelecer que o uso de tecnologias de interface cérebro-computador deve servir apenas a fins legítimos, proibindo seu uso para controle social, vigilância em massa de cidadãos ou sondagem. Além disso, o setor privado deve desenvolver práticas compatíveis com os direitos humanos, gerar compromissos, padrões e melhores práticas, e incorporar os Princípios Orientadores das Nações Unidas sobre Empresas e Direitos Humanos (Princípios de Ruggie). Por fim, o documento exorta a comunidade científica a realizar uma avaliação rigorosa dos riscos e benefícios dos avanços da Neurotecnologia, bem como enfatiza a necessidade de promover a divulgação científica para um público amplo. Já o setor privado deve desenvolver práticas compatíveis com os direitos humanos, além de gerar compromissos, padrões e boas práticas e incorporar também os Princípios Ruggie.

Pouco depois, em 9 de março de 2023, a CJI aprovou um novo documento cujo título é “Declaração de Princípios Interamericanos sobre Neurociências, Neurotecnologias e Direitos Humanos”, no qual revela sua preocupação por elaborar um documento com diretrizes concretas para enfrentar as situações “*que se puedan plantear con los avances en neurociencia y el desarrollo de neurotecnologías que hacen posible intervenir en la actividad cerebral de las personas*” (OEA, 2022, p. 2).

Nesse documento, enumeram-se 10 princípios, desenvolvidos com base em padrões atuais de direitos humanos adaptados ao campo da Neurotecnologia:

- a) Princípio 1: Identidade, autonomia e privacidade da atividade neural. Deve ser garantido que toda pessoa possa decidir sobre sua própria identidade individual, bem como sobre sua autodeterminação e liberdade de pensamento;

- b) Princípio 2: Proteção dos direitos humanos em todo o processo neurotecnológico. Os Estados devem promover uma abordagem baseada nos direitos humanos na pesquisa, desenvolvimento, implementação, comercialização, avaliação e uso de neurotecnologias;
- c) Princípio 3: Compreensão dos dados neuronais como dados pessoais sensíveis. Os Estados devem promover medidas para garantir o controle, a segurança, a confidencialidade e a integridade dos dados neurais, incluindo limites ao uso de técnicas de decodificação que permitam que uma pessoa seja identificada ou tornada identificável, especialmente com bancos de dados ou conjuntos de informações que são compartilhados com terceiros;
- d) Princípio 4: Garantia do consentimento livre e esclarecido em relação aos dados neuronais, quando estes envolverem atividade neuronal. O consentimento livre, informado, expresso, específico, inequívoco e perfeito deve ser garantido quando se trata de acessar ou processar a atividade neural. O consentimento deve ser revogável a qualquer momento. Crianças e adolescentes, bem como pessoas com deficiência, idosos e pessoas privadas de liberdade, devem receber proteção especial;
- e) Princípio 5: Promoção da igualdade, da não discriminação e do acesso igualitário às neurotecnologias. Os Estados, com base no princípio da igualdade e da não discriminação, devem assegurar o acesso equitativo às neurotecnologias, respeitando os costumes e tradições e evitando o agravamento da desigualdade e da discriminação, especialmente contra os grupos mais vulneráveis;
- f) Princípio 6: Aplicação terapêutica exclusiva para o aprimoramento das capacidades cognitivas, evitando o agravamento da desigualdade social. Os Estados devem ter cautela na regulamentação do uso da Neurotecnologia para aumentar as capacidades cognitivas dos indivíduos e devem estabelecer limites claros;
- g) Princípio 7: Salvaguarda da integridade neurocognitiva. É essencial prevenir o uso da Neurotecnologia para fins maliciosos que possam prejudicar a atividade cerebral ou comprometer o exercício dos direitos humanos. Toda pessoa tem o direito de não sofrer violações, alterações, manipulações e/ou modificações de sua integridade neurocognitiva e privacidade que coloquem em risco ou prejudiquem sua integridade pessoal;
- h) Princípio 8: Transparência e Governança das Neurotecnologias. Os Estados devem assegurar a transparência de todos os envolvidos no estudo, desenvolvimento e aplicação da Neurotecnologia, bem como seu impacto sobre os direitos humanos, além da responsabilização pelo uso de dados neurais;
- i) Princípio 9: Supervisão e Inspeção das Neurotecnologias. Os Estados devem designar uma autoridade nacional autônoma competente, tecnicamente especializada e financeiramente independente para supervisionar a Neurotecnologia. Devem também dar especial atenção aos direitos de crianças e adolescentes, pessoas com deficiência e pessoas privadas de liberdade;
- j) Princípio 10: Acesso à proteção efetiva e acesso a medicamentos associados ao desenvolvimento e uso de neurotecnologias. Os Estados devem garantir

o acesso a recursos, incluindo mecanismos judiciais e indenização por violações de direitos humanos.

Verifica-se que, nesses dois documentos, há uma clara preocupação por evitar que as neurotecnologias possam agravar a desigualdade e a discriminação. Assim, no Princípio 4, sobre “Igualdade de acesso e não discriminação no uso das neurotecnologias”, da Declaração de 2021, a CJI alerta que os “avanços e aplicações das neurotecnologias podem não estar acessíveis a uma grande parte da população, gerando impactos em matéria de discriminação, particularmente no que diz respeito às tecnologias de aumento ou potencialização das capacidades mentais”. Diante disso, estabelece a “[...] obrigação de adotar medidas positivas para assegurar condições de igualdade substantiva para grupos historicamente excluídos e discriminados” (CJI, 2021).

Na Declaração de 2023, por outro lado, a CJI avança ao especificar expressamente alguns grupos em situação de vulnerabilidade. Assim, no Princípio 4, sobre “Consentimento expreso e informado dos dados neurais”, a CJI faz referência expressa a crianças, adolescentes, pessoas com deficiência, idosos e pessoas privadas de liberdade. Já no Princípio 5, sobre “Igualdade, Não Discriminação e Acesso equitativo às neurotecnologias”, além de mencionar as desigualdades derivadas da idade, dispõe sobre a obrigação dos Estados de respeitar os costumes e tradições dos grupos vulneráveis. A preocupação a respeito de crianças e adolescentes, pessoas com deficiência e pessoas privadas de liberdade retorna no Princípio 9, que trata da supervisão e inspeção das neurotecnologias (CJI, 2023).

Nessa Declaração de 2023, inclui-se um Anexo com notas explicativas sobre esses dez princípios, buscando acolher muitas das ideias presentes nos documentos elaborados por organizações internacionais como a Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), a Organización para la Cooperación al Desarrollo Económico (OCDE), o Parlamento Latino-Americano e do Caribe (Parlatino), dentre outros.

Nesse Anexo, ao abordar o Princípio 1, a CJI afirma que as neurotecnologias devem garantir o direito a uma vida digna, livre de toda forma de violência, bem como assegurar o nível mais alto de saúde possível às “*personas que están en situación de vulnerabilidad y riesgo, como son personas con discapacidad, privados de libertad, adultos mayores, pueblos indígenas, pueblos afrodescendientes, mujeres, niños, niñas y adolescentes [...]*” (CJI, 2023, p. 8) reconhecendo a necessidade de uma maior proteção a determinados grupos historicamente discriminados.

Além do reconhecimento da especial vulnerabilidade desses grupos, a CJI reconhece também que a interseccionalidade de fatores de discriminação constitui um agravante dessas vulnerabilidades, embora sem usar expressamente o termo “interseccionalidade”. Assim, ao tratar sobre os direitos das pessoas com deficiência, a CJI afirma que se deve levar em consideração as necessidades específicas de gênero e de idade dos membros desse grupo humano. Nesse sentido, no Princípio 5, quando faz referência ao acesso equitativo das neurotecnologias, afirma que esse acesso não deve gerar qualquer discriminação por motivo de raça, cor, sexo, idioma, religião, condição social, entre outros, reforçando que a essas situações de vulnerabilidade deve ser somada a situação de pobreza como um obstáculo para evitar a discriminação.

A preocupação com a proteção dos diversos tipos de vulnerabilidades é uma constância da OEA, que, seja por meio da CJI ou do SIDH, tem buscado combater todas as formas de discriminação, inclusive adotando o conceito de interseccionalidade.

A Corte Interamericana de Direitos Humanos (Corte IDH) tem, por exemplo, utilizado o conceito de interseccionalidade em diversas ocasiões, tanto de forma explícita quanto implícita, confirmando sua utilidade para exigir que os Estados assumam a obrigação de garantir os direitos humanos das vítimas, considerando suas múltiplas vulnerabilidades, que intensificam sua situação de discriminação e agravam a violação de seus direitos.

Foi na sentença do caso *González Lluy et al. vs. Equador*, de 1º de setembro de 2015, que a Corte IDH utilizou, pela primeira vez, explicitamente, o termo “interseccionalidade” para se referir à combinação de fatores que exacerbam a discriminação. Neste caso, foram os fatores de gênero, condição social, idade e doença estigmatizada (HIV) da menina Talía González Lluy que agravaram sua vulnerabilidade e sem os quais a discriminação teria sido diferente.

290. La Corte nota que en el caso de Talía confluyeron en forma interseccional múltiples factores de vulnerabilidad y riesgo de discriminación asociados a su condición de niña, mujer, persona en situación de pobreza y persona con VIH. La discriminación que vivió Talía no sólo fue ocasionada por múltiples factores, sino que derivó en una forma específica de discriminación que resultó de la intersección de dichos factores, es decir, si alguno de dichos factores no hubiese existido, la discriminación habría tenido una naturaleza diferente (Corte IDH, 2015, § 290).

A compreensão de que a interseccionalidade causa uma situação de discriminação diferenciada e agravada também está presente no caso *I.V. v. Bolívia*, de 13 de janeiro de 2016, referente a uma refugiada que sofreu esterilização forçada: “321. *La discriminación que vivió I.V. en el acceso a la justicia no sólo fue ocasionada por múltiples factores, sino que derivó en una forma específica de discriminación que resultó de la intersección de dichos factores, es decir, si alguno de dichos factores no hubiese existido, la discriminación habría tenido una naturaleza diferente*” (Corte IDH, 2016b, § 321).

A Corte IDH tem optado por seguir a concepção geométrica da interseccionalidade proposta por Collins, conforme se observa na sentença do caso *Ramírez Escobar et al. vs. Bolívia. Guatemala*, 9 de março de 2018: “277. *Lo anterior sin perjuicio de que la Corte comprende que la confluencia de factores resulta en una experiencia discriminatoria que se diferencia de la simple acumulación en contra de una persona de distintas causas discriminación*” (Corte IDH, 2018, § 277).

Mais recentemente, a Corte IDH afirmou que a interseccionalidade é exacerbada quando há também discriminação estrutural, seja por motivos raciais ou econômicos. Foi assim que decidiu no Caso dos Empregados da Fábrica de Fogos de Artifício de Santo Antônio de Jesús e suas Famílias *vs. Brasil*, em 15 de julho de 2020, no qual enfatizou que os Estados, nesses casos, têm uma obrigação maior de adotar medidas para garantir a efetiva proteção dos direitos humanos dessas pessoas.

197. En este caso, la Corte pudo constatar que las presuntas víctimas estaban inmersas en patrones de discriminación estructural e interseccional. Las presuntas víctimas se encontraban en una situación de pobreza estructural y eran, en una amplísima mayoría, mujeres y niñas afrodescendientes³⁰², cuatro de ellas estaban embarazadas y no contaban con ninguna otra alternativa económica más que aceptar un trabajo peligroso en condiciones de explotación. La confluencia de estos factores hizo posible que una

fábrica como la que se describe en este proceso haya podido instalarse y operar en la zona y que las mujeres, niñas y niños presuntas víctimas se hayan visto compelidos a trabajar allí.

198. Sobre este asunto, es necesario destacar que el hecho de que las presuntas víctimas pertenecieran a un grupo en especial situación de vulnerabilidad acentuaba los deberes de respeto y garantía a cargo del Estado. Sin embargo, conforme se desprende del acervo probatorio del caso, el Estado no adoptó medidas orientadas a garantizar el ejercicio del derecho a condiciones de trabajo equitativas y satisfactorias sin discriminación, y la intersección de desventajas comparativas hizo que la experiencia de victimización en este caso fuese agravada (Corte IDH, 2020, § 197-198).

A pobreza é um problema estrutural nas sociedades latino-americanas que agrava a vulnerabilidade das vítimas, como afirmou a Corte IDH no Caso dos Trabalhadores da Fazenda Verde vs. Brasil, de 20 de outubro de 2016:

111. A pesar de la abolición legal, la pobreza y la concentración de la propiedad de las tierras fueron causas estructurales que provocaron la continuación del trabajo esclavo en Brasil. 63. Al no tener tierras propias ni situaciones laborales estables, muchos trabajadores en Brasil se sometían a situaciones de explotación aceptando el riesgo de caer en condiciones de trabajo inhumanas y degradantes. En las décadas de 1960 y 1970 el trabajo esclavo en Brasil aumentó debido a la expansión de técnicas más modernas de trabajo rural, que requerían de un mayor número de trabajadores. 64. A mediados del siglo XX se intensificó la industrialización en la zona amazónica. 65, y se favoreció el fenómeno de posesión ilegal y adjudicación descontrolada de tierras públicas, propiciando con ello la consolidación de prácticas de trabajo esclavo en haciendas de empresas privadas o empresas familiares poseedoras de amplias extensiones de terreno. En este contexto existió una ausencia de control estatal en la región norte de Brasil, en donde algunas autoridades regionales se habrían convertido en aliadas de los hacendados [...] (Corte IDH, 2016a, párr. 111)

Este é o caso dos afrodescendentes e indígenas latino-americanos, cujas vulnerabilidades são amplificadas não apenas pela presença de mais de um fator de discriminação, mas também pela desigualdade estrutural, enraizada tanto no Estado quanto na organização social, que limita e até nega seus direitos e, conseqüentemente, amplia exponencialmente sua exclusão.

Verifica-se, portanto, que os dois documentos da CJI acolhem essa construção jurisprudencial da Corte IDH sobre vulnerabilidade e interseccionalidade aplicada ao contexto dos avanços da Neurotecnologia, configurando uma relevante contribuição da OEA na defesa dos neurodireitos a ser imitada pelos outros sistemas jurídicos internacionais.

Conclusão

A velocidade com que as neurotecnologias vêm-se desenvolvendo tem conspirado contra sua regulação jurídica, constituindo um dos maiores desafios jurídicos da atualidade, pois, embora seus inúmeros benefícios, as neurotecnologias também possuem considerável potencialidade para atingir a integridade, liberdade, privacidade, identidade e igualdade neurais, exigindo, portanto, limites ético-jurídicos.

Diante dessa lacuna jurídica, organizações internacionais, como a Organização dos Estados Americanos (OEA), têm aprovado diversos documentos não vinculantes (*soft law*) no intuito de proclamar princípios que podem ser utilizados como parâmetros ético-jurídicos para guiar os Estados a regular as neurotecnologias.

Dentre as iniciativas regulatórias internacionais, destacam-se as duas declarações aprovadas pela Comissão Jurídica Interamericana (CJI) da OEA, em 2021 e 2023, por serem documentos com boa precisão conceitual, amplitude temática e

reconhecimento da necessidade de uma maior proteção aos grupos em situação de vulnerabilidade.

Com efeito, a CJI tem expressamente salientado a necessidade de conferir um maior cuidado aos neurodireitos dos indígenas, afrodescendentes, mulheres, pessoas idosas, crianças e adolescentes, pessoas privadas de liberdade e pessoas com deficiência. Na Declaração de 2023 tem, ainda, destacado a importância de reconhecer como a presença de mais de um fator de discriminação pode agravar ainda mais a situação de vulnerabilidade de alguns indivíduos.

Essa especial atenção da CJI à vulnerabilidade de determinados grupos e à maior gravidade da vulnerabilidade quando presente a interseccionalidade de mais de um fator de discriminação deve, sem dúvida, ser destacada e ser exemplo a ser seguido pelos diversos Estados no momento de regular internamente os avanços neurotecnológicos.

Somente as legislações que reconheçam, valorizem e protejam a diversidade da existência concreta dos seus destinatários, não para infrutuosamente homogeneizá-los nem para excluir do exercício pleno de direitos os socialmente considerados “diferentes”, mas para equipará-los em direitos, poderão ser consideradas justas, pois é a igualdade material, e não a igualdade formal (cega às diferenças de existência concreta dos indivíduos), a que constitui o pilar da justiça.

Referências

- BEAUVOIR, Simone de. *O segundo sexo*. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2016.
- BODDENBERG, Sophia. Mujeres indígenas y afrodescendientes, interseccionalidad y feminismo decolonial en América Latina. *Búsquedas Políticas*, Santiago de Chile, v. 1, p. 1-9, 2018. Disponível em <https://repositorio.uahurtado.cl/handle/11242/25827?show=full> Acesso em: 29 out 2025.
- COLLINS, Patricia Hill. Toward a New Vision: Race, Class and Gender as Categories of Analysis and Connection. In: LEVINE, Rhonda. (Ed.) *Social Class and Stratification. Classic Statements and Theoretical Debates*. Maryland, Rowman and Littlefield Publishers, 2006, p. 641-655.
- CJI – COMISSÃO JURÍDICA INTERAMERICANA. Organização dos Estados Americanos. *Declaração de Princípios Interamericanos sobre Neurociências, Neurotecnologias e Direitos Humanos*, de 9 de março 2023. CJI/RES. 281 (CII-O/23). https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/CJI-RES_281_CII-O-23_corr1_ESP.pdf
- CJI – COMISSÃO JURÍDICA INTERAMERICANA. Organização dos Estados Americanos. Declaração da Comissão Jurídica Interamericana sobre Neurociência, Neurotecnologias e Direitos Humanos: novos desafios jurídicos para as Américas, de 11 agosto de 2021, CJI/DEC. 01 (XCIX-O/21). https://www.oas.org/en/sla/iajc/docs/CJI-DEC_01-XCIX-O-21_POR.pdf
- CORTE IDH – CORTE INTERAMERICANA DE DERECHOS HUMANOS. *Caso de los Empleados de la Fábrica de Fuegos en Santo Antonio de Jesus y sus Familiares vs. Brasil*. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas. Sentencia de 15 de julio de 2020. Disponível em: https://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/resumen_407_esp.pdf Acesso em: 29 out 2025.
- CORTE IDH – CORTE INTERAMERICANA DE DERECHOS HUMANOS. *Caso Ramírez Escobar y Otros vs. Guatemala*. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas. Sentencia de 9 de marzo de 2018. Disponível em: https://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/seriec_351_esp.pdf Acesso em: 27 out 2025.
- CORTE IDH – CORTE INTERAMERICANA DE DERECHOS HUMANOS. *Caso I.V. vs. Bolivia*. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas. Sentencia de 30 de noviembre de 2016b. Disponível em: https://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/seriec_329_esp.pdf Acesso em: 26 out 2025.
- CORTE IDH – CORTE INTERAMERICANA DE DERECHOS HUMANOS. *Caso Trabajadores de la Hacienda Verde vs. Brasil*. Sentencia de 20 de octubre de 2016a. Disponível em: https://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/seriec_318_por.pdf Acesso em: 29 out 2025.
- CORTE IDH – CORTE INTERAMERICANA DE DERECHOS HUMANOS. *Caso González Lluy y Otros vs. Ecuador*. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas. Sentencia de 1 de septiembre de 2015. Disponível em: https://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/seriec_298_esp.pdf Acesso em: 31 out 2025.
- CRENSHAW, Kimberlé Williams. Demarginalizing the intersection of race and sex: A black feminist critique of antidiscrimination doctrine, feminist theory and antiracist politics. *University of Chicago Legal Forum*. Chicago, v. 1,

- HEGEL, Georg Wilhelm Friedrich. *Fenomenologia do espírito*. Petrópolis: Vozes. 1992.
- LOMBROSO, Cesare. *O Homem Delinquente*. Tradução: Sebastian José Roque. 1. Reimpressão. São Paulo: Ícone, 2010.
- LOPES, Ana Maria D'Ávila. The hardening of international soft law documents in the field of neurolaw. In: LOPES, Ana Maria D'Ávila; KOMAMURA, Keio; SMART, Sebastian (eds.). *Neurolaw: legal impacts os neurotechnology*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2025. Disponível em: <https://neurorights.com.br/e-books/neurolaw-legal-impacts-of-neurotechnology/> Acesso em: 25 out 2025
- LOPES, Ana Maria D'Ávila. *A proteção dos direitos das minorias culturais*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2022, Disponível em: <https://www.direitosdasminorias.com.br/e-books/protacao-dos-direitos-da-minorias-culturais/> Acesso em: 25 out 2025
- MÉNDEZ HINCAPIÉ, Gabriel y Ricardo Sanín Restrepo. La constitución encriptada. Nuevas formas de emancipación del poder global. *Revista de Derechos Humanos y Estudios Sociales*. São Luis Potosí, v. IV, n. 8, p. 97-120, 2012. Disponível em: <http://www.derecho.uaslp.mx/Documents/Revista%20REDHES/Número%208/Redhes8-05.pdf> Acesso em: 29 out 2025.
- OEA – ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS. *Nossa História*. 2017. Disponível em: http://www.oas.org/pt/sobre/nossa_historia.asp Acesso em: 18 out 2025.
- OEA – ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS. *Estatuto de la Corte*. 1979. Disponível em: <http://www.corteidh.or.cr/index.php/acerca-de/estatuto> Acesso em: 19 out 2025.
- OEA – ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS. *Quinta Reunión de Consulta de Ministros de Relaciones Exteriores*. 1959. Disponível em: <http://www.oas.org/consejo/sp/rc/Actas/Acta%205.pdf> Acesso em: 29 out 2025.
- OEA – ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS (1969). *Convención Americana sobre Derechos Humanos*, de 22 de noviembre de 1969. Disponível em: <https://www.oas.org/es/sadye/documentos/res-2888-16-es.pdf> Acesso em: 29 sep. 2023.
- OJEDA GUTIERREZ, Jonathan y CORTÉS CARREÑO, José Cruz Jorge. Sujeto indígena y masculinidad: un diálogo sobre las intersecciones entre género y etnia. *Reflexiones*, San José de Costa Rica, v. 101, n. 2, p. 1-21, 2022. Disponível em: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/reflexiones/article/view/45068> Acesso em: 31 out 2025.
- O NOBEL que caiu em desgraça por defender que negros são menos inteligentes sem respaldo científico. *BBC News*, São Paulo, 11 de novembro de 2025. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cp8yp1k3k36o> Acesso em: 29 out 2025.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (1965). *Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial*, de 21 de diciembre de 1965. Disponível em: <https://www.ohchr.org/es/instruments-mechanisms/instruments/international-convention-elimination-all-forms-racial> Acesso em: 19 out 2025.
- QUIJANO, Aníbal. El Fantasma Del Desarrollo en América Latina. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, Caracas, v. 6, n. 2, p. 73-90. 2000.
- RIOS, Roger Raupp y Rodrigo da Silva. Discriminação múltipla e discriminação interseccional: aportes do feminismo negro e do direito da antidiscriminação. *Revista Brasileira de Ciência Política*, Brasília, v. 16, n. 1, p. 11-37, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/r/rbcpol/a/xKt5hWwZFChwrBtZxTGXKt/?lang=pt> Acesso em: 16 out 2025.
- SANÍN RESTREPO, Ricardo. Cinco tesis desde el pueblo oculto. *Oxímora*. Revista Internacional de Ética y Política. Barcelona, v. 1, p. 10-39, 2012. Disponível em: <https://revistes.ub.edu/index.php/oximora/article/view/5245/7039> Acesso em: 29 out 2025
- SCOTT, Joan W. Gender: A Useful Category of Historical Analysis. *The American Historical Review*, v. 91, n. 5, p. 1053–1075, p. 1986. Disponível em: <https://genderstudiesgroupdu.files.wordpress.com/2014/07/scott-gender.pdf> Acesso em: 30 out 2025
- TUBINO, Fidel. Entre el multiculturalismo y la interculturalidad: más allá de la discriminación positiva. En: FULLER, Norma (ed.) *Interculturalidade y política*. Lima: Red para el desarrollo de las ciencias sociales en el Perú, 2003, p. 51-76.
- VIVEROS VIGOYA, Mara. La interseccionalidad: una aproximación situada en la dominación. *Debate Feminista*, México, v. 2, p. 1-17, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0188947816300603?ref=cra_js_challenge&fr=RR-1 Acesso em: 15 out 2025.
- ZOTA-BERNAL, Andrea Catalina. Incorporación del análisis interseccional en las sentencias de la Corte IDH sobre grupos vulnerables, su articulación con la interdependencia e indivisibilidad de los derechos humanos. *Economía. Revista en Cultura de la Legalidad*, Madrid, v. 9, p. 67-85, 2015. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/328198898.pdf> Acesso em: 29 out 2025.

Principios y criterios metodológicos para evaluar los impactos en derechos humanos de la neurotecnología

FELIPE PAREDES¹

Sumario: Introducción; 1. Marco teórico; 1.1. Conceptualización de vulnerabilidad y grupos vulnerables; 1.2. Neurotecnología: definiciones y aplicaciones actuales; 1.3. Derechos humanos en el contexto de la neurotecnología; 2. Evaluación de riesgos en neurotecnología: fundamentos y necesidad; 2.1. Fundamentos de la evaluación de riesgos; 2.2 ¿Por qué es necesaria una evaluación de riesgos en neurotecnología?; 3. Propuesta para una evaluación de riesgos en neurotecnología: diseño metodológico; 3.1. Principios rectores para una evaluación ética y centrada en derechos humanos; 3.2. Diseño metodológico propuesto; Conclusiones; Referencias.

Introducción

El avance acelerado de la neurotecnología ha abierto nuevas fronteras en el entendimiento y la intervención sobre el cerebro humano. Tecnologías como las interfaces cerebro-computadora, la estimulación cerebral profunda y la neuroimagen avanzada prometen revolucionar áreas como la medicina, la educación y la comunicación. Sin embargo, junto con sus beneficios, estas innovaciones plantean riesgos significativos para los derechos humanos, especialmente respecto de grupos vulnerables (UNESCO, 2023, p. 39).

La vulnerabilidad no es una condición estática ni exclusivamente individual; es el resultado de estructuras sociales, económicas y políticas que generan desigualdades (Ribotta, 2020). Grupos como personas con discapacidad, niños, personas mayores y comunidades en situación de pobreza enfrentan riesgos diferenciados debido a estas desigualdades estructurales (Australian Human Rights Commission, 2024). Adicionalmente, es necesario tener en cuenta la noción de interseccionalidad, que reconoce que existen múltiples factores sociales que se entrelazan para amplificar la situación de vulnerabilidad, lo que resulta esencial para comprender estas dinámicas y evitar nuevas formas de exclusión o discriminación (La Barbera, 2016, p. 113).

¹ Abogado. Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad Austral de Chile. Máster Avanzado en Ciencias Jurídicas en la Universitat Pompeu Fabra. Doctor en Derecho Universitat Pompeu Fabra. Profesor asociado y decano de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales en la Universidad Austral de Chile. felipe.paredes@uach.cl

En este contexto, la Evaluación de Impacto en Derechos Humanos (EIDH) emerge como una herramienta fundamental para identificar, analizar y mitigar los riesgos asociados al desarrollo y aplicación de neurotecnologías. Esta herramienta ha sido utilizada en el ámbito de los derechos humanos y actividad empresarial, especialmente desde la adopción de los Principios Rectores sobre las Empresas y los Derechos Humanos de las Naciones Unidas, que establecen la obligación de que las empresas implementen una debida diligencia en el ejercicio de su actividad (Kemp; Vanclay, 2013). Aplicada al campo de la neurotecnología, la EIDH permite anticipar y abordar posibles impactos negativos, garantizando que el desarrollo tecnológico se realice de forma ética, inclusiva y respetuosa de los derechos fundamentales. Esta contribución explora cómo esta herramienta puede ser utilizada para identificar y mitigar las amenazas que surgen del uso de neurotecnologías, proponiendo un enfoque interseccional que considere las múltiples dimensiones de la vulnerabilidad y que fomente una gobernanza ética y jurídicamente responsable.

El presente estudio se organiza en cuatro secciones principales: en primer lugar, a través del marco teórico se abordan conceptos clave sobre vulnerabilidad y neurotecnología; en segundo lugar, se examinan los riesgos y derechos humanos involucrados en su uso; a continuación, se discute la importancia y fundamentos de la evaluación de riesgos; luego, se propone un diseño metodológico específico para neurotecnologías; y finalmente, se presentan conclusiones y recomendaciones para futuras políticas públicas y decisiones legislativas

1. Marco teórico

1.1. Conceptualización de vulnerabilidad y grupos vulnerables

La vulnerabilidad es un concepto complejo y multidimensional que va más allá de una simple condición individual o biológica. Se entiende como el resultado de la interacción entre factores sociales, económicos, culturales y políticos que generan desigualdades estructurales y limitan la capacidad de ciertos grupos para ejercer y proteger sus derechos. Según Schroeder y Gefenas (2009, p. 117), “ser vulnerable significa enfrentar una probabilidad significativa de sufrir un mal identificable, a la vez que carecer sustancialmente de la habilidad y/o los medios para protegerse a sí mismo”. También se ha señalado que la vulnerabilidad no es estática ni homogénea, sino dinámica y contextual, y es fuertemente dependiente del entorno y las condiciones particulares de cada grupo. A partir de aquí, es posible identificar grupos de personas que son más propensos a sufrir daños que otros. Estos serán los «grupos vulnerables» (Liedo, 2021, p. 247).

Los grupos vulnerables se definen como aquellos que, debido a características específicas —como discapacidad, género, etnia, edad, condición socioeconómica o la combinación de estas— se encuentran en una situación de mayor riesgo de exclusión, discriminación o afectación de sus derechos. Estas características adquieren un carácter prototípico en función de las relaciones de poder presentes en cada sociedad, las cuales contribuyen a su marginación. En definitiva, los grupos vulnerables comprenden a aquellas categorías de personas que son percibidas con un estatus social inferior y que, como resultado, enfrentan obstáculos estructurales para el ejercicio pleno de sus derechos

Las razones por las que una persona puede encontrarse en situación de vulnerabilidad no son fijas ni unívocas. Por el contrario, son dinámicas, contextuales y, a menudo, se superponen, lo que aumenta el nivel de exposición al riesgo o a la exclusión (Ribotta, 2020). Factores como la pobreza, el género, la discapacidad, la edad, la pertenencia étnica o el estatus migratorio no operan de forma aislada, sino que interactúan y se refuerzan mutuamente. La noción de interseccionalidad, desarrollada inicialmente en el ámbito de los estudios de género (Crenshaw, 1991), permite comprender esta complejidad al analizar cómo múltiples ejes de identidad y desigualdad se entrecruzan y producen formas específicas de opresión. En lugar de tratar las vulnerabilidades como categorías separadas, la interseccionalidad propone que deben analizarse de manera relacional y simultánea. Por ejemplo, una mujer indígena con discapacidad no experimenta simplemente la suma de tres formas de discriminación, sino una vivencia única marcada por la interacción entre ellas (Collins; Bilge, 2016).

Esta aproximación es fundamental para analizar cómo las neurotecnologías pueden afectar de manera diferenciada a distintas poblaciones. Por ejemplo, una persona con discapacidad cognitiva y que además pertenece a una minoría étnica puede enfrentar barreras adicionales en el acceso o el uso seguro y ético de estas tecnologías. Ignorar estas intersecciones puede resultar en evaluaciones y políticas insuficientes o injustas (Crenshaw, 1991).

1.2. Neurotecnología: definiciones y aplicaciones actuales

La neurotecnología hace referencia a los dispositivos y procedimientos utilizados para acceder, controlar, investigar, evaluar, manipular y/o emular la estructura y función de los sistemas neuronales de animales o seres humanos (Andorno 2023, p.12). Entre las principales tecnologías se encuentran las interfaces cerebro-computadora (BCI, por sus siglas en inglés), la neuroimagen funcional, la estimulación cerebral profunda y la neuroestimulación no invasiva.

Estas tecnologías han demostrado un potencial significativo para mejorar la calidad de vida en diversos ámbitos. Por ejemplo, las BCI permiten que personas con discapacidades motoras controlen dispositivos mediante la actividad cerebral, facilitando así la comunicación y la movilidad (Chaudhary *et al.*, 2021). Por su parte, la neuroestimulación se aplica en el tratamiento de enfermedades neurológicas como la epilepsia o la depresión resistente al tratamiento farmacológico (Lozano *et al.*, 2019). Además, investigaciones recientes exploran su posible utilidad en el manejo de trastornos neurodegenerativos como el párkinson o el alzhéimer, ofreciendo una vía prometedora para ralentizar su progresión y aminorar los síntomas.

Sin embargo, el desarrollo acelerado de estas tecnologías también plantea importantes interrogantes en materia de ética, seguridad y derechos humanos. A medida que las neurotecnologías avanzan e integran cada vez más aspectos de la vida cotidiana, surgen preocupaciones sobre el respeto a la autonomía individual, la integridad psíquica y la posibilidad de influencias externas sobre los procesos mentales. Estas herramientas, aunque prometedoras, pueden abrir la puerta a formas inéditas de vigilancia o control si no se establecen salvaguardas claras sobre su uso. Por otro lado, la limitada accesibilidad a estas tecnologías, ya sea por motivos económicos, geográficos o socioculturales, convierte en real el riesgo de profundizar las desigualdades

existentes y de excluir aún más a quienes ya enfrentan barreras estructurales. En este contexto, la falta de regulación específica y de marcos éticos sólidos podría generar escenarios de vulneración de derechos, especialmente en poblaciones históricamente marginadas.

La neurotecnología, por tanto, representa simultáneamente una oportunidad transformadora y un desafío complejo. Su potencial para mejorar la salud, la comunicación y la calidad de vida es innegable, pero este avance debe ir acompañado de un marco ético, jurídico y social que guíe su desarrollo y uso. Es indispensable que la implementación de estas tecnologías esté guiada por los principios de equidad, inclusión y no discriminación, especialmente cuando afectan directa o indirectamente a personas o comunidades en situación de vulnerabilidad. Solo mediante un análisis crítico, interseccional y centrado en la dignidad humana será posible garantizar que las neurotecnologías contribuyan a una sociedad más justa y no profundicen las desigualdades existentes.

1.3. Derechos humanos en el contexto de la neurotecnología

La emergencia y el acelerado desarrollo de las neurotecnologías han desatado un amplio y necesario debate sobre su impacto en los derechos humanos. Estas herramientas, capaces de registrar, modificar o incluso mejorar la actividad cerebral, plantean desafíos que no habían sido previstos por los marcos jurídicos tradicionales.

Se ha señalado que, entre los derechos potencialmente comprometidos, se encuentran la privacidad, la autonomía personal, la integridad física y mental y la no discriminación (Ienca; Andorno, 2017). En particular, el derecho a la privacidad adquiere una dimensión inédita con la posibilidad de acceder a la actividad cerebral, dando lugar al concepto de “privacidad mental”, entendido como la protección de los pensamientos, emociones e intenciones frente a interferencias externas (Ienca; Andorno, 2017).

La autonomía y el consentimiento informado también enfrentan nuevas tensiones, especialmente en contextos donde las personas no tienen plena capacidad para comprender los riesgos o las implicancias del uso de dispositivos neurotecnológicos invasivos. Esto es particularmente relevante en el caso de niños, personas mayores o con discapacidades cognitivas, donde la línea entre intervención terapéutica y manipulación se vuelve difusa (Zaror-Miralles, 2025). La posibilidad de alterar estados mentales mediante neuroestimulación o BCIs plantea preguntas complejas sobre la libre voluntad, la autenticidad de la experiencia subjetiva y la continuidad de la identidad personal.

Asimismo, la desigualdad en el acceso a estas tecnologías puede agudizar las brechas sociales existentes. Si su implementación se limita a contextos de altos recursos o excluye a grupos históricamente marginados, existe el riesgo de generar nuevas formas de discriminación tecnológica y aumentar la exclusión social.

Estas inquietudes han sido sintetizadas en la literatura en cuatro áreas éticas prioritarias que deberían ser abordadas por los marcos normativos: (1) la protección de la privacidad mental, (2) las posibles afectaciones a la agencia moral y el libre albedrío, (3) los dilemas asociados a la aumentación cognitiva, y (4) la necesidad de

proteger a los usuarios frente a sesgos algorítmicos integrados en los sistemas neurotecnológicos (Yuste' Goering, 2017).

Recientemente, estas preocupaciones han adoptado una forma jurídica más definida bajo el concepto de neuroderechos. En la literatura especializada, se reconoce que dos textos son fundamentales en la formulación de esta nueva categoría de derechos: por un lado, el artículo de Ienca e Andorno (2017), "Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology", y por otro, el trabajo de Yuste, Genser y Herrmann (2021), "It's Time for Neuro-Rights". Ambos coinciden en que los riesgos generados por estas tecnologías son de tal magnitud, que requieren respuestas jurídicas específicas, ya que los derechos humanos tradicionales podrían ser insuficientes para proteger la mente humana en esta nueva era.

En este sentido, se han propuesto (Yuste *et al.*, 2021, p. 160) cinco neuroderechos como nuevos pilares normativos para responder a estos desafíos: 1) derecho a la identidad personal: garantizar el control sobre la integridad física y mental del individuo; 2) derecho a la agencia: proteger la libertad de pensamiento y la capacidad de tomar decisiones de manera autónoma; 3; derecho a la privacidad mental: impedir el acceso no autorizado a la actividad cerebral y los procesos mentales; 4) derecho a un acceso equitativo al aumento cognitivo: garantizar una distribución justa de los beneficios de la neurotecnología, y; 5) derecho a la protección frente al sesgo algorítmico: evitar que estas tecnologías reproduzcan o amplifiquen prejuicios sociales.

Por cierto, las propuestas de Yuste, Andorno e Ienca han generado un gran debate entre los expertos. No obstante, más allá del debate en curso sobre si es jurídicamente necesario o viable reconocer formalmente una nueva categoría de derechos o si los derechos clásicos son suficientes para responder a dichos desafíos, el diagnóstico que ofrecen estos autores resulta útil como marco para identificar con precisión los riesgos asociados a la neurotecnología. Su enfoque permite visibilizar las tensiones entre la innovación tecnológica y la protección de la dignidad humana, especialmente en contextos donde los derechos fundamentales podrían verse erosionados si no se adoptan medidas adecuadas de prevención, regulación y evaluación.

2. Evaluación de riesgos en neurotecnología: fundamentos y necesidad

2.1. Fundamentos de la evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos es una herramienta ampliamente utilizada en contextos regulatorios, científicos y empresariales para identificar, analizar y minimizar los efectos adversos que una acción, tecnología o política puede tener sobre individuos, comunidades o el medio ambiente. En el ámbito de los derechos humanos, esta idea se ha materializado bajo la figura de la Evaluación de Impacto en Derechos Humanos (EIDH), herramienta que busca identificar, anticipar, prevenir y mitigar vulneraciones a los derechos humanos (Raftopoulos, 2018).

La EIDH no se limita al análisis de consecuencias tangibles o cuantificables. Por el contrario, se trata de una aproximación holística que incorpora dimensiones éticas, sociales, culturales y jurídicas, orientada por principios como la dignidad humana, la no discriminación, la participación y la rendición de cuentas (OHCHR, 2011). En otras palabras, su objetivo no es únicamente determinar si una tecnología

funciona adecuadamente, sino si su implementación contribuye al respeto, protección y garantía de los derechos fundamentales, especialmente en relación con los grupos más afectados.

En los últimos años, el uso de la EIDH ha crecido en sectores como la inteligencia artificial, el desarrollo urbano y la actividad empresarial, impulsado por organismos internacionales como las Naciones Unidas y la OCDE. En particular, la OCDE recomienda aplicar este tipo de evaluaciones cuando se trata de tecnologías emergentes con alto grado de incertidumbre o cuando afectan a poblaciones vulnerables (OECD, 2021).

La EIDH puede ser definida como un proceso destinado a identificar, comprender, evaluar y abordar los efectos adversos de proyectos o actividades —particularmente en el ámbito empresarial— sobre el goce efectivo de los derechos humanos de personas potencialmente afectadas, como trabajadores o miembros de comunidades (Götzmann, 2019, p. 4). Aunque originalmente fue desarrollada para evaluar grandes proyectos de infraestructura o políticas públicas, en los últimos años su aplicación se ha extendido a tecnologías emergentes, incluyendo campos como la inteligencia artificial y la neurotecnología.

La EIDH se basa en principios como la participación, la transparencia y la rendición de cuentas, promoviendo un análisis riguroso que integra perspectivas técnicas, legales y sociales (OHCHR, 2011). Su propósito es garantizar que el desarrollo tecnológico no comprometa los derechos fundamentales y que los beneficios sean equitativos, particularmente para los grupos más vulnerables.

2.2 ¿Por qué es necesaria una evaluación de riesgos en neurotecnología?

En el caso de la neurotecnología, esta reflexión aún está en sus primeras etapas, pero su necesidad parece evidente. El desarrollo de neurotecnologías plantea desafíos acuciosos en términos de derechos humanos, no solo por su capacidad de intervenir directamente sobre la actividad cerebral, sino también por la rapidez con que estas tecnologías se introducen en contextos clínicos, laborales, educativos o de defensa, sin que existan todavía marcos regulatorios sólidos y universales (Ienca; Andorno, 2017; Yuste *et al.*, 2021). Esta situación requiere de mecanismos que permitan identificar, anticipar y mitigar los impactos negativos antes de que se materialicen, especialmente cuando afectan a poblaciones vulnerables. El problema se agrava si se considera que muchas neurotecnologías, especialmente aquellas de uso no clínico, como dispositivos portátiles de estimulación cerebral o sensores de atención, ya se comercializan libremente en el mercado, a menudo sin regulación específica y sin que los usuarios sean plenamente conscientes de los riesgos que implican. Por ello, un estudio riguroso del impacto en los derechos humanos debería ser un requisito previo para cualquier decisión sobre si, cómo y a quién pueden venderse dichas tecnologías.

En primer lugar, la naturaleza íntima y sensible de la información involucrada —la actividad neuronal, los patrones de pensamiento, los estados afectivos— implica riesgos sustanciales para la privacidad, la autonomía y la identidad personal. El concepto de *privacidad mental*, acuñado por Ienca e Andorno (2017), pone en evidencia cómo estas tecnologías abren una nueva dimensión de exposición del individuo, con posibilidades inéditas de vigilancia, manipulación o control. A diferencia de otros

campos tecnológicos, donde el objeto del riesgo puede ser externo (por ejemplo, datos financieros), en la neurotecnología el riesgo afecta la esfera más interna de la persona.

En segundo lugar, existe una asimetría de poder entre quienes desarrollan, comercializan o implementan estas tecnologías y los usuarios finales, especialmente cuando estos últimos pertenecen a grupos con menor capacidad de negociación, representación o acceso a la información. Las personas con discapacidad, los niños, las personas mayores, las personas con enfermedades mentales o en situación de pobreza estructural pueden ser más susceptibles de aceptar tecnologías sin comprender plenamente sus implicancias, o incluso de verse expuestas a usos no consensuados o poco transparentes (Goering *et al.* 2021). Estas condiciones aumentan el riesgo de violaciones a derechos fundamentales.

En tercer lugar, la desigualdad en el acceso a las neurotecnologías puede intensificar las brechas sociales existentes. Si su implementación se limita a contextos de altos recursos o excluye a grupos históricamente marginados, existe el riesgo de generar nuevas formas de discriminación tecnológica y aumentar la exclusión social (UNESCO, 2023; UNICEF, 2025). A esto se suman los posibles sesgos algorítmicos, ya documentados en otros ámbitos tecnológicos, que pueden reproducir prejuicios raciales, de género o de clase si no se identifican y corrigen a tiempo (Yuste; Goering, 2017).

Adicionalmente, los riesgos en neurotecnología no se limitan a sus efectos directos. También pueden surgir impactos indirectos, difíciles de prever, como la estigmatización de quienes rechacen su uso, la presión social por adoptarlas, o la redefinición de normas sobre lo que se considera “normal” o “funcional” en el ámbito cognitivo. Estos impactos culturales y simbólicos también deben formar parte del análisis ético y jurídico, ya que inciden directamente en el ejercicio de derechos como la autonomía, la identidad o la no discriminación (Lee, 2025, p. 57).

En este contexto, la evaluación de riesgos de vulneraciones de derechos humanos se configura como una herramienta esencial para garantizar que el desarrollo e implementación de neurotecnologías no afecte principios fundamentales como la dignidad humana, la equidad y la justicia social. Esta evaluación debe ser anticipatoria, participativa y centrada en las personas, especialmente en aquellas que históricamente han sido excluidas de los procesos de toma de decisiones tecnológicas.

3. Propuesta para una evaluación de riesgos en neurotecnología: diseño metodológico

Esta sección propone un diseño metodológico preliminar para realizar una Evaluación de Impacto en Derechos Humanos (EIDH) en el campo de la neurotecnología, incorporando un enfoque interseccional que permita captar la interacción de múltiples factores de riesgo.

A pesar del creciente interés en los impactos éticos y jurídicos de las neurotecnologías, aún no existen metodologías plenamente consolidadas para evaluar de forma sistemática los riesgos en derechos humanos asociados a su desarrollo y uso. Salvo contadas excepciones —como el trabajo de Harper e Istace (2025), que constituye un aporte seminal en la materia—, el campo carece de marcos metodológicos específicos, especialmente en comparación con otras tecnologías emergentes como

la inteligencia artificial, donde ya se han desarrollado modelos más estructurados de evaluación (Ceravolo *et al.*, 2025; Götzmann, 2019).

Este trabajo busca contribuir a llenar ese vacío proponiendo una metodología preliminar orientada a la práctica, que sirva como una guía sencilla y adaptable para la identificación y mitigación de riesgos desde un enfoque interseccional. La propuesta se inspira en tres fuentes principales: (1) la metodología sugerida por Ceravolo *et al.* (2025) para sistemas basados en inteligencia artificial; (2) el marco general de Evaluación de Impacto en Derechos Humanos desarrollado por Götzmann (2019); y (3) el análisis detallado de Harper e Istace (2025) sobre los riesgos regulatorios y éticos específicos de las neurotecnologías.

Cabe aclarar que la propuesta aquí presentada no pretende ser exhaustiva ni definitiva. Se trata de un modelo en desarrollo que deberá seguir perfeccionándose a medida que se disponga de más evidencia empírica, estudios de caso y retroalimentación de las comunidades afectadas. Su valor radica, por ahora, en ofrecer una base estructurada que permita iniciar procesos de evaluación consistentes, participativos y sensibles a las múltiples dimensiones de la vulnerabilidad.

3.1. Principios rectores para una evaluación ética y centrada en derechos humanos

Toda metodología orientada a la evaluación de riesgos en neurotecnología debe guiarse por un conjunto de principios que aseguren la protección efectiva de los derechos humanos, especialmente en contextos marcados por desigualdad o vulnerabilidad. A continuación, se describen los principios que orientan la propuesta metodológica de este trabajo:

a) Principio precautorio

Ante la presencia de incertidumbre científica, complejidad técnica y el potencial de impactos severos, especialmente en relación con la esfera mental y la autonomía individual, se impone el deber de actuar con cautela. El principio de precaución implica tomar medidas anticipatorias para prevenir daños, incluso cuando no se cuenta con certeza completa sobre su ocurrencia o magnitud (UNESCO, 2023). En el ámbito de la neurotecnología, donde las consecuencias pueden ser irreversibles y afectar directamente la identidad personal, este principio adquiere una importancia prioritaria.

b) Principio de inclusión y participación

La evaluación de riesgos no puede diseñarse de manera vertical ni exclusivamente técnica. Es fundamental incorporar la voz de quienes podrían verse afectados por el uso de neurotecnologías, en especial los grupos históricamente marginados o en situación de vulnerabilidad. La participación debe incluir a usuarios finales, comunidades locales, personas con discapacidad, expertos en ética y derechos humanos, desarrolladores y reguladores para enriquecer la identificación de riesgos desde diversas perspectivas. Esta dimensión participativa fortalece la legitimidad del proceso y promueve soluciones más contextualizadas y sostenibles.

c) Principio de transparencia

La apertura del proceso de evaluación es indispensable para garantizar la rendición de cuentas y el control democrático sobre el desarrollo tecnológico. La trans-

parencia implica documentar de manera detallada todas las etapas de la evaluación, publicar sus resultados de forma accesible (en lenguaje claro y formatos abiertos) y establecer mecanismos que permitan auditar o impugnar decisiones que puedan afectar los derechos humanos (OHCHR, 2011). En tecnologías tan sensibles como las neurotecnologías, la falta de transparencia puede ocultar prácticas lesivas o impedir el ejercicio de derechos como el consentimiento informado.

d) Principio de evaluación contextualizada

Los impactos de una tecnología no siempre son universales, sino que muchas veces dependen de los marcos culturales, sociales, económicos y jurídicos en los que se inserta. Por ello, la evaluación debe ser contextualizada y adaptada al entorno. Esto significa, por ejemplo, que los riesgos asociados a una interfaz cerebro-computadora pueden ser distintos si se implementa en un sistema de salud pública en América Latina que si se utiliza con fines comerciales en un entorno corporativo en Asia. Ignorar estas diferencias puede llevar a errores en el diagnóstico y a medidas de mitigación inadecuadas.

e) Principio de interseccionalidad

Las personas no experimentan los riesgos de manera aislada ni homogénea. Las desigualdades estructurales se acumulan y entrecruzan, haciendo que ciertos grupos estén más expuestos a daños que otros. La interseccionalidad, tal como fue propuesta por Crenshaw (1991), permite identificar cómo variables como el género, la edad, la discapacidad, la etnicidad o la condición socioeconómica interactúan para generar formas específicas de exclusión o vulnerabilidad. Una evaluación ética debe considerar estas intersecciones para evitar reproducir desigualdades y promover medidas proporcionales y efectivas.

f) Principio de juridicidad

La evaluación de riesgos debe respetar los ordenamientos jurídicos nacionales, así como los estándares ya reconocidos por el derecho internacional de los derechos humanos. Además, dado que se trata de una materia en constante evolución, debe ser receptiva a nuevos desarrollos normativos. Este marco jurídico es fundamental para garantizar que las recomendaciones derivadas de la evaluación sean vinculantes y puedan ser exigidas en caso de posibles abusos.

3.2. Diseño metodológico propuesto

La metodología propuesta se estructura en cinco fases secuenciales destinadas a guiar una evaluación de riesgos en neurotecnologías desde una perspectiva de derechos humanos e interseccional. A lo largo de cada fase se incorporan ejemplos que permiten ilustrar cómo estos principios pueden operacionalizarse en la práctica, adaptándose tanto a contextos clínicos como comerciales o educativos.

Fase 1: Planificación y delimitación

La primera etapa consiste en definir con precisión el objeto de evaluación, es decir, el tipo de neurotecnología que se analizará, su finalidad (por ejemplo, terapéutica, educativa o comercial) y su grado de invasividad. Esta delimitación permite establecer los márgenes éticos y regulatorios relevantes. Por ejemplo, evaluar un dispositivo de estimulación transcraneal de uso doméstico diseñado para mejorar

la concentración en estudiantes plantea desafíos muy distintos a los de una interfaz cerebro-computadora invasiva utilizada en contextos hospitalarios para el control de una prótesis.

Asimismo, es fundamental identificar a los actores involucrados o potencialmente afectados. Entre ellos pueden encontrarse empresas desarrolladoras, investigadores, pacientes, usuarios finales, comunidades vulnerables, autoridades regulatorias y organizaciones de la sociedad civil especializadas en derechos humanos. Esta caracterización debe ir acompañada de una recopilación de información contextual: análisis del marco normativo aplicable (como leyes de protección de datos o regulaciones médicas), estudio del entorno social y cultural en el que se desplegará la tecnología, y revisión de evidencia empírica previa sobre impactos similares. En este punto, también se debe incorporar explícitamente un enfoque interseccional, caracterizando a los grupos afectados no solo por su rol (usuario, paciente, trabajador), sino también por otras dimensiones que pueden agravar su vulnerabilidad, como el género, la edad, la discapacidad, la situación socioeconómica o la pertenencia a minorías étnicas.

Fase 2: Identificación y caracterización de riesgos

La segunda fase consiste en mapear los derechos humanos que podrían verse afectados por la implementación de la neurotecnología en cuestión. En el caso de tecnologías que acceden, registran o manipulan la actividad cerebral, los principales riesgos se asocian a la privacidad, la autonomía personal, la identidad individual, la no discriminación y el acceso equitativo a sus beneficios. Así, por ejemplo, un dispositivo que monitoriza patrones neuronales para predecir niveles de atención podría afectar la autonomía si se utiliza para condicionar decisiones laborales, o podría reforzar dinámicas discriminatorias si se aplica de manera obligatoria a ciertos estudiantes.

Una herramienta útil en esta etapa es la construcción de escenarios de impacto, que contemplen diferentes grados de probabilidad y de gravedad. Un escenario probable sería el uso generalizado de un dispositivo neuroestimulador en instituciones educativas sin supervisión médica, con efectos secundarios reportados como cefaleas o fatiga. Un escenario más extremo incluiría la posibilidad de que el dispositivo sea manipulado externamente (por ejemplo, a causa de vulnerabilidades digitales) para alterar estados emocionales o inducir respuestas condicionadas. También deben considerarse los efectos indirectos o simbólicos, como la presión social para utilizar ciertos dispositivos, la estigmatización de quienes los rechacen o la redefinición de lo que se considera “normal” en el rendimiento cognitivo.

Durante esta fase es igualmente importante identificar los factores que modulan la intensidad o probabilidad del riesgo. Estos incluyen el nivel de consentimiento informado requerido, el grado de invasividad del dispositivo, el contexto institucional donde se emplea (clínico, doméstico, escolar), y la existencia de mecanismos accesibles de denuncia y reparación de los daños.

Fase 3: Evaluación de riesgos

Una vez identificados los riesgos, se debe proceder a su evaluación sistemática. Esta implica analizar tanto la gravedad del daño potencial como la probabilidad de que dicho daño ocurra. Por ejemplo, la recopilación de datos neuronales podría tener una menor probabilidad de causar daño si el dispositivo cuenta con fuertes medidas

de seguridad, pero su gravedad sería alta si dichos datos se utilizan para tomar decisiones laborales o financieras.

La evaluación debe basarse en métodos mixtos que combinen enfoques cualitativos y cuantitativos. Se recomienda utilizar entrevistas semiestructuradas con personas potencialmente afectadas, realizar grupos focales con comunidades vulnerables y llevar a cabo análisis documentales de los protocolos técnicos. Cuando sea pertinente, también pueden integrarse indicadores cuantificables, como la frecuencia de incidentes reportados, la cobertura de medidas de protección de datos o el número de quejas presentadas ante organismos de control. A lo largo de este proceso, se debe contar con la participación significativa de los grupos afectados, asegurando que sus experiencias sean reconocidas como conocimiento relevante.

Fase 4: Diseño de medidas de mitigación y salvaguardas

La cuarta fase consiste en el diseño e implementación de mecanismos destinados a prevenir, reducir o reparar los impactos negativos identificados. Estos mecanismos pueden dividirse en salvaguardas técnicas, jurídicas y políticas. Entre las primeras, se incluyen medidas como el cifrado de datos cerebrales, la limitación del uso de los dispositivos fuera de rangos seguros, y auditorías independientes del código y la arquitectura del sistema. Un ejemplo de salvaguarda técnica sería la implementación de un sistema que impida la recolección continua de datos neuronales sin renovación activa del consentimiento por parte del usuario.

En el ámbito jurídico, es fundamental contar con cláusulas de consentimiento informado reforzado que especifiquen claramente qué datos serán recolectados, con qué fines, durante cuánto tiempo y qué opciones de revocación existen. También deben establecerse mecanismos accesibles de denuncia y reparación, así como límites normativos al uso no consensuado de estas tecnologías. En términos de política pública, es recomendable implementar programas de formación ética para desarrolladores, campañas de alfabetización neurodigital para usuarios y criterios regulatorios claros sobre qué tecnologías deben someterse a evaluación de impacto antes de su comercialización.

Fase 5: Seguimiento, revisión y adaptabilidad

Finalmente, toda evaluación debe incluir un plan de seguimiento y revisión periódica. Dado que las neurotecnologías evolucionan rápidamente y sus impactos pueden manifestarse con el tiempo, es fundamental establecer indicadores que permitan monitorear su desempeño ético y legal una vez implementadas. En esta materia, también pueden ser clave la frecuencia de incidentes técnicos, el número de denuncias recibidas, la accesibilidad de los mecanismos de reparación y la evolución de la percepción pública respecto a la tecnología evaluada.

La evaluación debe considerarse un proceso iterativo, capaz de adaptarse a nuevos datos, cambios tecnológicos o modificaciones en el contexto de uso. En consecuencia, sus resultados deben ser publicados de forma accesible y transparente, con formatos comprensibles tanto para audiencias técnicas como para la ciudadanía en general. Este principio de justicia cognitiva, que reconoce el derecho de todas las personas a comprender y participar en las decisiones tecnológicas que les afectan, es esencial para fortalecer la legitimidad y la efectividad de la evaluación.

La siguiente tabla resume las principales fases del modelo propuesto, sus objetivos, acciones clave y ejemplos ilustrativos.

Fase	Propósito principal	Acciones clave	Ejemplos
1. Planificación y delimitación	Definir el objeto, los actores y el contexto de la evaluación.	- Especificar el tipo de neurotecnología, por ejemplo, BCI no invasiva para educación. - Identificar actores (usuarios, empresas, entes reguladores, ONG). - Analizar el contexto normativo y sociocultural. - Aplicar una perspectiva interseccional al grupo afectado.	Evaluar una BCI comercial usada en colegios con estudiantes con TDAH en contextos de desigualdad digital.
2. Identificación y caracterización de riesgos	Reconocer los derechos que podrían verse comprometidos.	- Mapear posibles impactos (privacidad mental, autonomía, discriminación). - Modelar escenarios de uso. - Considerar factores como el nivel de consentimiento, la invasividad o la presión social.	Existe un riesgo de discriminación si el dispositivo solo está disponible en escuelas privadas.
3. Evaluación de riesgos	Determinar la gravedad y probabilidad de los riesgos.	- Analizar los riesgos según su severidad y probabilidad. - Aplicar métodos mixtos, como entrevistas, grupos focales y análisis documental. - Incluir a los usuarios afectados como parte activa del análisis.	Incluir a estudiantes, docentes y padres en talleres participativos para diseñar conjuntamente los criterios de evaluación.
4. Diseño de medidas de mitigación	Proponer salvaguardas éticas, jurídicas y técnicas.	- Establecer límites de uso, mecanismos de supervisión y opciones de salida. - Crear cláusulas de consentimiento informado reforzado. - Promover la educación neurodigital tanto para usuarios como para desarrolladores.	Introducir regulaciones que prohíban el uso del dispositivo fuera del entorno pedagógico con supervisión.
5. Seguimiento y revisión	Garantizar la actualización y mejora continua del proceso.	- Definir indicadores de impacto, - Establecer mecanismos de retroalimentación con los usuarios - Publicar los resultados para revisarlos periódicamente.	Informes anuales accesibles con datos sobre equidad, uso ético y quejas recibidas.

Conclusiones

La neurotecnología, al incidir directamente en la esfera más íntima de la persona, es decir, su mente, plantea desafíos inéditos para la protección de los derechos humanos. Esta realidad requiere herramientas metodológicas que permitan anticipar y mitigar riesgos desde una perspectiva integral y proactiva.

El diseño metodológico propuesto en este trabajo responde a esta necesidad al incorporar un enfoque interseccional que reconoce la multiplicidad de factores que condicionan la vulnerabilidad y el impacto diferencial que las neurotecnologías pueden tener sobre grupos históricamente marginados. Así, la evaluación de riesgos no se limita a aspectos técnicos, sino que aborda dimensiones éticas, sociales y jurídicas,

procurando asegurar la dignidad, autonomía y equidad en el acceso y uso de estas tecnologías.

Los principios rectores que guían esta propuesta —precaución, inclusión, transparencia, contextualización, interseccionalidad y vinculación normativa— constituyen elementos fundamentales para garantizar un análisis riguroso y legítimo, capaz de adaptarse a contextos diversos y en constante evolución. Además, la metodología planteada contempla la participación activa de las comunidades afectadas, favoreciendo procesos de gobernanza democrática y justicia cognitiva.

Finalmente, el avance acelerado de la neurotecnología exige un compromiso continuo con la revisión y actualización de las evaluaciones, así como la promoción de marcos regulatorios que incorporen estándares internacionales de derechos humanos y neuroderechos emergentes. Solo desde esta perspectiva será posible equilibrar el desarrollo científico con la protección efectiva de los derechos fundamentales, evitando nuevas formas de exclusión o discriminación tecnológica.

Este trabajo aspira a contribuir al desarrollo de metodologías específicas y sensibles para la evaluación de riesgos en neurotecnología, creando un espacio para la reflexión crítica y la acción responsable en un campo con profundas implicancias para el futuro de la humanidad.

Referencias

- ANDORNO, Roberto. *Neurotecnologías y derechos humanos en América Latina y el Caribe: Desafíos y propuestas de política pública*. UNESCO, 2023. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387079> Acceso en: 13 oct. 2025.
- AUSTRALIAN HUMAN RIGHTS COMMISSION. *Protecting cognition*: Background paper on neurotechnology. 2024. Disponible en: <https://humanrights.gov.au/our-work/technology-and-human-rights/publications/protecting-cognition-background-paper> Acceso en: 13 oct. 2025.
- CERAVOLO, Paolo *et al.* *HH4AI: A methodological framework for AI human rights impact assessment under the EU AI Act*. arXiv, 2025. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/2503.18994> Acceso en: 13 oct. 2025.
- CHAUDHARY, Ujwal; MRACHACZ-KERSTING, Natalie; BIRBAUMER, Niels. "Neuropsychological and neurophysiological aspects of brain-computer-interface (BCI) control in paralysis." *The Journal of Physiology*, v. 599, n. 9, p. 2351–2359, 2021.
- COLLINS, Patricia Hill; BILGE, Sirma. *Intersectionality*. Cambridge: Polity Press, 2016.
- CRENSHAW, Kimberlé. "Mapping the margins: Intersectionality, identity politics, and violence against women of color." *Stanford Law Review*, v. 43, n. 6, p. 1241–1299, 1991. <https://doi.org/10.2307/1229039>
- GÖTZMANN, Nora. "Introduction to the handbook on human rights impact assessment: Principles, methods and approaches." In: *Handbook on human rights impact assessment*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2019. p. 2–30.
- GOERING, Sara *et al.* "Recommendations for responsible development and application of neurotechnologies." *Neuroethics*, v. 14, n. 3, p. 365–386, 2021.
- IENCA, Marcello; ANDORNO, Roberto. "Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology." *Life Sciences, Society and Policy*, v. 13, n. 1, p. 1–27, 2017. <https://doi.org/10.1186/s40504-017-0050-1>
- KEMP, Deanna; VANCLAY, Frank. "Human rights and impact assessment: clarifying the connections in practice." *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 31, n. 2, p. 86–96, 2013.
- LA BARBERA, María C. "Interseccionalidad, un 'concepto viajero': orígenes, desarrollo e implementación en la Unión Europea." *Interdisciplina*, v. 4, n. 8, p. 105–122, 2016.
- LEE, Tsung-Sheng. "Governing neurotechnology globally: between norms fragmentation and coherence." In: D'Ávila Lopes, A. M.; Smart, S.; Komamura, K. (eds.) *Neurolaw: Legal impacts of neurotechnology*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2025. p. 91–105.
- LIEDO, Bárbara. "Vulnerabilidad." *EUNOMÍA. Revista en Cultura de la Legalidad*, n. 20, p. 242–257, 2021.
- LOZANO, Andres M. *et al.* "Deep brain stimulation: Current challenges and future directions." *Nature Reviews Neurology*, v. 15, n. 3, p. 148–160, 2019. <https://doi.org/10.1038/s41582-018-0128-2>
- OECD. *Recommendation on Responsible Innovation in Neurotechnology*. Paris: OECD Publishing, 2021.
- OHCHR – Office of the High Commissioner for Human Rights. *Guiding principles on business and human rights: Implementing the United Nations "Protect, Respect and Remedy" framework*. 2011. Disponible en: https://www.ohchr.org/documents/publications/guidingprinciplesbusinesshr_en.pdf Acceso en: 13 oct. 2025.

- RAINEY, S.; SCHIRMER, A.; GREELY, H. T. "Privacy and brain data: Neurotechnology and data protection challenges." *Nature Human Behaviour*, v. 5, n. 8, p. 996–1006, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01125-3>
- RAFTOPOULOS, Malayna. "Extractivismos y Derechos Humanos: El Uso de las Evaluaciones del Impacto de los Derechos Humanos." *Ecuador Debate*, n. 105, p. 91–108, 2018.
- RIBOTTA, Silvina V. "Vulnerabilidad y pobreza: sobre el concepto de vulnerabilidad socio-estructural." *Tiempos de Paz*, n. 138, p. 36–46, 2020.
- SCHROEDER, Doris; GEFENAS, Eugenijus. "Vulnerability: too vague and too broad?" *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, v. 18, n. 2, p. 113–121, 2009.
- SHEN, Nan. "Regulating neurotechnology: Privacy, consent, and ethics." *Neuroethics*, v. 15, n. 3, p. 345–357, 2022. <https://doi.org/10.1007/s12152-022-09510-4>
- UNESCO. *The risks and challenges of neurotechnologies for human rights*. 2023. Disponible en: <https://www.unesco.org/en/articles/risks-and-challenges-neurotechnologies-human-rights> Acceso en: 13 oct. 2025.
- UNICEF. *Neurotechnology and children's rights*. 2025. Disponible en: <https://www.unicef.org/innocenti/reports/neurotechnology-and-childrens-rights> Acceso en: 13 oct. 2025.
- WANG, Hao; CUMMINGS, Carl. "Socioeconomic disparities in access to emerging neurotechnologies." *Global Health Review*, v. 8, n. 2, p. 102–115, 2024. <https://doi.org/10.1093/ghr/vxz056>
- YUSTE, Rafael; GOERING, Sara. "Four ethical priorities for neurotechnologies and AI." *Nature News*, v. 551, n. 7679, p. 159, 2017. <https://doi.org/10.1038/551159a>
- YUSTE, Rafael; GENSER, Jared; HERRMANN, Steve. "It's time for neuro-rights." *Foreign Policy*, 8 mar. 2021. Disponible en: <https://foreignpolicy.com/2021/03/08/its-time-for-neuro-rights-brain-technology-privacy/> Acceso en: 13 oct. 2025.
- ZAROR-MIRALLES, Daniela. "Understanding Consent: Challenges in the Age of Neurotechnologies." In: *Contextualizing Neuroprotection: Latin American Perspectives on the Impact of Neurotechnological Development in Life and Society*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2025. p. 195–204.

Neuroderecho y pluralidad humana: retos constitucionales en la América Latina de la era de la inteligencia artificial

FRANCISCO LUCIANO LIMA RODRIGUES¹

Sumario: Introducción; 1. Fundamentos del neuroderecho y la libertad cognitiva; 1.1. El origen del neuroderecho; 1.2. Neuroderecho y dignidad en el constitucionalismo latinoamericano; 2. Interseccionalidad y vulnerabilidad en la era digital; 2.1. La interseccionalidad como categoría fundacional del neuroderecho; 2.2. Fragilidad cognitiva sistémica y justicia cognitiva; 3. Inteligencia artificial, cognición y autonomía de la voluntad; 3.1. La inteligencia artificial como vector de influencia cognitiva; 3.2. La cognición como bien jurídico fundamental; 4. Parámetros ético-jurídicos internacionales; 4.1. La Recomendación de la UNESCO sobre la Ética de la Inteligencia Artificial (2021); 4.2. Los Principios de la OCDE para una Inteligencia Artificial fiable (2019); 4.3. La Ley de IA de la Unión Europea (2024): el modelo vinculante de precaución; 5. Propuestas para un neuroderecho centrado en la persona; 5.1. Principios constitucionales de referencia; 5.2. El reconocimiento de los derechos cognitivos en América Latina y el marco brasileño; 5.3. Gobernanza e institucionalidad; 5.4. Salvaguardias técnicas obligatorias; 5.5. Supervisión, responsabilidad y sanciones; 5.6. Educación, inclusión y capacitación; Conclusión; Referencias.

Introducción

Los avances que se han producido en el rápido desarrollo de la inteligencia artificial (IA), especialmente con la aparición de la IA generativa, sumados a su aplicación en las neurotecnologías, han producido profundas transformaciones en la forma en que el ser humano se comprende a sí mismo y organiza su vida en sociedad. Estas nuevas tecnologías han permitido y facilitado la interferencia en la actividad cerebral, capaz de registrar, decodificar e incluso modificar las funciones cerebrales, algo que antes solo se veía en las películas de ciencia ficción, pero que hoy se ha integrado en la realidad cotidiana de laboratorios, empresas e instituciones públicas.

¹ Doctor en Derecho por la Universidad Federal de Pernambuco, con prácticas de investigación en la Facultad de Derecho de la Universidad de Lisboa (Portugal). Profesor titular del Programa de Posgrado de Máster/Doctorado en Derecho Constitucional de la Universidad de Fortaleza (UNIFOR). Profesor asociado de la Facultad de Derecho de la Universidad Federal de Ceará. Magistrado del Tribunal de Justicia del Estado de Ceará. Correo electrónico: lucianolima@unifor.br

Estas interferencias de la tecnología en las actividades neuronales mediante algoritmos generativos y sistemas de monitorización han propiciado la aparición de cuestiones éticas y jurídicas centradas en responder cómo se puede proteger la mente como espacio inviolable de libertad y dignidad.

Los efectos derivados de la aplicación de las nuevas tecnologías y, más recientemente, con la aparición de la IA generativa, en la actividad cerebral, que pueden llegar a una interferencia en la que la propia cognición humana se convierta en objeto de intervención tecnológica, han dado lugar a los *neurorights*, cuya experiencia pionera tuvo lugar en Chile cuando, en 2021, incluyó en su Constitución los *neurorights* y, de este modo, contribuyó a la expansión de movimientos en los ámbitos regional y global que discuten la necesidad de formular principios jurídicos capaces de garantizar la integridad mental, la privacidad cognitiva y el libre desarrollo de la personalidad ante el avance de las neurotecnologías.

Esta preocupación se hace más acuciante cuando se observa la situación de América Latina, marcada por vulnerabilidades históricas en cuanto a la garantía de la democracia, así como por profundas desigualdades sociales, teniendo que proteger la mente humana contra los efectos de las nuevas tecnologías y, además, resistir contra la posibilidad de que la innovación tecnológica reproduzca los mismos mecanismos de exclusión y discriminación que impregnan la vida social.

La realidad de las desigualdades que caracterizan a América Latina ha puesto de manifiesto la importancia de pensar en el neuroderecho desde la perspectiva de la interseccionalidad, de manera que se tengan en cuenta las cuestiones relacionadas con el género, la raza, la clase y el territorio, y cómo estas pueden influir en el grado de exposición y vulnerabilidad cognitiva de los diferentes grupos sociales.

En el ámbito constitucional, la cuestión reviste carácter urgente. Los principios constitucionales de la dignidad de la persona humana, el libre desarrollo de la personalidad y el derecho a la intimidad y a la vida privada, presentes en diversas constituciones, incluida la brasileña, sirven como un marco normativo que va más allá de la dimensión física y llega al plano de la mente y la subjetividad. De este modo, se puede considerar que las interferencias tecnológicas capaces de manipular las percepciones, las emociones o las decisiones humanas son también formas de violación de la autonomía de la voluntad, que exigen una regulación de naturaleza constitucional.

En el presente artículo se defiende la hipótesis de que el avance de la IA y las neurotecnologías impone un replanteamiento de los derechos fundamentales para añadir a la lista de estos el reconocimiento de la libertad cognitiva como derecho inherente a la condición humana, pensado desde el punto de vista de la interseccionalidad y la ética, favoreciendo un diálogo entre las posiciones de los organismos internacionales, como la UNESCO (2021), la OCDE (2019), las directrices contenidas en la Ley de IA de la Unión Europea (2024) y los debates en curso en América Latina, incluido Brasil.

Con el fin de alcanzar el objetivo, el presente artículo se propone examinar las bases conceptuales y normativas del Neuroderecho, sus impactos sobre la protección de la pluralidad humana y de la mente como dimensión constitucional de la dignidad.

En este artículo se pretende defender que el Neuroderecho constituye un nuevo momento del constitucionalismo humanista latinoamericano, teniendo en cuenta la

protección de la persona como sujeto cognitivo, ético y político, de manera que se garantice la sumisión de los avances tecnológicos. Ante la aceleración tecnológica y la difusión de los sistemas de IA generativa, es imperativo garantizar que el avance técnico siga estando subordinado a la deliberación humana y que la mente humana sea protegida jurídicamente, como un bastión de la libertad cognitiva.

1. Fundamentos del neuroderecho y la libertad cognitiva

1.1. El origen del neuroderecho

El surgimiento del Neuroderecho como disciplina autónoma se produjo en los primeros años del siglo XXI, con la contribución de las investigaciones de Marcello Ienca y Roberto Andorno (2017), a partir de las cuales se inició la construcción de la idea de garantías jurídicas para los derechos relacionados con la libertad cognitiva, la privacidad mental, la integridad mental, la continuidad psicológica y el acceso equitativo a las neurotecnologías, lo que se denominaría neuroderechos.

El cerebro humano, como depósito de la conciencia, la memoria y la propia identidad personal, sería el objeto de protección del neuroderecho, con el fin de evitar interferencias externas no consentidas y, a diferencia de la protección de las libertades clásicas, este se orientaría a la esfera mental, considerando que la posibilidad de manipulación tecnológica de la mente humana daría lugar a una amenaza a la autonomía de la persona.

La Misión de Reforma Constitucional de Chile, sancionada el 25 de octubre de 2021 y convertida en la Ley n.º 21.383, introdujo una innovación pionera en el panorama jurídico mundial al modificar el artículo 19 de la Constitución chilena para disponer que “el desarrollo científico y tecnológico debe estar al servicio de las personas, respetando la vida y la integridad física y psíquica”.

Esta modificación se considera el primer reconocimiento constitucional de los denominados “neuroderechos”, al establecer límites explícitos a la investigación y las aplicaciones tecnológicas que puedan interferir en la mente humana. La ley chilena establece que toda actividad relacionada con la neurociencia, la inteligencia artificial y la ingeniería cognitiva debe someterse al principio de dignidad de la persona, con el fin de evitar que el uso de estas tecnologías dé lugar a la alteración o manipulación de la actividad cerebral humana sin el necesario consentimiento informado.

En el plano teórico, la reforma chilena materializa el principio de la centralidad de la persona en la era neurotecnológica, sirviendo como referencia normativa internacional para la construcción de marcos jurídicos orientados a la protección de la libertad cognitiva, la privacidad mental y la integridad psíquica. En el ámbito latinoamericano, esta iniciativa inaugura lo que se denomina neuroconstitucionalismo humanista, en el que el desarrollo científico deja de ser un fin en sí mismo para convertirse en un instrumento de promoción de la dignidad y la pluralidad humana.

En Europa, la temática relativa a la integridad psíquica ante el avance de las nuevas tecnologías, así como la posibilidad de que tales novedades produzcan interferencias en el cerebro humano, ha suscitado preocupaciones en el ámbito del Comité Nacional de Bioética de Italia (2023), así como en el Parlamento Europeo (2022), en el sentido de que se observara que las interacciones cerebro-máquina debían ir prece-

didados del consentimiento informado, incluyendo la clara opción de revocar la autorización, además de la siempre significativa supervisión humana.

1.2. Neuroderecho y dignidad en el constitucionalismo latinoamericano

Se puede considerar como hito histórico del surgimiento de la preocupación por la persona y su dignidad las atrocidades de la Segunda Guerra Mundial, que dieron lugar al principio de la dignidad de la persona humana y, más adelante, a la comprensión de la centralidad de la persona.

Los reflejos de esta nueva perspectiva que se construía en torno a la centralidad de la persona llegaron a América Latina, de forma más imponente, en los años 80 del siglo pasado, influyendo en el constitucionalismo latinoamericano en el surgimiento de la idea de un humanismo normativo y, en esta tradición de centralidad de la persona, se impone la dignidad, la solidaridad y el pluralismo constituyen sus pilares estructurales. En este contexto, el Neuroderecho no se limita a una importación teórica, sino que, por el contrario, se traduce en una evolución coherente de la idea de la Centralidad de la Persona.

La Constitución debe funcionar como barrera normativa contra toda forma de despersonalización, incluidas las originadas por las tecnologías digitales y neuroalgorítmicas. La centralidad de la persona, en este contexto, no se limita al reconocimiento formal de la dignidad, sino que traduce la exigencia de que todo el sistema jurídico se organice en torno a la protección de la subjetividad humana frente a los nuevos poderes técnicos e informativos. Por lo tanto, la dignidad sería el vector de interpretación de los derechos, a fin de impedir la cosificación de la persona que, bajo la influencia de las nuevas tecnologías, se traduciría en no convertirla en un simple objeto de cálculo, vigilancia o manipulación algorítmica.

En el orden constitucional brasileño, la opción de situar la dignidad como fundamento de la República, garantizar la protección constitucional de la intimidad (art. 5º, X) y la libertad de conciencia (art. 5º, VI), indica la base para la incorporación de los Neuroderechos como derechos fundamentales, permitiendo así la protección de la mente humana de los accesos producidos por las nuevas tecnologías, en especial, cuando se realizan mediante algoritmos y sensores neuronales, sin el debido consentimiento de la persona.

Los neurorights, como se puede ver, amplían el principio de dignidad humana, proyectándolo sobre la esfera mental y cognitiva, lo que representa no solo nuevos derechos, sino una reformulación del propio sentido de lo humano en el Derecho.

2. Interseccionalidad y vulnerabilidad en la era digital

El avance de las nuevas tecnologías, con especial énfasis en la Inteligencia Artificial Generativa, no puede ser analizado ni construido de forma aislada de la realidad socioeconómica, ni tampoco concebido como axiológicamente neutro. Esta situación también abarca la expansión neurocientífica, por lo que es indispensable pensar en el neuroderecho sin tener en cuenta las estructuras sociales de poder y las desigualdades —género, raza, clase, discapacidad y territorio— aspectos que pueden indicar quiénes se benefician y quiénes verán aumentada su condición vulnerable ante los impactos de la innovación tecnológica.

2.1. La interseccionalidad como categoría fundacional del neuroderecho

El enfoque interseccional en el análisis y la aplicación de los Neuroderechos resulta indispensable en el contexto latinoamericano, teniendo en cuenta su historia de fragilidad democrática, así como la innegable desigualdad socioeconómica, lo que se justifica además por el hecho de que la mente no es una entidad aislada, sino que está atravesada por experiencias corporales y sociales que moldean su percepción del mundo. De este modo, se presenta como imperativo la necesidad de proteger la libertad cognitiva en diálogo constante con los derechos de las mujeres, las personas negras, las poblaciones indígenas, las personas con discapacidad y otros grupos históricamente vulnerables.

Para ello, los organismos internacionales han mostrado su preocupación por la inclusión y la protección de los grupos vulnerables ante las nuevas tecnologías, como se puede verificar en los documentos denominados ONU Mujeres (2024), en los que se advierte que los sistemas de IA, al replicar los sesgos de género y raza presentes en los datos de entrenamiento, refuerzan los estereotipos y las desigualdades estructurales, lo que se denomina “discriminación algorítmica”, con repercusiones en el campo neurotecnológico, ya que no se puede admitir que las interfaces cerebro-máquina, así como el uso de algoritmos de lectura emocional, puedan calibrarse mediante muestras homogéneas, lo que da lugar a interpretaciones sesgadas del comportamiento neural y a la exclusión digital de los grupos minoritarios.

En el mismo sentido, el informe de la UNESCO (2023), titulado “Diálogo global sobre la ética de la neurotecnología”, alerta sobre los riesgos de manipulación cognitiva, que son mayores en las poblaciones con menor nivel de instrucción digital y acceso limitado a los mecanismos de control. La desigualdad cognitiva agrava la desigualdad económica y racial, propiciando lo que se puede denominar fragilidad cognitiva sistémica.

2.2. Fragilidad cognitiva sistémica y justicia cognitiva

El concepto de fragilidad cognitiva sistémica² se traduce en la exposición desigual de individuos y grupos sociales a tecnologías capaces de interferir en la cognición y el comportamiento, revelando que tales vulnerabilidades no son meramente individuales, sino estructurales y derivadas de la forma en que se organizan los sistemas técnicos y sociales. Esta vulnerabilidad puede verificarse en tres niveles, abordando la situación en la que las interfaces neuronales y los algoritmos, al ser producidos, desprecian el hecho de que los datos y patrones que se van a utilizar deben respetar la diversidad; cuando el acceso a las tecnologías de protección cognitiva es censitario, reservado a la clase con mayor poder económico; y en situaciones en las que no se observa la necesaria protección de la mente humana, lo que permite la recopilación y el procesamiento de datos neuronales por parte de las empresas sin consentimiento efectivo.

Según Luciano Floridi (2022, p. 43-45), la información ha dejado de ser solo un medio para convertirse en el “entorno de existência” del ser humano, incluido en una

² El concepto de fragilidad cognitiva sistémica articula las contribuciones de Yuste *et al.* (2017), Ienca y Andorno (2017) y Zuboff (2019), poniendo de manifiesto que las vulnerabilidades mentales generadas por la IA y las neurotecnologías no son solo individuales, sino estructurales: tecnológicas, socioeconómicas e institucionales.

infosfera en constante interacción, donde la protección de la mente sería igualmente importante que la protección del entorno informacional que sustenta la subjetividad. En este sentido, se puede considerar que el neuroderecho va más allá de la tutela del individuo, para constituir un instrumento de justicia cognitiva, cuyo objetivo sería promover el equilibrio del acceso, el control y los beneficios de la inteligencia artificial y las neurotecnologías entre diferentes grupos sociales.

Como ya se ha destacado anteriormente, el alcance de una justicia cognitiva en América Latina resulta desafiante, teniendo en cuenta su entorno marcado por desigualdades históricas, donde la introducción de sistemas cognitivos automatizados sin regulación puede ampliar la exclusión social y reproducir epistemologías coloniales, fenómeno que autores como Walter Mignolo (2018, p. XVII–XXII, 45-50) y Boaventura de Sousa Santos (2020 p 22-23) identifican como “colonialidad del saber”. Existe, por lo tanto, el riesgo concreto de que el colonialismo clásico, en el que se extraían las riquezas sin la debida y necesaria contrapartida, se produzca también con el cerebro humano al ser capturado por una economía global que transforma la atención, la emoción y la memoria en mercancías.

Considerar ineludible la interseccionalidad en la aplicación de los *neurorights* la convierte en un principio hermenéutico y político, ya que la diversidad de mentes y experiencias cognitivas se traduce en una condición de legitimidad para cualquier régimen de protección de los *neurorights*. De lo contrario, se presenta una forma sofisticada de neurocolonialismo, en la que los patrones de referencia cognitiva y funcional se definen a partir de parámetros eurocéntricos o corporativos.

3. Inteligencia artificial, cognición y autonomía de la voluntad

El siglo XXI se ha caracterizado por un dilema que se traduce en la relación entre la inteligencia artificial y la autonomía cognitiva, teniendo en cuenta una nueva realidad en la que el progreso de las tecnologías de IA generativa, el aprendizaje profundo y el análisis emocional han permitido experiencias en las que los sistemas automatizados se muestran capaces de interpretar, predecir e influir en los comportamientos humanos, a veces decidiendo por la persona, lo que debilita mucho la diferencia entre una tarea de ayuda tecnológica, con poco riesgo, y una manipulación cognitiva, especialmente en contextos que implican decisiones políticas, relaciones de consumo y/o actividades judiciales.

La autonomía de la voluntad, principio estructurante de la modernidad jurídica, sufre un proceso de erosión silenciosa. Kant (2023) defiende que la libertad sería la capacidad racional del individuo para comportarse de acuerdo con las leyes que él mismo establece.³ Sin embargo, los sistemas algorítmicos, al decidir en lugar de la persona, dirigiendo sus preferencias individuales, difuminan el ejercicio reflexivo de esa libertad, instaurando lo que Byung-Chul Han (2017, p. 15-17) denomina régimen

³ “La voluntad es una especie de causalidad de los seres vivos, en la medida en que son racionales, y la libertad sería la propiedad de esa causalidad de poder actuar independientemente de causas determinantes ajenas; así como la necesidad natural es la propiedad de toda causalidad de los seres irracionales de estar determinados a la acción por la influencia de causas ajenas. [...] Por lo tanto, la libertad de la voluntad es autonomía, es decir, la propiedad de la voluntad de ser una ley para sí misma”.

de transparencia: un entorno en el que los sujetos creen ser libres, pero sus decisiones ya han sido previamente condicionadas por la arquitectura informacional.

3.1. La inteligencia artificial como vector de influencia cognitiva

La inteligencia artificial contemporánea, especialmente la generativa, ha pasado de actuar únicamente sobre datos a interferir en las percepciones humanas mediante las neurotecnologías, cuando, a través de los sistemas de recomendación, las plataformas de redes sociales y los modelos generativos operan basándose en la ingeniería conductual, es decir, en el diseño de estímulos que orientan inconscientemente la conducta humana, transformando el foco mental en mercancía.

La filósofa Shoshana Zuboff (2020, p. 23-25) describe este fenómeno como capitalismo de vigilancia, en el que los datos psíquicos y conductuales se convierten en información predictiva para moldear decisiones futuras. El derecho, al proteger la privacidad y la autodeterminación informativa, se enfrenta a una nueva dimensión de desafío: la captura de la libertad interior, es decir, la colonización de la mente por la lógica algorítmica.

En 2018, el escándalo de Cambridge Analytica⁴ reveló cómo se utilizaron técnicas de minería de datos y perfiles psicométricos para manipular las elecciones masivas mediante mensajes personalizados. Este episodio simboliza el riesgo de un neurogobierno de las conductas, en el que la inteligencia artificial se moviliza no para ampliar el razonamiento humano, sino para sustituirlo.

Los experimentos con interfaces cerebro-máquina (ICM), como los realizados por las empresas Neuralink y Emotiv Systems, representan una de las fronteras más avanzadas de la neurotecnología contemporánea. Estas interfaces permiten la comunicación directa entre el cerebro humano y dispositivos externos —como ordenadores, prótesis o sistemas digitales— mediante la captación e interpretación de señales neuronales.

La empresa Neuralink (2024), fundada por Elon Musk en 2016, ha llevado a cabo pruebas de implantes neuronales con el objetivo de crear un puente entre la mente humana y la inteligencia artificial. En 2024, la empresa obtuvo la autorización de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de los Estados Unidos para el primer experimento en humanos, que consistía en la implantación de un chip en la corteza motora. El proyecto, conocido como “Telepathy”,⁵ tiene como objetivo permitir que las personas con parálisis controlen dispositivos digitales solo con el pensamiento. Sin embargo, las pruebas han suscitado serias cuestiones éticas y de seguridad, especialmente en lo que respecta a la privacidad mental, el riesgo de manipulación cognitiva y la reversibilidad de los procedimientos.

⁴ El escándalo de Cambridge Analytica salió a la luz en 2018, cuando se reveló que la empresa británica había recopilado, sin consentimiento, los datos personales de unos 87 millones de usuarios de Facebook, utilizándolos para trazar perfiles psicométricos y dirigir propaganda política personalizada, especialmente en las elecciones presidenciales de Estados Unidos (2016) y en el referéndum del Brexit (2016). El caso puso de manifiesto los riesgos de la manipulación del comportamiento a gran escala e impulsó debates globales sobre la privacidad, la protección de datos y la integridad democrática (Cadwalladr; Graham-Harrison, 2028).

⁵ Cf. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-first-investigational-device-exemption-human-trials-neuralink>

Por su parte, Emotiv Systems⁶ (2023), fundada en 2011 en Australia, desarrolla interfaces no invasivas basadas en sensores de electroencefalografía (EEG) que captan ondas cerebrales para interpretar emociones, niveles de atención y estados mentales. Sus productos, como los cascos Emotiv Insight y Epoc X, están destinados al consumo civil y se aplican en investigaciones de marketing neurológico, control de dispositivos por pensamiento y monitorización emocional en entornos corporativos o educativos. Aunque no implican cirugía, estas tecnologías también plantean preocupaciones bioéticas, como el uso indebido de datos neuronales con fines comerciales y el consentimiento informado insuficiente de los usuarios.

En las dos experiencias mencionadas anteriormente, se puede observar lo que algunos autores denominan neurocapitalismo, es decir, la apropiación económica de los procesos mentales y emocionales, lo que pone de manifiesto la urgencia de un marco jurídico de protección de los derechos neurológicos, destinado a garantizar la inviolabilidad de la mente, el respeto a la identidad personal, la autonomía cognitiva y la libertad de pensamiento frente a las nuevas formas de explotación tecnológica (Terranova, 2010; Longo; Vercellone, 2016; Ienca; Yuste, 2017).

3.2. La cognición como bien jurídico fundamental

La inclusión del neuroderecho como nuevo principio constitucional parte del principio de que el objeto protegido se refiere al reconocimiento de la cognición como bien jurídico protegido, siendo la mente humana, como sede de la conciencia y la identidad, el objeto directo de la protección jurídica, en un avance en el que, en la medida en que se protege el cuerpo físico contra las invasiones y las torturas, se debe promover la protección de la mente contra formas de interferencia neural o informativa no consentidas.

Marcello Ienca y Roberto Andorno (2017, p. 1–27,) proponen que el avance de las neurotecnologías exige el reconocimiento de nuevos derechos humanos específicos, entre ellos el derecho a la libertad cognitiva, entendido como la facultad de decidir libremente qué pensar, sentir o recordar, sin interferencias externas, lo que constituye el fundamento ético y jurídico del emergente campo del neuroderecho, ampliando el concepto de privacidad y desplazándolo de la dimensión espacial a la dimensión mental, correspondiente al foro interno de la conciencia.

Marcello Ienca (2022, pp. 341-356) introduce la expresión «derecho al silencio neuronal» para designar la protección de la esfera mental contra cualquier forma de captura o lectura involuntaria de señales cerebrales, consolidando la noción de privacidad mental como nuevo derecho fundamental en la era neurotecnológica.

Por lo tanto, la consolidación de un neuroconstitucionalismo de la libertad requiere normas que garanticen: i) la inviolabilidad de la actividad cerebral; ii) la prohibición de la manipulación cognitiva sin consentimiento; iii) el derecho a la transparencia sobre los sistemas que puedan afectar a la cognición humana; y iv) la responsabilidad ética de los desarrolladores y operadores de IA.

Luigi Ferrajoli (2007. v. II. p. 21) afirma que el Estado de derecho solo se mantiene legítimo mientras preserve al ser humano como sujeto de derechos, no como

⁶ Cf. Emotiv Systems. Acerca de Emotiv. Sídney/San Francisco, 2024. Disponible en: <https://www.emotiv.com/about-us/>

objeto de poder. Esta afirmación, cuando se aplica a los avances actuales en materia de inteligencia artificial y neurotecnología, adquiere una connotación importante al constatar que la mente humana no puede ser colonizada por el algoritmo, so pena de disolver el propio fundamento ético y jurídico de la democracia.

4. Parámetros ético-jurídicos internacionales

La consolidación de un régimen jurídico orientado a la protección de la mente y la autonomía cognitiva exige la articulación entre la ética global y el constitucionalismo nacional. Teniendo en cuenta los efectos del uso de la inteligencia artificial y las neurotecnologías más allá de las fronteras nacionales, se observa que la tutela de la libertad mental depende de normas internacionales de conducta, capaces de orientar las legislaciones internas y las políticas públicas. Tres marcos normativos destacan en este proceso: la Recomendación de la UNESCO sobre la Ética de la Inteligencia Artificial (2021), los Principios de la OCDE sobre Inteligencia Artificial (2019) y la Ley de IA de la Unión Europea (2024).

4.1. La Recomendación de la UNESCO sobre la Ética de la Inteligencia Artificial (2021)

La UNESCO, al aprobar en noviembre de 2021 la Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial, instituyó el primer instrumento internacional dedicado a la gobernanza ética de la IA. Aunque no es vinculante, el documento tiene una gran autoridad normativa y se ha utilizado como referencia en legislaciones nacionales y marcos regulatorios regionales, y se estructura en cuatro principios fundamentales: a) Respeto a la dignidad y los derechos humanos; b) Supervisión humana significativa (meaningful human oversight); c) Transparencia y explicabilidad de los algoritmos; d) Promoción de la diversidad y la inclusión digital.

La Recomendación⁷ también hace hincapié en la necesidad de proteger la privacidad mental y prevenir formas de manipulación cognitiva, especialmente mediante tecnologías de lectura neural o de estimulación cerebral profunda. Al reconocer al cerebro como “el último espacio de autonomía”, la UNESCO confiere un estatus ético normativo a lo que el neuroderecho busca consolidar jurídicamente: la inviolabilidad de la mente humana. Para ello, propone además la creación de Comités Nacionales de Ética de la Inteligencia Artificial, encargados de evaluar los impactos sociales y jurídicos de las nuevas tecnologías, recomendación que ha sido adoptada por Francia (2021), Chile (2021) y Canadá (2019), con el fin de garantizar que el desarrollo tecnológico siga centrado en el ser humano y en los derechos fundamentales.

4.2. Los Principios de la OCDE para una Inteligencia Artificial fiable (2019)

Los Principios de la OCDE para una Inteligencia Artificial Fiable (2019) constituyen el primer marco internacional de gobernanza ética de la IA con la adhesión de

⁷ “Los Estados miembros deben garantizar que los sistemas de IA no vulneren la privacidad mental ni conduzcan a la manipulación cognitiva de las personas. Esto incluye prevenir el uso indebido de neurotecnologías, como la recopilación de datos neuronales, las interfaces cerebro-ordenador o la estimulación cerebral profunda, con fines que puedan comprometer la autonomía o la dignidad humana” (UNESCO, 2021, §27).

los países del G20. El documento establece cinco ejes fundamentales: a) Crecimiento inclusivo y bienestar humano; b) Valores centrados en el ser humano y equidad; c) Transparencia y explicabilidad; d) Robustez, seguridad y gestión de riesgos; y, e) Rendición de cuentas y responsabilidad de los agentes de IA.

Estos principios enfatizan la necesidad de una supervisión humana significativa (human oversight), la rendición de cuentas institucional (accountability) y la transparencia en las decisiones automatizadas, fundamentos que influyeron directamente tanto en la Recomendación de la UNESCO (2021) como en la Ley de IA de la Unión Europea (2024).

En el ámbito de la IA aplicada a la cognición, la responsabilidad asume un papel decisivo. Implica que los desarrolladores, operadores y usuarios de sistemas de IA son responsables solidarios de los efectos cognitivos, psicológicos o sociales producidos por las tecnologías que operan. Esta norma impide transferir la culpa a la máquina y reafirma el principio de que la decisión y el control siguen siendo humanos.

Además, la OCDE⁸ recomienda la creación de mecanismos de revisión humana sustancial y de evaluaciones de impacto ético (*AI Impact Assessment*), especialmente en aplicaciones de alto riesgo, categoría que incluye los sistemas de IA generativa y las interfaces cerebro-máquina.

De este modo, los Principios de la OCDE constituyen un puente normativo entre el discurso ético de la UNESCO y las obligaciones jurídicas de la Ley de IA europea, proporcionando parámetros mínimos de responsabilidad y transparencia aplicables a todos los Estados miembros.

4.3. La Ley de IA de la Unión Europea (2024): el modelo vinculante de precaución

Publicado el 12 de julio de 2024, el Reglamento (UE) 2024/1689, conocido como AI Act, inaugura el régimen jurídico vinculante más completo del mundo en materia de inteligencia artificial. Se trata de una norma de aplicación directa en los Estados miembros, estructurada bajo un enfoque basado en el riesgo (risk-based approach), que los clasifica en cuatro niveles: i) Riesgo inaceptable: prácticas prohibidas, como la manipulación subliminal, la puntuación social o la vigilancia biométrica masiva; ii) Riesgo alto: sistemas utilizados en salud, seguridad, aplicación de la ley y administración de justicia; iii) Riesgo limitado: sistemas que requieren transparencia, pero no certificación formal; y iv) Riesgo mínimo: aplicaciones de bajo impacto ético y social.

5. Propuestas para un neuroderecho centrado en la persona

La consolidación de un neuroderecho compatible con la tradición constitucional latinoamericana exige un marco normativo que aúne principios, derechos, salvaguardias técnicas y diseño institucional de gobernanza. Las propuestas que figuran a continuación articulan parámetros constitucionales, legislativos e infralegales, tomando como referencia la UNESCO (2021), la OCDE (2019-2025), la Ley de IA

⁸ “Las aplicaciones de IA de alto riesgo, incluidos los sistemas de IA generativa, de uso general y las interfaces cerebro-máquina, deben estar sujetas a mecanismos reforzados de supervisión, con una revisión humana sustancial y evaluaciones obligatorias del impacto de la IA, destinadas a analizar las implicaciones éticas, jurídicas y sociales”. (OCDE, 2022).

de la Unión Europea (2024), la experiencia chilena (2021) y las directrices bioéticas italianas (CNB, 2023).

5.1. Principios constitucionales de referencia

Se defienden los principios a) Centralidad de la persona y dignidad cognitiva: explicitar que la dignidad (CF/88, art. 1, III) abarca la integridad y la libertad cognitivas, entendiendo el foro mental como una esfera inviolable de autonomía; b) Precaución tecnológica (in dubio pro dignitate): la ausencia de certeza científica no autoriza usos que afecten a los estados mentales o las emociones; corresponde al operador demostrar la seguridad y la proporcionalidad; c) Finalidad humanista de la innovación: las tecnologías neurodigitales solo son legítimas cuando amplían las capacidades humanas sin suprimir la deliberación, el discernimiento y la responsabilidad; d) Igualdad material y justicia cognitiva: políticas antidiscriminatorias con una perspectiva interseccional para evitar neurovulnerabilidades estructurales (género, raza, discapacidad, territorio); y, e) Transparencia, explicabilidad y contestabilidad: las decisiones o actos basados en neurodatos deben ser auditables, inteligibles y contestables con efecto útil.

5.2. El reconocimiento de los derechos cognitivos en América Latina y el marco brasileño

La consolidación de un nuevo paradigma jurídico para la protección de la mente humana ha avanzado de manera efectiva en América Latina, teniendo como marco la reforma constitucional chilena de 2021 —Ley n° 21.383, de 25 de octubre de 2021—, que incluyó expresamente la protección de la integridad y la intimidad mental en la Constitución de Chile⁹ y, de este modo, pasa a adoptar las expresiones “neuroderechos” o “derechos cognitivos”, como una extensión contemporánea de los derechos fundamentales clásicos, en este caso, dirigidos a la preservación de la libertad interior frente al avance de las neurotecnologías y la inteligencia artificial.

A partir de este hito iniciado por Chile, se observan en el panorama regional de América Latina movimientos emprendidos por Chile, Brasil, Argentina y Uruguay en la realización de movimientos académicos y legislativos con el objetivo de reflexionar sobre la importancia de la regulación de las interfaces cerebro-máquina y sus impactos sobre la autonomía, la privacidad y la identidad personal.

Este debate se ha incorporado progresivamente a la agenda académica y científica de varios países de América Latina, en particular universidades y grupos de investigación de Brasil, Chile, Argentina y Uruguay, que han participado en seminarios y foros sobre neuroderecho y derechos humanos, en diálogo con la NeuroRights Foundation, dirigida por el neurocientífico Rafael Yuste, que propone principios globales para la regulación ética de las neurotecnologías (NeuroRights foundation, 2024).

En Brasil, concretamente,¹⁰ el tema ha ganado espacio institucional con la celebración del Seminario Internacional de Neuroderecho y Derechos Humanos, promo-

⁹ “La Constitución asegura a todas las personas la protección de la integridad física y psíquica. Ninguna autoridad o persona podrá, por medio de neurotecnologías, aumentar, disminuir o perturbar esta integridad sin el consentimiento del titular”. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177261>

¹⁰ Cf. UNIVERSIDAD DE FORTALEZA (UNIFOR). Seminario Internacional de Neuroderecho y Derechos Humanos. Fortaleza, 2024. Disponible en: <https://www.unifor.br/web/pos-graduacao/-/seminario-internacional-de-neuro-direito-e-direitos-humanos-reune-pesquisadores-de-todo-o-mundo>

vido por la Universidad de Fortaleza (Unifor), en colaboración con investigadores de varios países latinoamericanos, en el que se debate, entre otros temas, la necesidad de un marco jurídico regional sobre los derechos cognitivos, haciendo hincapié en la centralidad de la persona humana y la protección de la subjetividad en la era digital.

En el contexto brasileño, el debate sobre los derechos neurológicos y la protección de la mente humana en Brasil se ha intensificado en los últimos años, siguiendo el avance de las neurotecnologías y el impacto de los sistemas de inteligencia artificial sobre la autonomía cognitiva y la privacidad mental. Actualmente se están tramitando en el Congreso Nacional al menos dos proyectos de ley relacionados con el tema, entre los que destaca el Proyecto de Ley nº 2.174/2023,¹¹ de autoría del diputado Rubens Pereira Júnior – PT/MA, presentado el 26 de abril de 2023 en la Cámara de Diputados, en el que se propone el establecimiento de normas y principios para la protección de los derechos fundamentales relacionados con el cerebro y el sistema nervioso humano, con el objetivo de garantizar la integridad psíquica, la libertad cognitiva y la dignidad de la persona humana frente a las nuevas tecnologías.

Inspirándose en la experiencia chilena, la propuesta de ley define cuatro ejes fundamentales: i) Libertad cognitiva: derecho a decidir libremente sobre el uso de tecnologías que interfieran en los procesos mentales; ii) Privacidad mental: prohibición de leer, almacenar y manipular datos neuronales sin consentimiento; iii) Integridad psíquica: protección contra intervenciones tecnológicas invasivas o modificaciones cerebrales no consentidas; y iv) Supervisión ética y humana significativa: exigencia de revisión humana cualificada en toda aplicación neurotecnológica.

La importancia y la actualidad del mencionado proyecto de ley se deben también a la preocupación del autor por establecer la integración de los derechos cognitivos en el régimen jurídico de la Ley General de Protección de Datos (Ley n.º 13.709/2018),¹² ampliando el concepto de datos sensibles para abarcar la información neural y cognitiva, además de crear comités de ética y gobernanza en neurotecnología con funciones consultivas y de supervisión, y establecer que todas las aplicaciones de inteligencia artificial de base neurocientífica se sometan a una evaluación de impacto ético y jurídico.

En resumen, tanto el PL 2.174/2023 como las iniciativas de debate académico sobre los derechos neurológicos representan un esfuerzo articulado para construir una gobernanza cognitiva democrática, que reconoce la importancia de la autonomía mental y la diversidad neurocognitiva, con el fin de que en un futuro próximo se consolide un sistema normativo que ponga la tecnología al servicio de las personas, reafirmando el valor central de la libertad interior en tiempos de algoritmos predictivos e intervenciones neuronales.

5.3. Gobernanza e institucionalidad

Para la eficacia de los derechos cognitivos, es indispensable crear un marco institucional sólido [...] capaz de garantizar la transparencia, la supervisión y el control ético en el desarrollo y la aplicación de las neurotecnologías. En Brasil, existen

¹¹ Cf. https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codeor=2288518

¹² Cf. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm

varias iniciativas legislativas que involucran los derechos neurológicos, entre ellas, el Proyecto de Ley n° 2.174/2023,¹³ el Proyecto de Ley n° 522/2022¹⁴ y la Propuesta de Enmienda Constitucional n° 29/2023,¹⁵ sin embargo, no existe una autoridad nacional específica dedicada a la regulación de los derechos neurológicos, lo que sería fundamental para la protección de la integridad mental y la gobernanza de la inteligencia artificial, pero no se ha creado una agencia reguladora propia.

La importancia de crear una Autoridad Nacional, con competencias reguladoras, sancionadoras y de auditoría técnica, es necesaria para promover la supervisión del registro de neurodispositivos, autorizar pruebas en entornos éticos controlados y supervisar ensayos clínicos y tecnológicos que impliquen una interacción directa con la actividad cerebral o los datos neuronales, con el fin de evitar interacciones indeseables en la relación máquina-cerebro, con perjuicio para la autonomía cognitiva de la persona.

Actualmente, el análisis ético sobre los derechos neurológicos se centra en el Sistema CEP/CONEP¹⁶ (Comités de Ética en Investigación / Comisión Nacional de Ética en Investigación), responsable de la evaluación de investigaciones con seres humanos, incluidas aquellas que utilizan tecnologías neurocognitivas, aunque no alcanza de manera integral las dimensiones cognitivas y algorítmicas emergentes de las neurotecnologías comerciales y educativas.

Ante esto, resulta imperativo crear Comités de Ética Neurodigital (CEN), de carácter interdisciplinario y participativo, cuyas funciones se dirijan al análisis de los impactos cognitivos y sociales derivados de la aplicación de estas tecnologías en contextos públicos y privados, con la posibilidad de trabajar junto con universidades, hospitales y empresas que utilicen sistemas de neurointerfaz o inteligencia artificial de alto riesgo, como actividad complementaria al trabajo desarrollado por los comités de ética en investigación.

5.4. Salvaguardias técnicas obligatorias

Toda aplicación de neurotecnología debe respetar los principios de trazabilidad, proporcionalidad y seguridad de la información. Entre las medidas obligatorias, destacan: i) registros inmutables y auditables de las operaciones con datos neurológicos; ii) recopilación mínima y “anonimización” criptográfica de alto nivel; iii) gestión de sesgos con muestras interseccionales e informes públicos de equidad; iv) políticas de ciclo de vida seguro (model cards, hojas de datos, red teaming y desconexión ética); v) etiquetado cognitivo, informando claramente cuando hay computación afectiva (detección o inducción emocional) o cuando el contenido es generado por IA.

¹³ Cf. PL n° 2.174/2023 – Dispone sobre los derechos de libertad cognitiva, privacidad mental e integridad psicológica – Cámara de Diputados. Disponible en: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2341325>

¹⁴ Cf. PL n° 522/2022 – Modifica la Ley n° 13.709/2018 (LGPD) para disponer sobre datos neuronales y derechos neuronales. Disponible en: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2312344>

¹⁵ Cf. PEC n° 29/2023 – Incluye entre los derechos y garantías fundamentales el derecho a la integridad mental y a la transparencia algorítmica. Senado Federal. Disponible en: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/162944>

¹⁶ Cf. PLATAFORMA BRASIL. Sistema Nacional de Ética en Investigación – CEP/CONEP. Disponible en: <https://plataformabrasil.saude.gov.br>

5.5. Supervisión, responsabilidad y sanciones

Los desarrolladores, integradores y usuarios institucionales son responsables solidariamente de los daños cognitivos derivados del uso de neurotecnologías. Las sanciones varían desde una advertencia hasta la suspensión o prohibición definitiva del sistema, siguiendo criterios de dosimetría inspirados en la Ley de IA: gravedad, dolo, reincidencia, cooperación y facturación. Deben crearse canales seguros de denuncia y mecanismos de protección de los denunciantes (whistleblowers) en casos de manipulación cognitiva.

5.6. Educación, inclusión y capacitación

Para la protección efectiva de los derechos cognitivos, es indispensable la implementación de un proyecto educativo dirigido a la consecución de una alfabetización neurodigital dirigida a los usuarios, así como al sistema judicial y a la sociedad civil, basada en la importancia de la diversidad epistémica en la composición de los equipos de IA y neurotecnología —en términos de género, raza, territorio y discapacidad— que pueda garantizar la diversidad y evitar la presencia de sesgos estructurales, así como ampliar la representatividad cognitiva.

Conclusión

El primer cuarto del siglo XXI ha estado marcado por el avance de las nuevas tecnologías, especialmente por el uso de la inteligencia artificial generativa y su aplicación en el ámbito del cerebro humano, produciendo interfaces que exigen nuevos entendimientos, por parte del constitucionalismo, ante el poder tecnológico que se adentra en la vida mental.

La inteligencia artificial generativa, sumada a las neurotecnologías emergentes, ya no se limita al mero procesamiento de datos, sino que tiene la capacidad de modelar percepciones, orientar conductas e interferir en la formación de la voluntad. En este escenario, el neuroderecho surge como el campo teórico normativo destinado a construir una dogmática jurídica capaz de hacer frente a esta nueva topografía del poder: el poder sobre la mente.

En este escenario, la defensa de la pluralidad humana se convierte en la frontera que hay que defender, a fin de evitar el riesgo de que las nuevas tecnologías quieran reducir el pensamiento a un cálculo estadístico y la conciencia a un algoritmo: este es el gran desafío del Estado de Derecho. La dignidad de la persona humana como núcleo axiológico del constitucionalismo latinoamericano, ver cómo la libertad cognitiva se convierte en su expresión más actual, implica el reconocimiento de que la persona no puede ser monitorizada o predicha por sistemas que descartan su propia voluntad.

En este contexto, el neuroconstitucionalismo latinoamericano, por su tradición humanista y emancipadora contenida en las Constituciones de 1988 (Brasil), 1991 (Colombia), 2008 (Ecuador) y 2009 (Bolivia), que defienden la centralidad de la persona, se muestra como una resistencia al tecno-centrismo global, formulando contornos particulares en el sentido de no solo proteger la privacidad neural, sino también

garantizar el pluralismo mental, la diversidad cognitiva y la autodeterminación informacional como condiciones de una ciudadanía cognitiva.

En la medida en que las nuevas tecnologías —la inteligencia artificial generativa y las neurointerfaces— imponen cambios en las relaciones entre el saber, el poder y la subjetividad, dada la posibilidad real de sustituir la voluntad del hombre por la «decidida» por algoritmo, así como la creciente invasión de la tecnología en el ámbito cerebral, se entiende, en términos de la gramática foucaultiana, el poder como una red de relaciones productivas y no meramente represivas (FOUCAULT, 1975; 1980; 2004).¹⁷

Por lo tanto, analizar el neuroderecho en América Latina exige verlo desde dos perspectivas: una crítica y otra constructiva. Crítica, porque aclara las dinámicas de dominación detrás de la inexistente neutralidad técnica. Constructiva, porque sugiere una regulación basada en la dignidad, la transparencia y la corresponsabilidad ética. La experiencia internacional —con la Recomendación de la UNESCO sobre Ética de la Inteligencia Artificial (2021), los Principios de la OCDE (2019) y la Ley de IA de la Unión Europea (2024)— ofrece parámetros que, trasladados a la realidad latinoamericana, deben reinterpretarse desde la perspectiva de la vulnerabilidad estructural y la interseccionalidad social.

La interseccionalidad, en este escenario, resulta indispensable ante el impacto que las nuevas tecnologías neurodigitales tienen sobre grupos históricamente marginados, cuyas voces han sido sistemáticamente silenciadas por el grupo dominante. Por esta razón, cualquier neuroderecho interseccional debe reconocer las desigualdades de acceso, representación y protección cognitiva, considerando que la ética de la pluralidad exige no solo la libertad mental individual, sino, sobre todo, también la equidad cognitiva colectiva, en este caso, el derecho de todas las mentes a participar en el proceso de producción y regulación del conocimiento.

De este modo, el neuroconstitucionalismo de la pluralidad humana propone una agenda propositiva: i) Consolidación de los derechos neurológicos fundamentales, incluyendo la libertad cognitiva, la privacidad mental, la integridad neurofísica y el derecho a la autodeterminación informacional; ii) Creación de estructuras permanentes de gobernanza ética, compuestas por especialistas en derecho, neurociencia, filosofía y sociedad civil; iii) Prohibición del uso de IA autónoma en asuntos delicados, especialmente en la jurisdicción penal, familiar y de vulnerabilidad social; iv) Educación jurídica neurocrítica, orientada a la formación de operadores conscientes de la dimensión ética de la tecnología; v) Integración normativa latinoamericana, para evitar asimetrías regulatorias y promover un espacio jurídico común de protección cognitiva.

El neuroderecho, por lo tanto, no es solo una rama emergente, sino el núcleo de un nuevo constitucionalismo humanista que se erige ante la cuarta revolución industrial, imponiendo un gran desafío a América Latina que se traduce en la tarea de transformar la vulnerabilidad en vanguardia: hacer de la defensa de la mente un proyecto civilizatorio, que una dignidad, diversidad y responsabilidad tecnológica.

¹⁷ La expresión «campo de las relaciones entre saber, poder y subjetividad» remite al enfoque foucaultiano sobre los dispositivos de poder y los procesos de subjetivación, especialmente en *Vigilar y castigar* (1975), *Microfísica del poder* (1979) y *La hermenéutica del sujeto* (1982-1984).

Como advirtió Rafael Yuste (2023), “la mente es lo que nos hace humanos, por lo que el núcleo de nuestra humanidad es nuestra capacidad mental, nuestra mente. Cualquier tecnología que repare el tejido que genera estas capacidades mentales y cognitivas impactará en lo más profundo de nosotros mismos, en nuestra humanidad”.¹⁸ Por eso, la verdadera innovación de nuestro tiempo no será técnica, sino ética: garantizar que ninguna máquina sustituya al ser humano en lo que lo hace humano: la capacidad de pensar, sentir y decidir en libertad.

Referencias

LIBROS

- BARONE, Silvia. Algoritmos e jurisdição: desafios constitucionais da justiça digital. Lisboa: Almedina, 2022.
- FERRAJOLI, Luigi. Principia Iuris: Teoría del derecho y de la democracia. Bari: Laterza, 2007. v. II.
- FLORIDI, Luciano. La ética de la inteligencia artificial. Oxford: Oxford University Press, 2022.
- HAN, Byung-Chul. La sociedad de la transparencia. Petrópolis: Vozes, 2017.
- HABERMAS, Jürgen. Derecho y democracia: entre facticidad y validez. Río de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2003. v. I.
- KANT, Immanuel. Fundamentación de la metafísica de las costumbres. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- MIGNOLO, Walter. La política de las investigaciones decoloniales. Durham: Duke University Press, 2021.
- PERLINGIERI, Pietro. Il diritto civile nella legalità costituzionale. Nápoles: Edizioni Scientifiche Italiane, 2006.
- RODOTÀ, Stefano. Tecnología y derechos fundamentales. Bolonia: Il Mulino, 2019.
- SANTOS, Boaventura de Sousa. El fin del imperio cognitivo: la afirmación de las epistemologías del Sur. São Paulo: Autêntica, 2020.
- ZUBOFF, Shoshana. La era del capitalismo de la vigilancia: la lucha por un futuro humano en la nueva frontera del poder. Nueva York: PublicAffairs, 2019.

CAPÍTULOS DE LIBROS

- IENTCA, Marcello; ANDORNO, Roberto. «Hacia nuevos derechos humanos en la era de la neurociencia y la neurotecnología». Ciencias de la vida, sociedad y política, v. 13, n. 1, 2017. (Publicación híbrida, capítulo y artículo técnico).

ARTÍCULOS PUBLICADOS EN REVISTAS ELECTRÓNICAS / DOCUMENTOS DIGITALES

- IENTCA, Marcello; ANDORNO, Roberto. Hacia nuevos derechos humanos en la era de la neurociencia y la neurotecnología. Ciencias de la vida, sociedad y política, v. 13, n.º 1, 2017. Disponible en: <https://sspijournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40504-017-0050-1>.
- IENTCA, Marcello; YUSTE, Rafael. Hacia nuevos derechos humanos en la era de la neurociencia y la neurotecnología. Ciencias de la vida, sociedad y política, v. 13, n. 5, 2017. DOI: 10.1186/s40504-017-0050-1.
- LONGO, Giuseppe; VERCELLONE, Carlo. Neurocapitalismo: mediación tecnológica y líneas que se desvanecen. Theory, Culture & Society, v. 33, n. 5, p. 5-24, 2016. DOI: 10.1177/0263276416630340.
- OCDE. AI Impact Assessment Guidance for Public Sector Applications. París: OCDE, 2023. Disponible en: <https://oecd.ai/en/impact-assessment>.
- ONU MUJERES. Igualdad de género y transformación digital: sesgo de datos e inteligencia artificial. Nueva York: ONU Mujeres, 2024. Disponible en: <https://www.unwomen.org/en/digital-gender-gap-report>.
- TERRANOVA, Tiziana. Neurocapitalismo: mediación tecnológica de lo cognitivo y lo afectivo. En: ARAYA, Daniel; PETERS, Michael A. (eds.). La educación en la economía creativa. Nueva York: Peter Lang, 2010. p. 38-63.
- YUSTE, Rafael. Actuemos antes de que sea demasiado tarde. El Correo de la UNESCO, 26 de junio de 2023. Disponible en: <https://courier.unesco.org/en/articles/rafael-yuste-lets-act-its-too-late>

DERECHO INTERNO

- BRASIL. Consejo Nacional de Justicia. Resolución n.º 615, de 29 de febrero de 2025. Dispone sobre el uso ético y responsable de los sistemas de inteligencia artificial en el Poder Judicial. Brasília: CNJ, 2025.
- BRASIL. Consejo Nacional de Salud. Resolución n.º 466, de 12 de diciembre de 2012. Directrices y normas reguladoras de las investigaciones con seres humanos. Brasília: CNS, 2012.

¹⁸ YUSTE, Rafael. Actuemos antes de que sea demasiado tarde. El Correo de la UNESCO, 26 de junio de 2023. Disponible en: <https://courier.unesco.org/en/articles/rafael-yuste-lets-act-its-too-late>

BRASIL. Proyecto de Ley n.º 2.174, de 2023 (Cámara de Diputados). Dispone sobre los derechos de libertad cognitiva, privacidad mental e integridad psicológica. Brasília: Cámara de Diputados, 2023. Disponible en: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2341325>.

BRASIL. Proyecto de Ley n.º 522, de 2022 (Cámara de Diputados). Modifica la Ley n.º 13.709/2018 (LGPD), para disponer sobre datos neuronales y derechos neuronales. Brasília: Cámara de Diputados, 2022. Disponible en: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2312344>.

BRASIL. Propuesta de Enmienda Constitucional n.º 29, de 2023 (Senado Federal). Incluye entre los derechos y garantías fundamentales el derecho a la integridad mental y a la transparencia algorítmica. Brasília: Senado Federal, 2023. Disponible en: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/162944>.

BRASIL. Informe final de la Comisión de Juristas responsable de subsidiar la elaboración de propuestas legislativas sobre la Inteligencia Artificial en Brasil. Brasília: Senado Federal, 2022.

CNJ. Programa Justicia 4.0: Informe sobre la gobernanza de la IA en el poder judicial. Brasília: Consejo Nacional de Justicia, 2024.

INSTITUTO BRASILEÑO DE NEURODERECHO. Carta Brasileña de Derechos Cognitivos: Propuesta de Anteproyecto de Ley Federal. Brasília: IBN, 2024.

TRATADOS, INFORMES Y NORMAS DE ORGANISMOS INTERNACIONALES

CANADÁ. Directiva sobre la toma de decisiones automatizada. Ottawa: Secretaría del Consejo del Tesoro de Canadá, 2019. Disponible en: <https://www.tbs-sct.canada.ca/pol/doc-eng.aspx?id=32592>.

CHILE. Ley n.º 21.383, de 25 de octubre de 2021. Modifica la Constitución Política de la República para establecer el desarrollo científico y tecnológico al servicio de las personas. Santiago: Diario Oficial de la República de Chile, 2021.

COMITATO NAZIONALE PER LA BIOETICA (Italia). Parere su Neurotecnologie e Dignità Umana. Roma: Presidenza del Consiglio dei Ministri, 2023.

NEURORIGHTS FOUNDATION. NeuroRights Initiative – Columbia University. Nueva York, 2024. Disponible en: <https://neuro-rightsfoundation.org>

PARLAMENTO EUROPEO. Opinion on Artificial Intelligence and Human Rights. Bruselas: Parlamento Europeo, 2022.

UNESCO. Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. París: UNESCO, 2021. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>.

UNESCO. Diálogo mundial sobre la ética de la neurotecnología: Informe del Grupo Internacional de Expertos. París: UNESCO, 2023. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386940>.

UNIÓN EUROPEA. Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, sobre inteligencia artificial (Ley de Inteligencia Artificial). Diario Oficial de la Unión Europea, L 202, p. 1-154, 12 de julio de 2024. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (OCDE). Principios de la OCDE sobre inteligencia artificial. París: OCDE, 2019. Disponible en: <https://oecd.ai/en/ai-principles>.

AUTORIDAD NACIONAL DE PROTECCIÓN DE DATOS (ANPD). Radar Tecnológico n.º 4 – Neurotecnologías y Protección de Datos Personales. Brasília: ANPD, 2025. Disponible en: <https://www.gov.br/anpd/pt-br/documentos-e-publicacoes/radar-tecnologico-4-neurotecnologias.pdf>.

Nota del autor: Declaro que he utilizado, de forma asistida y supervisada, la herramienta GPT-5 (OpenAI, 2025) en el proceso de estructuración y revisión de este texto, especialmente para el apoyo técnico en la organización temática, la mejora lingüística y la estandarización de las referencias. El uso de la IA ha respetado los principios de transparencia, responsabilidad ética y control humano significativo, de conformidad con la Recomendación de la UNESCO sobre la ética de la inteligencia artificial (2021).

Una mirada peruana sobre el efecto de la Inteligencia Artificial (IA) en poblaciones vulnerables

RENATO ANTONIO CONSTANTINO CAYCHO¹

RENATA ANAHÍ BREGAGLIO LAZARTE²

BRIGITTE VICTORIA ESPINOZA CACHAY³

Sumario: Introducción; 1. Los peligros de la IA en poblaciones vulnerables en el Perú; 2. El caso del colegio ST. George's; 3. Los intentos de regulación; 3.1. La respuesta penal; 3.2. La respuesta regulatoria; 4. Algunos aprendizajes; Referencias.

Introducción

La llegada de la Inteligencia Artificial (IA) en nuestro día a día ha transformado de manera transversal áreas esenciales del mundo globalizado como la economía, la educación, la salud, la administración pública, entre otras. El derecho no está exento del impacto de la IA. Los marcos jurídicos tradicionales han tenido que actualizarse para responder a los nuevos desafíos éticos, sociales y legales que representa la IA.

El Perú no es ajeno a este nuevo paradigma. El Estado, tras haber impulsado la aprobación de la Ley N° 31814,⁴ aprobó también recientemente el pasado 9 de setiembre del 2025, su Reglamento mediante el Decreto Supremo N° 115-2025-PCM. Este Reglamento, que desarrolla la Ley, busca promover un uso ético, seguro y responsable de la IA. Sin embargo, este avance también ha evidenciado un aspecto más complejo y muchas veces olvidado: el impacto desproporcionado de la regulación de la IA en las poblaciones vulnerables como mujeres, niñas, niños y adolescentes, per-

¹ Docente auxiliar del Departamento de Derecho de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Coordinador del Grupo de Investigación Interdisciplinaria en Discapacidad – GRIDIS renato.constantino@pucp.edu.pe

² Docente asociada del Departamento de Derecho de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Miembro del Grupo de Investigación Interdisciplinaria en Discapacidad – GRIDIS renata.bregaglio@pucp.edu.pe

³ Bachiller en Derecho por la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) con estudios en la Universidad de Buenos Aires (UBA). Asistente de Docencia y Asistente de Investigación por la misma casa de estudios. E-mail: brigitte.espinozac@pucp.edu.pe

⁴ Publicada el 5 de julio de 2023 en el Diario Oficial El Peruano.

sonas adultas mayores, personas con discapacidad y grupos en situación de pobreza o exclusión.

El presente artículo tiene como objetivo analizar, desde una perspectiva crítica, los efectos de la IA en las poblaciones vulnerables en nuestro país, con especial énfasis en los recientes esfuerzos del Estado por regular su desarrollo y uso. Si bien la IA puede ser una herramienta clave para el desarrollo del país también puede perpetuar contextos de discriminación, exclusión e incluso vulneración a derechos fundamentales cuando no la regulamos desde un enfoque centrado en las poblaciones vulnerables.

La estructura de este artículo consta en tres secciones. Primero, identificaremos los peligros concretos que la IA representa para grupos en situación de vulnerabilidad, ilustrando estos riesgos con casos emblemáticos que ocurrieron en nuestro país como, por ejemplo, el caso ocurrido en el colegio St. George's de Chorrillos. Segundo, examinaremos las respuestas estatales ante estos desafíos, distinguiendo entre la respuesta penal —con la tipificación de nuevos delitos mediante la Ley N° 32314— y la respuesta regulatoria —encabezada por el nuevo Reglamento de la Ley de IA. Finalmente, presentaremos algunas preguntas que nos quedan pendientes, aprendizajes y reflexiones respecto a la regulación de la IA en nuestro país.

1. Los peligros de la IA en poblaciones vulnerables en el Perú

En sociedades con contextos de desigualdad estructural y debilidad institucional como el Perú, las brechas digitales se hacen más grandes, enfrentando las poblaciones vulnerables —mujeres, niñas, niños y adolescentes, personas adultas mayores, personas con discapacidad y grupos en situación de pobreza— mayores riesgos de discriminación, exclusión o violencia digital.

El concepto de *vulnerabilidad* es fundamental para evaluar el impacto de la IA. De manera general, la vulnerabilidad se ha entendido como un concepto relacionado con el daño y la posibilidad de sufrirlo. Al respecto se han construido dos corrientes de pensamiento. La primera de ellas, denominada ontológica, tiene que ver con la vulnerabilidad compartida de toda la humanidad (Albertson Fineman, 2010). La segunda de ellas tiene que ver con los diversos grados de vulnerabilidad que puede haber por la desigualdad en la distribución de capacidades.

Este último entendimiento ha sido el más abordado desde las ciencias sociales. Por ejemplo, puede tener que ver con la capacidad de respuesta frente a riesgos, shocks u otras condiciones estructurales que generan un deterioro importante en las condiciones de vida de las personas (Pizarro, 2001, p. 12). Por tanto, la vulnerabilidad estaría determinada con las características inherentes del grupo y las circunstanciales (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, 2009, pp. 34-35). En ese sentido, los elementos de la vulnerabilidad son: “las causas, la sensibilidad, la exposición, la amenaza y el riesgo en sí mismo” (Estupiñán-Silva, 2014, p. 197).

En el ámbito de la cooperación internacional, se ha privilegiado la discusión sobre las poblaciones vulnerables. Ellas pueden serlo por características propias del ciclo de vida (niñeces o personas adultas mayores). Otras en cambio, pueden estar en

riesgo por la forma en que son tratadas por la sociedad (pueblos indígenas, población rural o mujeres).

En el ámbito jurídico, la noción de vulnerabilidad ha servido para proveer a las poblaciones vulnerables medidas adecuadas para su protección. (Yáñez Espinoza, 2024). Esto ha generado el riesgo de pensar en la vulnerabilidad como debilidad. No obstante, ello no debe ser así. La vulnerabilidad no es una incapacidad. Más bien, este concepto debe darse desde “una perspectiva constructiva y reparadora, empoderadora y equiparante” (Basset, 2017, p. 19).

Además, la doctrina sostiene que el concepto de vulnerabilidad también actúa como un factor que aumenta las obligaciones del Estado. Así, Boutier ha enfatizado, por ejemplo, que el Tribunal Europeo de Derechos Humanos ha utilizado cada vez más la vulnerabilidad no solo como término descriptivo, sino como categoría jurídica que justifica la diferenciación en el nivel de protección otorgado a determinadas personas o grupos, especialmente en los contextos de la migración, la detención y el bienestar social (2024, p. 27–52). Asimismo, ha señalado que la vulnerabilidad desde los tribunales encuentra una interpretación relacionada también con la dignidad como autonomía, igualdad y participación, lo que la ha transformado en una condición que activa garantías procesales sólidas y una mayor flexibilidad interpretativa en la adjudicación de derechos fundamentales (2023)

Por ello, en nuestra opinión, un enfoque de derechos humanos requiere articular adecuadamente las diferentes miradas sobre la vulnerabilidad para generar respuestas adecuadas a las privaciones sociales que viven, principalmente, los grupos en situación de vulnerabilidad.

Se debe diferenciar la vulnerabilidad de otros conceptos similares como la pobreza o la exclusión. (Bregaglio Lazarte *et al.*, 2017, p. 216–217). El primero de estos conceptos es “una situación de privación que lleva a los individuos pobres a vivir fuera de los estándares socialmente establecidos” (Stezano, 2020, p. 13). El segundo de los conceptos tiene que ver la privación de necesidades materiales y no materiales, incluyendo la ciudadanía y los procesos políticos (Haan, 1997). Estos dos últimos conceptos, a pesar de sus orígenes distintos (Haan, 1998) han buscado acercarse más de una vez, reconociendo la necesidad de plantear miradas múltiples sobre ambos fenómenos y el requerimiento de respuestas institucionales (Sen, 2000).

Para situar el concepto de vulnerabilidad en el ámbito de la inteligencia artificial, acudiremos a Rebrean y Malgieri quienes definen vulnerabilidad en este contexto como “el mayor riesgo para los derechos fundamentales derivado de las dependencias con desequilibrio de poder (en la interacción entre las características personales, las situaciones relacionales y los contextos sociotecnológicos, económicos y políticos), y los niveles de resiliencia personal y estructural” (2025, p. 1985). Es decir, la vulnerabilidad hoy también incluye el poder que se tiene o no se tiene en ámbitos tecnológicos. Por lo mismo, el Estado tendría que tomar medidas adecuadas para proteger a dichos grupos.

De manera práctica, en el Perú, varias poblaciones enfrentan vulnerabilidad y discriminación (Bregaglio *et al.*, 2022). En el caso de la inteligencia artificial, la vulnerabilidad, además de estar presente en los grupos tradicionalmente conocidos (mujeres, los niños, niñas y adolescentes o personas con discapacidad) involucra también un agravante social y relacional hacia ellos que genera que no puedan ser capaces de

enfrentarse ante sistemas automatizados o digitales. La vulnerabilidad no es estática ni inherente, sino contextual y relacional ya que depende de factores económicos, tecnológicos y hasta políticos.

Como ejemplo de esto en la legislación peruano, se puede mencionar al sesgo algorítmico. En el Reglamento peruano sobre IA en su artículo 6 es definido como “error sistemático que ocurre cuando un sistema basado en IA toma decisiones injustas, parciales o discriminatorias”, autores sostienen que también representa un grave riesgo al diseñar la IA para las poblaciones vulnerables.

Rodrigues señala que la falta de transparencia algorítmica es un debate jurídico importante y constante respecto a la IA (2020). Un ejemplo de la importancia de la transparencia algorítmica al diseñar la IA lo brindan las autoras Desai y Kroll quienes destacan que en muchas oportunidades a través de la IA se les denegó un empleo, rechazó un préstamo, o etc., a determinadas personas – por sesgos – sin saber el por qué, solo conociendo que ello se dio a través de algún software (2017).

Esta situación representa una amenaza, más aún en nuestro contexto peruano si lo confrontamos con el hecho que la alfabetización digital es baja, pero, además, si le agregamos la ausencia de supervisión humana efectiva y la opacidad en los algoritmos utilizados en plataformas públicas o privadas se pueden generar exclusiones graves, como negación de beneficios sociales, diagnósticos erróneos, etc., que podrían afectar a niñas, niños y adolescentes.

El propio reglamento peruano clasifica como de “riesgo alto” los sistemas que determinen “*el acceso, evaluación o priorización de programas sociales y de salud*” o que realicen “*evaluaciones educativas de menores*”, debido a la posibilidad de generar estigmatización o discriminación. Es por ello que el artículo 25 del Reglamento peruano, regula la “Transparencia Algorítmica”, sin embargo, debemos cerciorarnos de la efectividad de esta disposición.

2. El caso del colegio ST. George’s

Un caso ilustrativo del impacto de la IA en poblaciones vulnerables podemos encontrarlo en el caso ocurrido en nuestro país del colegio St. George’s en Chorrillos en agosto del 2023. Este es un ejemplo paradigmático de cómo la IA puede ser mal utilizada o utilizada con fines perversos para dañar a los más vulnerables.

En el caso del colegio St. George’s un grupo de estudiantes utilizaron aplicaciones de inteligencia artificial para manipular fotografías públicas de las redes sociales de sus compañeras (de tercero, cuarto y quinto de secundaria) para luego editarlas e insertar sus rostros en cuerpos desnudos, lo que se conoce como “*deepfake*” – imágenes falsas de contenido sexual – que luego difundieron como “*packs*”. Ante ello, las familias de las menores adolescentes víctimas decidieron denunciar y la Fiscalía de Familia de Chorrillos inició una investigación preliminar por presunta pornografía infantil.

Este caso nos muestra como la IA puede vincularse con delitos como la difusión o comercialización de material contra menores sin consentimiento, violación a la intimidad, entre otros. El hacer que mujeres adolescentes aparezcan desnudas sin su consentimiento con fines comerciales y utilizando una IA se incurre en una forma

directa de violencia sexual y de género, pero además las víctimas fueron vulneradas en sus derechos a la imagen, identidad y dignidad.

3. Los intentos de regulación

Ante los riesgos que podría representar la IA para las poblaciones vulnerables como hemos visto en el caso del colegio St. George's, en nuestro país podemos resaltar dos ámbitos en los que el Estado ha intentado regular una respuesta a estos riesgos. Por un lado, encontramos una respuesta penal que podríamos categorizar como reactiva orientada a sancionar los usos maliciosos de la IA. Por otro lado, una respuesta regulatoria que busca guiar el desarrollo y uso de la IA con el fin de que sea ético, seguro y respetuoso de los derechos de los ciudadanos, pero que también incluye regular sanciones.

Lo importante a reconocer en este contexto es que ambas respuestas o regulaciones son necesarias para abordar un fenómeno tan contemporáneo, complejo y disruptivo que representa la llegada de la IA.

3.1. La respuesta penal

La respuesta penal podemos ubicarla al 29 de abril de 2025 cuando se promulgó la Ley N° 32314 que modificó el Código Penal para incluir agravantes y nuevas tipificaciones vinculadas con los delitos cometidos mediante el uso de nuevas tecnologías basadas en inteligencia artificial.

La reforma publicada en el Diario Oficial *El Peruano*, incorporó el uso de la IA como circunstancia agravante general y modificó de artículos del Código Penal relacionados a delitos como difamación, pornografía infantil, estafa y delitos contra los derechos de autor.

Uno de los cambios más significativos se encuentra en el Artículo 46 del Código Penal, que incorpora el literal ñ), que establece como agravante el hecho de que “*para la realización de la conducta punible se utilice la inteligencia artificial o tecnologías similares o análogas*”.

Esto significa que, para cualquier delito del Código Penal, el juez deberá aumentar la pena si se acredita que fue cometido mediante IA. De manera complementaria, la Ley N° 32314 también modifica la Ley de Delitos Informáticos (Ley 30096), incorporando en su Artículo 11 la misma agravante, lo que permite aumentar la pena “*hasta en un tercio por encima del máximo legal*” para cualquier delito informático cometido con IA.

A continuación, mencionaremos los cuatro principales tipos penales que incluyen explícitamente el uso indebido de la IA como agravante en el Código Penal peruano:

- a) Difamación (art. 132): Se sanciona de manera expresa la comisión del delito mediante “tecnologías de inteligencia artificial, falsificaciones profundas (‘deepfakes’) u otros contenidos generados mediante inteligencia artificial” que difundan información falsa o denigrante que dañe la reputación o imagen de una persona.

Esta modificación responde al aumento de casos de manipulación digital de imágenes o videos que afectan la intimidad, honra y dignidad de las personas, y si nos enfocamos en las poblaciones vulnerables podríamos mencionar a mujeres y adolescentes.

b) Pornografía infantil (art. 129-M): Se penaliza a quien “utiliza tecnologías basadas en inteligencia artificial, incluidas las falsificaciones profundas (‘deepfakes’) o cualquier contenido multimedia generado por IA, con fines relacionados con la pornografía infantil”.

Esto encajaría en lo ocurrido con el caso del Colegio St. George’s ya que se generaron imágenes falsas de menores con contenido sexual.

c) Estafa agravada (art. 196-A): Se agrava la pena cuando la estafa se realiza mediante la “manipulación de la voz, imagen, audio o movimiento corporal de terceros, utilizando inteligencia artificial o tecnologías análogas”, con el fin de causar perjuicio económico.

Esta tipificación se referiría a fraudes financieros o estafas mediante correos electrónicos o videollamadas.

d) Difusión de obras y delitos contra los derechos de autor (arts. 217-218): Se amplían las sanciones a quienes empleen IA “Se fabrique, ensamble, importe, exporte, modifique, venda, alquile, ofrezca para la venta o alquiler, o ponga de cualquier otra manera en circulación dispositivos, sistemas tangibles o intangibles, esquemas o equipos capaces de soslayar otro dispositivo destinado *a impedir o restringir la realización de copias de obras de autoría humana*” (art. 218).

Esta tipificación tiene como objetivo precisamente proteger la autoría humana y la propiedad intelectual.

Como podemos observar, la respuesta penal es la penalización como agravante del mal uso de la IA. Podemos concluir que se establece un mecanismo de agravación general que disuade el uso de la IA de manera perversa en la comisión de delitos y además que se endurecen las penas para aquellos delitos que muchas veces pueden ser dirigidos a poblaciones vulnerables por ejemplo intimididad de menores, indemnidad sexual de adolescentes o mujeres, el honor, etc.

3.2. La respuesta regulatoria

De manera complementaria, recientemente el Estado ha emitido un marco regulatorio a la Ley de Inteligencia Artificial a través del Decreto Supremo N° 115-2025-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 31814. Entre los aspectos más llamativos sobre poblaciones vulnerables podemos resaltar lo siguiente.

En primer lugar, respecto a su finalidad se menciona que busca fomentar el desarrollo económico y social en el marco de la transformación digital, garantizando el respeto de los derechos humanos (art. 2). Asimismo, su ámbito de aplicación es amplio mencionándose que es de aplicación para las entidades públicas, empresas públicas (bajo el ámbito del Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado – FONAFE), organizaciones del sector privado, la sociedad civil, ciudadanía, la academia, así como para los propios desarrolladores e implementadores de sistemas de IA. (art 3).

En segundo lugar, sobre los principios rectores involucrados (art. 7) específicamente enfocándonos en el impacto a poblaciones vulnerables podemos resaltar:

- a) No discriminación (art. 7, a): busca evitar cualquier forma de discriminación en el desarrollo de los sistemas basados en IA garantizando que se usen de manera segura, responsable, ética, justa, transparente, equitativa y respetuosa de los derechos humanos.
- b) Privacidad de datos personales (art. 7, b): promueve el respeto de manera irrestricta a la privacidad y la protección de datos personales de los ciudadanos en el desarrollo, implementación y uso de la IA con el fin de no comprometer sus intimidades.
- c) Protección de derechos fundamentales (art. 7, c): Se garantiza el respeto y protección de los derechos fundamentales priorizando el bienestar humano.
- d) Seguridad, proporcionalidad y fiabilidad (art. 7, e): Los sistemas basados en IA deben ser fiables y seguros durante su desarrollo, implementación y uso.
- e) Sensibilización y educación en IA (art. 7, f): Se promueve la alfabetización digital y el desarrollo de habilidades relacionadas con el uso de sistemas basado en IA, en todas las etapas del desarrollo de una persona, con énfasis en [...] derechos humanos, entre otros.
- f) Supervisión Humana (art. 7, h): Los sistemas basados en IA, deben estar sujetos a una supervisión humana.
- g) Transparencia (art. 7, i): Los sistemas basados en IA, deben ser claros, explicables y accesibles, garantizando que los procesos, algoritmos y decisiones sean comprensibles.
- h) Sostenibilidad (art. 7, g): Se refiere a la evaluación y análisis de las repercusiones humanas, sociales, económicas culturales y ambientales en las fases de desarrollo, implementación y uso de un sistema basado en IA.

En tercer lugar, en el Reglamento se ha creado una clasificación de los sistemas de IA por riesgo en sus artículos 22, 23 y 24, lo que bastante innovador. Para ello, presentamos el siguiente cuadro y posterior a ello mencionaremos su relación con las poblaciones vulnerables.

Tipo de uso	Definición
Indebido	Sistema basado en IA que se use para impactar de manera irreversible, significativa y negativa en los derechos fundamentales o el bienestar de las personas. Deviene en prohibido. a) Influir de manera engañosa o manipulativa en la toma de decisiones de las personas b) Generar capacidad letal autónoma c) Realizar vigilancia masiva sin base legal o un impacto desproporcionado en el ejercicio de derechos fundamentales d) Analizar, clasificar o inferir datos sensibles de las personas, sobre la base de sus datos biométricos, para deducir o inferir su origen racial o étnico, opiniones políticas, afiliación sindical, convicciones religiosas o filosóficas, vida sexual u orientación sexual. Evaluar o clasificar a personas naturales o colectivos que genere resultados discriminatorios o que vulneren derechos fundamentales. e) Realizar identificación biométrica en tiempo real para la categorización de personas naturales en espacios públicos. f) Predecir que una persona física cometa un delito.

Riesgo alto	Sistema basado en IA, cuyo uso supone un riesgo para la vida humana y los demás derechos fundamentales de las personas. Puede ser usado bajo determinadas condiciones y/o controles. a) Gestionar activos críticos nacionales que brindan soporte a servicios esenciales (energía, telecomunicaciones, entre otros). b) Realizar evaluación en los procesos de niños, niñas y adolescentes (NNA), en el sector educativo como: i) acceso a un centro de educación, ii) evaluación de resultados de aprendizaje, iii) evaluación del nivel de educación que recibe una persona, etc. c) Determinar procesos de selección, evaluación, contratación y cese de trabajadores o postulantes a un trabajo. f) Determinar el acceso, evaluación, orden de priorización y/o cese de la prestación de programas sociales y/o focalización de hogares g) Determinar la evaluación crediticia de personas; salvo por fraude. h) Determinar el acceso a servicios de salud. i) Orienta la evaluación, sugerencia de diagnóstico del estado de salud de personas, orden de priorización del daño en emergencias, y evaluación de las historias clínicas electrónicas. Se infiere las emociones de una persona en los entornos de trabajo y en los centros educativos. j) elevada probabilidad de generar estigmatización, discriminación, sesgo cultural, o elevada complejidad para la supervisión humana.
Riesgo aceptable	Todos los sistemas de IA que no se encuentren comprendidos en las clasificaciones señaladas previamente.

Resaltamos que los casos que representan riesgos se encuentran bajo los criterios de la Secretaría de Gobierno y Transformación Digital (SGTD) como Autoridad Nacional que realizará un monitoreo sobre el desarrollo de sistemas basados en IA considerados de uso indebido (prohibido) y de riesgo alto. Posteriormente a ello, la SGTD debe derivar los casos a las entidades competentes.

Ahora, específicamente sobre la clasificación de riesgos de los usos de los sistemas de IA enfocados en poblaciones vulnerables podemos destacar el artículo 23 que tipifica como *uso indebido*, es decir, prohibido, los sistemas de IA diseñados para influir de manera engañosa o manipulativa en la toma de decisiones de las personas, especialmente cuando se aprovechan de sus vulnerabilidades cognitivas, emocionales o socioeconómicas. Esto constituye una garantía específica para las poblaciones vulnerables.

Asimismo, el artículo 24, que califica *de alto riesgo* los sistemas de IA empleados en ámbitos sensibles como la educación, los programas sociales y la salud, en los cuales sus decisiones pueden determinar el acceso a derechos básicos. En el caso de poblaciones vulnerables, como ya lo veíamos antes esto podría causar un sesgo, estigmatización o discriminación algorítmica para las poblaciones vulnerables.

4. Algunos aprendizajes

Finalmente podemos cerrar este artículo con dos secciones a tener en cuenta. Por un lado, resaltando los aspectos positivos del Reglamento de la IA podemos señalar lo siguiente:

Primero, existe un reconocimiento explícito de poblaciones vulnerables mencionando así a las mujeres, niños, niñas y adolescentes, personas adultas mayores, personas con discapacidad en su regulación.

Segundo, se prevén campañas de sensibilización con foco en evitar usos indebidos de la IA que generen violencia contra las mujeres y el grupo familiar explícitamente.

Tercero, califica como alto riesgo los usos de la IA en educación de niños, niñas y adolescentes (como su admisión, evaluación), programas sociales y focalización de hogares y salud. Así como también cualquier uso de la IA con alta probabilidad de estigmatización o discriminación.

Cuarto, impone transparencia algorítmica, exigiendo explicaciones comprensibles cuando la IA impacta derechos, es decir, no operar desde una caja negra, lo que es clave para niños, niñas y adolescentes y personas con discapacidad si se utiliza en procesos de evaluación de acceso a programas sociales, o etc.

Quinto, crea un canal digital en el cual poblaciones vulnerables como niños, niñas y adolescentes pueden alertar vía digital quienes ejercen patria potestad o tutela y se deriva a autoridades competentes (ANPDP, INDECOPI, etc.) si existe algún riesgo en sus derechos fundamentales.

No obstante, así como resaltamos los aspectos positivos de su regulación también nos quedamos con algunas preguntas como, respecto a la supervisión humana que se menciona en el Reglamento, no se indica los criterios de selección de dicha supervisión humana. Asimismo, ¿qué implica la “participación de equipos diversos y multidisciplinarios” cuando se desarrolla un sistema basado en IA?, ¿qué implica un lenguaje entendible?, ¿incluye accesibilidad? Respecto al tema de la discriminación o sesgos ¿incluye una perspectiva interseccional?, ¿cómo y cada cuánto se auditarán los algoritmos para evitar discriminación? Y, tampoco se menciona claramente el proceso de mecanismos de participación para personas en situación de vulnerabilidad o que entidad estará a su cargo.

Concluimos entonces con que el Perú ha iniciado un claro esfuerzo de regulación de la IA y otras nuevas tecnologías, pero, a pesar de una mención clara a la no discriminación a poblaciones vulnerables, aun nos hace falta dispositivos claros para que estas poblaciones puedan participar de manera significativa en el diseño e implementación de la IA.

Referencias

- A LBERTSON FINEMAN, Martha (ORG.). The vulnerable subject: anchoring equality in the human condition. In: *Transcending the Boundaries of Law*. 0. ed. [S.l.]: Routledge-Cavendish, 2010. p. 177–191.
- BASSET, Ursula Cristina. La vulnerabilidad como perspectiva: una visión latinoamericana del problema. Aportes del Sistema Interamericano de Derechos Humanos. In: BASSET, Ursula Cristina et al. (Orgs.). *Tratado de la vulnerabilidad*. Buenos Aires: La Ley, 2017.
- BOUTIER, Indira. Understanding Vulnerability through the Eyes of the European Court of Human Rights' Jurisprudence: Challenges and Responses. *Peace Human Rights Governance*, v. 2024, n. 05/2024, p. 1–26, 2024.
- BREGAGLIO LAZARTE, Renata et al. El derecho a la alimentación en grupos en condición de vulnerabilidad. In: RESTREPO YEPES, Olga Cecilia; MOLINA SALDARRIAGA, César Augusto (Orgs.). *Derecho humano a la alimentación. Entre la política pública y las decisiones judiciales*. Medellín, Colombia: Universidad de Medellín. Universidad Pontificia Bolivariana, 2017.
- BREGAGLIO, Renata et al. *Derechos civiles y discriminación*. Lima: Centro de Investigaciones Económicas y Sociales, 2022.
- DESAI, Deven R.; KROLL, Joshua A. Trust But Verify: A Guide to Algorithms and the Law. *Harvard Journal of Law & Technology*, v. 31, n. 1, 2017.
- ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES DE LAS NACIONES UNIDAS. *Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres*. Ginebra: [S.n.].
- ESTUPIÑAN-SILVA, Rosmerlin. La vulnerabilidad en la jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos: Esbozo de una tipología. In: BURGORGUE-LARSEN, Laurence; MAUÉS, Antonio; SÁNCHEZ MOJICA, Beatriz Eugenia (Orgs.). *Derechos humanos y políticas públicas*. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra, 2014.
- HAAN, Arjan De. *Poverty and social exclusion: a comparison of debates on deprivation*. Sussex: [S.n.].

- HAAN, Arjan De. 'Social Exclusion': An Alternative Concept for the Study of Deprivation? *IDS Bulletin*, v. 29, n. 1, p. 10–19, jan. 1998.
- PIZARRO, Roberto. *La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América Latina*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, CEPAL, Div. de Estadística y Proyecciones Económicas, 2001.
- REBREAN, Maria-Lucia; MALGIERI, Gianclaudio. Vulnerability in the EU AI Act: building an interpretation. In: FACCT '25: THE 2025 ACM CONFERENCE ON FAIRNESS, ACCOUNTABILITY, AND TRANSPARENCY. *Proceedings of the 2025 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*. Athens Greece: ACM, 23 jun. 2025. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3715275.3732133>>. Acesso em: 20 out. 2025
- RODRIGUES, Rowena. Legal and human rights issues of AI: Gaps, challenges and vulnerabilities. *Journal of Responsible Technology*, v. 4, p. 100005, dez. 2020.
- SEN, Amartya. Social Exclusion: Concept, Application and Scrutiny. [S.l.: S.n.].
- STEZANO, Federico. Enfoques, definiciones y estimaciones de pobreza y desigualdad en América Latina y el Caribe. [S.l.: S.n.].
- TEO, Sue Anne. Human dignity and AI: mapping the contours and utility of human dignity in addressing challenges presented by AI. *Law, Innovation and Technology*, v. 15, n. 1, p. 241–279, 2 jan. 2023.
- YÁÑEZ ESPINOZA, Manuel. El desarrollo de la noción de vulnerabilidad en el ámbito de los derechos humanos. *IgualdadES*, n. 11, p. 191–223, 16 dez. 2024.

P a r t e I I

NEURODIREITOS DAS PESSOAS EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE

a) Crianças e adolescentes

Necesidad de establecer estándares regionales sobre neurociencias, neurotecnologías y derechos humanos de niños, niñas y adolescentes (NNyA): a propósito de las recientes recomendaciones internacionales

NATALIA MONTI¹

Sumario: Introducción; 1. Convergencia digital de neurociencias e IA; 2. Enfoques interseccionales en materia de NNyA e IA; 2.1. Recomendaciones internacionales sobre medidas necesarias sobre “grupos vulnerables” en contextos de la digitalidad e IA; 3. Una mirada con foco en neurotecnologías y NNyA; 3.1. Informe sobre “Elementos para crear una ley modelo sobre neurotecnologías y el tratamiento de neurodatos desde el derecho a la privacidad” (Relatora especial ONU sobre Derecho a la Privacidad, julio 2025); 3.2. Borrador del “Proyecto de Recomendación sobre la ética de la neurotecnología” de UNESCO (se espera que la versión final sea adoptada por la Conferencia General de UNESCO en su 43ª sesión en noviembre de 2025); 3.3. Informe de UNICEF: “Neurotecnología y Derechos del Niño – Preparándose para el futuro”, julio 2025; 4. Necesidad de avanzar a nivel regional; Conclusión; Referencias.

Introducción

El escenario actual, con grandes avances de la ciencia y la tecnología, nos expone a reflexionar sobre una realidad donde como sociedad necesitamos pensar cómo deseamos aprovechar las ventajas de la innovación y no restringir derechos o cederlos por nada a cambio. Este es uno de los mayores desafíos y sobre todo teniendo la necesidad de poner el foco en los sectores con más desventajas sociales, dentro de los que se encuentran los Niños, Niñas y Adolescentes (NNyA).

Se han desplegado distintas iniciativas regulatorias para avanzar sobre normativa en temas que involucran desarrollos de IA y neurotecnologías, teniendo presente la situación de los grupos vulnerables. En este breve artículo trataremos de focalizarnos en el grupo de los NNyA y la especial protección en derechos que se les debe otorgar ante el desarrollo de las neurotecnologías. Tendremos en cuenta los avances normativos internacionales y regionales, con especial atención a las recientes publi-

¹ Abogada, actualmente Directora Legal de la Fundación Kamanau (Latam) donde colaboró como redactora del proyecto ante el Comité Jurídico Interamericano de la OEA sobre los Principios Interamericanos en materia de Neurociencias, Neurotecnologías y Derechos Humanos nmonti@gmail.com

caciones: Informe sobre “Elementos para crear una ley modelo sobre neurotecnologías y el tratamiento de neurodatos desde el derecho a la privacidad”, de la Relatora especial ONU sobre Derecho a la Privacidad, el “Proyecto de Recomendación sobre la ética de la neurotecnología” de UNESCO y la investigación llevada adelante por UNICEF, que analiza las implicaciones de la neurotecnología para los derechos de los NNyA hoy y en el futuro.

Todos estos documentos ofrecen un análisis prospectivo de los riesgos y las oportunidades futuras, y cómo la neurotecnología afecta los derechos de los NNyA, pero asimismo brindar recomendaciones de políticas para empoderarlos y protegerlos.

1. Convergencia digital de neurociencias e IA

Hablar en la actualidad solo de una ciencia o tecnología nos limitaría, como es difícil de imaginar que alguna de las acciones que realizamos con cualquier dispositivo funcione de manera independiente. Es decir, sabemos que hoy cualquier dispositivo electrónico forma parte de un complejo conjunto de interconexiones de diferentes tecnologías, servicios y otros dispositivos en un ecosistema unificado.

Asimismo, la propia ciencia se ha encargado de demostrar también la interconexión, con el fin de analizar cómo actuamos los seres humanos y sobre todo cómo tomamos decisiones. Según Purves (2004, p. 13) *et al.* en su libro “Neurociencia”, el estudio de la neurociencia comprende una amplia gama de interrogantes acerca de cómo se organizan los sistemas nerviosos y cómo funcionan para generar la conducta. Estos cuestionamientos pueden explorarse por medio de herramientas analíticas de la genética, la biología molecular y celular, la anatomía y la fisiología de los sistemas, la biología conductual y la psicología.

Este escenario de transversalidad entre la ciencia, con la ciencia misma y la tecnología con la ciencia y su convergencia entre sí, nos expone a una realidad donde desde el derecho tenemos que brindar respuestas para que todas las acciones que se generen estén protegidas, sobre todo, insistimos, desde los sectores más vulnerables.

Un hecho clave de esta transformación, se dio con el paso de las computadoras y/o teléfonos básicos a los smartphones a principios de la década de 2010. Ello trajo consigo un aumento de la variedad e intensidad de las actividades digitales, así como perjuicios: privación social, falta de sueño, fragmentación de la atención y adicción. A partir de ese momento, con el cambio de los dispositivos, los hábitos, rutinas y consumos, la seguridad digital se puso en jaque (Haidt, 2024).

En este breve artículo nos referiremos a los niños, niñas y adolescentes (NNyA), como grupo de la sociedad que enfrenta un gran desafío por delante: asegurar sus derechos hacia el futuro, desde los más personalísimos hasta los derechos políticos, sociales, económicos y todas las cuestiones que merecen atención desde el derecho, porque los cruces de la vida digital atraviesan el día a día de cada uno de los NNyA y son parte de su realidad en la actualidad.

2. Enfoques interseccionales en materia de NNyA e IA

De qué hablamos cuando nos referimos a la interseccionalidad. Parece un término que está de moda, pero lejos de ser una palabra nueva. Se trata de un término

con más de 30 años de uso. Se volvió de utilización común a partir de 1989, cuando fue utilizado por Kimberlé Crenshaw. Luego, el aumento de interés por comprender mejor las desigualdades y discriminación que sufren las mujeres y poblaciones vulnerables ha popularizado la expresión en los últimos años (Coaston, 2019).

Es decir, la interseccionalidad se refiere a aquellos múltiples factores sociales que componen la identidad para definir a un individuo, pero que a su vez se cruzan e interactúan en una sociedad. Por ejemplo, aspectos como el género, la raza, el origen étnico o la edad no actúan de forma aislada. Más bien, se entrelazan de diversas maneras, lo que resulta en esa “interacción” de desigualdades o privilegios únicos y variados para cada persona.

Entendiendo esto, es necesario integrar estos conceptos de la interseccionalidad en su contexto digital y más aún con el auge de la inteligencia artificial (IA), en marcos normativos que garanticen el cumplimiento de derechos y la equidad en su aplicación.

Durante los últimos años, se han generado distintos documentos internacionales que advierten de forma muy precisa la situación especial en la que se encuentran los sectores vulnerables y establecen claridad sobre cuáles deberían ser los criterios de los Estados al momento de regular sobre estos temas.

2.1. Recomendaciones internacionales sobre medidas necesarias sobre “grupos vulnerables” en contextos de la digitalidad e IA

Sobre la protección especial que debe darse a los grupos vulnerables, hace algunos años ya, en noviembre de 2020, el Comité para la Eliminación de la Discriminación Racial adoptó su Recomendación General núm. 36 (CERD/C/GC/36) sobre la prevención y la lucha contra la elaboración de perfiles raciales por parte de los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley, donde también observó que “el uso cada vez mayor de nuevas herramientas tecnológicas, incluida la inteligencia artificial, en áreas como la seguridad, el control de fronteras y el acceso a servicios sociales, tiene el potencial de profundizar el racismo, la discriminación racial, la xenofobia y otras formas de exclusión”.

En el mismo sentido, la Relatora Especial sobre las formas contemporáneas de racismo, discriminación racial, xenofobia, y formas conexas de intolerancia destacó cómo esta dinámica se ha materializado en la realidad, revelando problemas estructurales de discriminación racial en distintas prácticas de criminalización normalizadas en muchos Estados del mundo, que se reproducen mediante el uso de sistemas de IA (Consejo de Derechos Humanos, 2020).

Asimismo, el Relator Especial sobre los derechos de las personas con discapacidad, presentó al Consejo de Derechos Humanos un estudio temático sobre la *inteligencia artificial y los derechos de las personas con discapacidad* (Consejo de Derechos Humanos, 2021), describiendo los riesgos de una mayor discriminación y exclusión que se derivan de esta tecnología para el disfrute de los derechos humanos de las personas con discapacidad, enunciados en la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. Sostiene que los derechos humanos de las personas con discapacidad deben situarse en el centro del debate sobre estas tecnologías basados en IA, dado que representan para este grupo riesgos diferenciados y despro-

porcionados. Concluyó que de acuerdo a las circunstancias “la inteligencia artificial podría promover notablemente la búsqueda de ajustes razonables eficaces para las personas con discapacidad por medios novedosos y quizás muchísimo más eficaces en todos los países”, como podría ser el caso de los sesgos incorporados en la IA que conducen a resultados discriminatorios o los facilitan.

Por otra parte, el informe sobre “Impactos, oportunidades y retos que pueden entrañar las tecnologías digitales nuevas y emergentes en relación con la promoción y la protección de los derechos humanos”, presentado por el Comité Asesor del Consejo de Derechos Humanos ante la Asamblea General de las Naciones Unidas, alerta sobre el potencial impacto discriminatorio que pueden tener estos avances, así como las amenazas y oportunidades que pueden significar los usos de los sistemas de IA para el ejercicio de los derechos y libertades individuales de las personas, afectando de manera diferenciada a la población en situación de mayor vulnerabilidad, como las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y los refugiados (Comité Asesor del Consejo de Derechos Humanos, 2021a, párr. 10).

Además, en relación a grupos vulnerables, advertimos que la Conferencia General de la UNESCO adoptó en noviembre de 2021 la *Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial* (UNESCO, 2021), con el fin de proteger y promover los derechos humanos, constituyendo la primera base normativa (*soft law*) global específica para el respeto del Estado de derecho en el mundo digital, destinada a generar un marco regulatorio respetuoso de los derechos humanos, en particular de las poblaciones en condiciones de vulnerabilidad, que son los que presentan mayor riesgo frente a la IA.

Por otra parte, hay que destacar las recomendaciones de los informes presentados durante el 47° período de sesiones del Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas por el Relator Especial sobre el derecho a la privacidad sobre: *La inteligencia artificial y la privacidad, así como la privacidad de los niños*, que aborda el tema desde la autodeterminación y autonomía de las personas, y en particular la privacidad de los niños, la afirmación de su autonomía y participación positiva en la sociedad, para lo que recomienda: “Velar por que los derechos y valores de la Convención sobre los Derechos del Niño relativos a la privacidad, la personalidad y la autonomía sirvan de base a la legislación, las políticas, las decisiones, los sistemas de registro de datos y los servicios del Gobierno” en relación a los sistemas y aplicaciones basada en IA (Consejo de Derechos Humanos, 2021b).

En la misma línea la Alta Comisionada de la ONU para los Derechos Humanos (OACNUDH) en su informe: *El derecho a la privacidad en la era digital* (A/HRC/48/31 de 13 de septiembre de 2021) analiza cómo el uso generalizado de la inteligencia artificial por parte de los Estados y las empresas, en particular en la elaboración de perfiles, la adopción automatizada de decisiones y las tecnologías de aprendizaje automático, afecta al disfrute del derecho a la privacidad (Alta Comisionada de la ONU para los Derechos Humanos, 2021). En su siguiente informe sobre el mismo tema, de agosto del 2022 (A/HRC/51/17), OACNUDH llama la atención sobre el uso de los sistemas de inteligencia artificial en la vigilancia de las personas tienden a dirigirse de manera desproporcionada a las minorías y las comunidades marginadas, y concluye que: “El uso de inteligencia artificial corre el riesgo de perpetuar estos patrones de discriminación, incluido el uso de tecnologías de reconoci-

miento facial para la elaboración de perfiles raciales y étnicos” (Alta Comisionada de la ONU para los Derechos Humanos, 2022).

Se advierte también la importancia sobre las medidas proactivas que deben existir en relación al tratamiento de datos, observando el rol de los Estados en el control y fiscalización en el cumplimiento de derechos humanos, siempre con la mirada de la interseccionalidad. Tal es así, que la Relatora Especial sobre el derecho a la privacidad presentó un Informe sobre Implementación de los principios de finalidad, eliminación y responsabilidad demostrada o proactiva en el tratamiento de datos personales recolectados por entidades públicas con ocasión de la pandemia de COVID-19 (A/HRC/52/37) del 22 de diciembre de 2022 y recomienda a los Estados que: “Antes de iniciar el diseño y la elaboración de aplicaciones y programas informáticos que involucren el tratamiento de datos personales para cumplir funciones del Estado, se sugiere a los Estados que implementen medidas proactivas y preventivas con el fin de poner en funcionamiento un sistema de vigilancia y de manejo de riesgos para garantizar que los datos se tratarán debidamente y de conformidad con la regulación existente”; principios que resultan fundamentales a la hora de regular las bases de datos asistidas por sistemas de inteligencia artificial (Relatora Especial sobre el derecho a la privacidad – ONU, 2022, párr. 30).

A nivel del Consejo de Derechos Humanos de Naciones Unidas, en 2023, un grupo de quince relatores y expertos independientes señalaron “que las nuevas tecnologías, incluidos los sistemas de vigilancia biométrica basados en inteligencia artificial, se utilizan cada vez más -en contextos delicados-, sin el conocimiento ni el consentimiento de las personas”, por lo que es urgente una “regulación que garantice la transparencia, alerte a las personas cuando se encuentren con medios digitales creados o modificados por la inteligencia artificial e informe al público sobre los datos de entrenamiento y los modelos utilizados”.

En fecha 12 de julio de 2023, el Consejo de Derechos Humanos aprobó la resolución sobre Las tecnologías digitales nuevas y emergentes y los derechos humanos en la que “resalta la importancia de la necesidad de respetar, proteger y promover los derechos humanos y las libertades fundamentales, en reconocimiento de la dignidad inherente al ser humano, durante todo el ciclo de vida de los sistemas de inteligencia artificial” y, con este fin, recomienda la necesidad de: “[...] b) Proteger a las personas contra toda forma de discriminación, prestando atención a las personas que corren mayor riesgo de que sus derechos se vean afectados de manera desproporcionada por la inteligencia artificial, incluidas las personas en situaciones de vulnerabilidad [...]” (Consejo de Derechos Humanos, 2023b, párr. 3).

Finalmente, el Comité de los Derechos del Niño en su Observación general núm. 25 (2021) relativa a los derechos de los niños en relación con el entorno digital, del 2 de marzo de 2021 (CRC/C/GC/25) define cuatro principios guía a la hora de determinar las medidas necesarias para garantizar la efectividad de los derechos de los niños en relación con el entorno digital (Comité de los Derechos del Niño, 2021):

a) El derecho a la no discriminación exige que los Estados partes se aseguren de que todos los niños tengan acceso equitativo y efectivo al entorno digital de manera beneficiosa para ellos.

b) Los Estados partes deben cerciorarse de que, en todas las actuaciones relativas al suministro, la regulación, el diseño, la gestión y la utilización del entorno digital, el interés superior de todos los niños sea una consideración primordial.

c) Los Estados partes deben adoptar todas las medidas apropiadas para proteger a los niños frente a todo lo que constituya una amenaza para su derecho a la vida, la supervivencia y el desarrollo.

d) Los Estados partes deben promover la concienciación sobre los medios digitales y el acceso a ellos para que los niños expresen sus opiniones, a fin de que estos participen en igualdad de condiciones con los adultos, de forma anónima cuando sea necesario, para que puedan ser defensores efectivos de sus derechos, individualmente y como grupo.

3. Una mirada con foco en neurotecnologías y NNyA

El marco previo nos da una base sobre grupos vulnerables, sin embargo, es aún necesario profundizar sobre el enfoque de los neuroderechos en NNyA. Para ello, seleccionamos tres documentos internacionales de los últimos meses que incluyen una serie de recomendaciones para los Estados en materia de grupos vulnerables, exclusivamente NNyA y las neurotecnologías, con el objetivo de analizarlos destacando los puntos relevantes en cada documento.

3.1. Informe sobre “Elementos para crear una ley modelo sobre neurotecnologías y el tratamiento de neurodatos desde el derecho a la privacidad” (Relatora especial ONU sobre Derecho a la Privacidad, julio 2025)

Recientemente se ha publicado el informe titulado *Elementos para crear una ley modelo sobre neurotecnologías y el tratamiento de neurodatos desde el derecho a la privacidad*, que fue preparado por la Relatora Especial sobre el derecho a la privacidad, Ana Brian Nougères, para la Asamblea General de las Naciones Unidas. El objetivo principal es proponer las bases para una ley modelo que regule las neurotecnologías desde la perspectiva del derecho a la privacidad. El documento destaca que el cerebro es la estructura más compleja y genera toda la actividad mental y cognitiva, haciendo de los neurodatos información altamente sensible (Nougères, 2025).

El informe aborda el rápido avance de estas tecnologías, los riesgos que implican para los derechos humanos, como la privacidad mental y la autonomía, y la insuficiencia de la legislación actual. Se proponen trece pilares fundamentales para el marco regulatorio, incluyendo la dignidad humana, la identidad cerebral, el consentimiento expreso e informado, la ética desde el diseño y el principio de precaución. Finalmente, se reitera a los Estados la necesidad de regular las neurotecnologías y fomentar prácticas éticas para proteger los derechos fundamentales.

En cuanto a los derechos de los NNyA, el informe de la Relatora Especial destaca que este grupo es especialmente vulnerable a los riesgos de las neurotecnologías. Esto se debe a que sus cerebros aún están en desarrollo, haciéndolos más susceptibles

a la manipulación o a la lectura errónea de datos.² Debido a esta particular vulnerabilidad, el documento recomienda expresamente a los Estados prohibir el uso de la neurotecnología comercial en niños y adolescentes hasta que se demuestre científicamente su seguridad.

En este sentido, Relatora Especial sobre el derecho a la privacidad expresó como recomendaciones para los Estados, entre otras:

a) Declarar explícitamente el derecho a la privacidad mental, al pensamiento libre y a la integridad cerebral como parte del marco constitucional o de derechos humanos.

b) Prohibir de forma expresa la comercialización o el uso de neurodatos sin consentimiento informado, específico y revocable.

c) Usar espacios controlados de pruebas (regulatory sandboxes) para experimentar marcos legales adaptativos con participación de la ciudadanía, científicos y empresas.

d) Prohibir el uso de la neurotecnología comercial en niños y adolescentes hasta tanto se demuestre científicamente su seguridad.

e) Garantizar la igualdad de acceso de las personas a beneficios terapéuticos.

3.2. Borrador del “Proyecto de Recomendación sobre la ética de la neurotecnología” de UNESCO (se espera que la versión final sea adoptada por la Conferencia General de UNESCO en su 43ª sesión en noviembre de 2025)

Desde UNESCO (2025) se encuentra disponible el borrador del “Proyecto de Recomendación sobre la ética de la neurotecnología”, una iniciativa para crear un instrumento normativo mundial sobre neuroética.

Los aspectos clave del proyecto incluyen la promoción de la neurotecnología para el bien público y el respeto por los derechos humanos, centrándose en principios como la integridad mental y física, la libertad de pensamiento, y la privacidad de los datos. También aborda los desafíos éticos, la mitigación de riesgos y promueve el acceso justo y equitativo y la participación pública en el desarrollo y la gobernanza de estas tecnologías.

Asimismo, el documento de la UNESCO contiene pautas de referencia en relación a NNyA. En este sentido, subraya la preservación de los derechos de NNyA a lo largo del desarrollo del sistema nervioso que se extiende desde la gestación, la infancia y experimenta cambios críticos en la adolescencia. El principio rector es el interés superior del niño, que exige la protección de sus derechos humanos, como la libertad de pensamiento y la privacidad.

² En el estudio se destaca, entre otras cosas, que los neurodatos son altamente personales, no replicables y revelan aspectos íntimos del pensamiento, las emociones y la voluntad. Los niños, niñas y adolescentes son especialmente vulnerables, ya que sus cerebros están en desarrollo y son más susceptibles a la manipulación o a la lectura errónea de datos. No solo existen más de 30 usos de las neurotecnologías para la monitorización y estimulación del cerebro, incluidos fines médicos, laborales, educativos, militares y comerciales, sino que además es notorio el incremento masivo de dispositivos de consumo, como auriculares, bandas, máscaras de sueño y sensores incorporados en prendas de vestir, entre otros (Nougrès, 2025, párr 25).

Se establece que el uso de neurotecnología en menores de 18 años debe ser principalmente médico y terapéutico. Por el contrario, el uso para mejorar el rendimiento o fines no terapéuticos no está permitido para niños con pleno desarrollo cognitivo y de salud. El uso en educación debe ser limitado, evidenciado y compatible con los derechos y el bienestar de los estudiantes.³

Finalmente, el proyecto de UNESCO exige un control estricto desde los Estados contra la explotación comercial y el marketing intrusivo, prohibiendo el uso de datos neuronales de NNyA para influir o manipular sus decisiones.⁴ En todos los casos, el consentimiento debe ser previo, libre e informado, adaptado a su edad y capacidad.

3.3. Informe de UNICEF: “Neurotecnología y Derechos del Niño – Preparándose para el futuro”, julio 2025

El informe, elaborado por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia – UNICEF: “Neurotecnología y Derechos del Niño – Preparándose para el futuro”, julio 2025, aborda la rápida evolución de la neurotecnología, definida como la tecnología que monitoriza, decodifica o modula el cerebro y el sistema nervioso. La neurotecnología abarca desde dispositivos invasivos (implantes quirúrgicos) hasta dispositivos no invasivos de uso diario (como diademas) para el aprendizaje, la salud o el entretenimiento. El documento subraya que, aunque la neurotecnología ofrece beneficios indudables, especialmente para los trastornos neurológicos, su desarrollo irresponsable o la falta de regulación ponen en riesgo derechos fundamentales del niño, como la privacidad, la libertad de pensamiento y el desarrollo cognitivo (UNICEF, 2025a).

El objetivo del Informe es proporcionar a los responsables políticos y legisladores un análisis prospectivo para equilibrar la protección de los derechos con la promoción de los beneficios de la tecnología.⁵

Sobre el efecto que tiene el uso de la neurotecnología, el informe realiza un análisis sobre el impacto en los derechos de NNyA, tomando en cuenta la Convención sobre los Derechos del Niño (CDN), especialmente en:

a) Identidad, desarrollo y agencia: Riesgo de que la modulación o vigilancia cerebral altere el desarrollo cognitivo e interfiera con la formación de la identidad y la libertad de pensamiento.

³ Los Estados Miembros deben abordar con cautela la integración de la neurotecnología en la educación, garantizando que su uso se base en la ciencia y la evidencia, se evalúe previamente, esté alineado con los objetivos educativos y complemente los métodos de aprendizaje tradicionales. Si la neurotecnología se integra en la educación, se debe hacer hincapié en promover el desarrollo holístico e inclusivo del alumnado, centrándose no solo en el rendimiento académico, sino también en la salud mental, el bienestar y los intereses generales. También es importante capacitar adecuadamente a los educadores para que puedan implementar la neurotecnología de forma adecuada en los entornos educativos. (UNESCO, 2025, párr 119).

⁴ Los Estados Miembros deberían promulgar normativas específicas para prevenir el uso de técnicas de marketing —como el neuromarketing, el análisis biométrico de emociones, la publicidad inmersiva y la publicidad de realidad virtual o aumentada— que se basan en datos neuronales, así como en datos neuronales indirectos y no neuronales que permitan inferir estados mentales de niños, niñas y adolescentes. Reconociendo los derechos y la mayor vulnerabilidad de los niños, niñas y adolescentes en entornos digitales, y en relación con el desarrollo cerebral de los niños, niñas y adolescentes, especialmente en áreas relacionadas con la toma de decisiones, estas normativas deberían prohibir explícitamente cualquier práctica que utilice dichos datos para influir o explotar a niños, niñas y adolescentes. (UNESCO, 2025, párr 145)

⁵ El informe utiliza cinco escenarios ficticios para ilustrar los riesgos de la inacción regulatoria: sobrerregulación, ampliación de brecha digital, uso indebido de tecnología médica y patologización excesiva de la neurodiversidad.

b) Consentimiento y autodeterminación: Se cuestiona la capacidad del niño para dar un consentimiento informado y significativo sobre una tecnología que puede tener impactos irreversibles.⁶ Los padres, cuidadores y niños deben recibir suficiente información sobre cada actividad realizada mediante neurotecnología.

c) Equidad: La desigualdad en el acceso podría crear nuevas líneas de discriminación y estigmatización entre niños “naturales”, “aumentados” y “tratados”

d) Mal uso y dependencia: Riesgo de explotación, manipulación (neuromarketing) y dependencia, lo que socava la protección contra la violencia mental y el abuso y la explotación.

e) Propiedad intelectual y titularidad: Preocupaciones sobre la propiedad de los datos cerebrales de NNyA. La cuestión de la titularidad de los datos cerebrales de los niños, por ejemplo, es vital para determinar cómo se podrían utilizar esos datos en el futuro y las consecuencias imprevisibles que esto podría tener para niños individuales o grupos de niños. Es necesario generar redes de seguridad que garanticen el acceso continuo a la tecnología médica (ej. implantes) en caso de obsolescencia o quiebra de empresas privadas.

El informe expresa la necesidad de tomar en cuenta los lineamientos existentes de derechos del niño, como la Convención sobre los Derechos del Niño (CDN) y marcos más amplios de derechos humanos que deberían sentar las bases para aplicar o desarrollar políticas y leyes eficaces y específicas.

Resulta muy relevante destacar lo expresado por UNICEF acerca de la acción urgente, sobre todo teniendo presente que las fallas en la regulación de la era de las redes sociales no deben repetirse. En este sentido, advierte el informe que las deficiencias de la era de las redes sociales (falta de regulación de las plataformas y prácticas comerciales perjudiciales) generaron presión pública para abordar los problemas, pero solo después de muchos años de riesgos para los niños (UNICEF, 2024). Es por eso que dados los riesgos en torno a la neurotecnología, la sociedad no puede permitirse repetir los fracasos del pasado.

En este sentido, el informe de UNICEF sobre “Neurotecnología y Derechos del Niño” establece algunas recomendaciones para los Estados.

a) Marco Legal: Realizar un mapeo legal y una evaluación de las brechas de los marcos regulatorios aplicables a la neurotecnología, con un análisis de las deficiencias en relación a la protección de los derechos de NNyA.

b) Prohibir la recopilación de datos neurales para *marketing* y el uso de neurotecnología para explotar o influir en los niños. Deberían existir prohibiciones específicas sobre el uso de la neurotecnología para influir en NNyA o para socavar sus derechos.

c) Debida diligencia: Exigir a las empresas la realización de Evaluaciones de Impacto en los Derechos del Niño – CRIA (Unicef, 2025b) y el cumplimiento de los principios de debida diligencia de la ONU (2011).

⁶ Como se destaca en la Guía de Políticas de UNICEF sobre IA para la Infancia: “Cuando los niños crecen bajo un perfil y una vigilancia constantes, y su capacidad de acción y autonomía se ven limitadas por los sistemas de IA, su bienestar y su potencial para desarrollarse plenamente se verán limitados” (UNICEF, 2021).

d) Sectores específicos: Establecer directrices específicas para el uso de la neurotecnología en educación y el sistema de justicia penal.

e) Sensibilización y consulta: Promover la sensibilización de estos temas a los adultos responsables de los NNyA e involucrar de manera significativa a los NNyA en el desarrollo de políticas.

f) Investigación: Establecer directrices éticas claras para la investigación y financiar el monitoreo independiente de los impactos a corto y largo plazo.

Para concluir, resaltamos que una de las consideraciones que realiza el informe de UNICEF es evaluar con Organismos Internacionales la posibilidad de recomendar la redacción de una nueva Observación General sobre la Convención sobre los Derechos del Niño que aborde específicamente el derecho a la libertad de pensamiento, el derecho a la privacidad y otros derechos que se ven particularmente afectados por la neurotecnología.

4. Necesidad de avanzar a nivel regional

Continuando con lo anterior, y teniendo presente las recomendaciones del Informe de UNICEF sobre “Neurotecnología y Derechos del Niño” observamos que se menciona la necesidad que las organizaciones regionales deberían considerar los impactos específicos de la neurotecnología en niños y jóvenes. Se advierte la necesidad de desarrollar normas internacionales y directrices para la regulación, el desarrollo, la implementación y la investigación de la neurotecnología.

En este sentido, y previo al informe de UNICEF, desde la Organización de los Estados Americanos (OEA) hace algún tiempo se comenzó a trabajar en el tema, continuando con la labor iniciada luego de la Declaración sobre Neurociencias, Neurotecnologías y Derechos Humanos (OEA, 2021) y luego los Principios Interamericanos en materia de Neurociencias, Neurotecnologías y Derechos Humanos (OEA, 2023a).

Tal es así que para llevar adelante la agenda de trabajo en el Comité Jurídico Interamericano, se presentó el tema de IA y NNyA y se aprobó incluirlo en el temario (OEA, 2023b).

Asimismo, destacamos la *Carta Iberoamericana de Principios y Derechos en Entornos Digitales* (Cumbre Iberoamericana, 2023) que contempla la protección de datos personales y la privacidad, el acceso a la información en línea, la seguridad digital, la neutralidad de la red la que garantiza que los usuarios tengan libre acceso a los contenidos de internet sin discriminación, bloqueo o censura, también establece la educación y alfabetización digital referida a la capacidad de las personas de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Dentro de este marco, la Carta resalta la necesidad de brindar especial atención a los niños, niñas y adolescentes, dado que en el contexto digital son precisamente quienes enfrentan exposición y vulnerabilidad. En consecuencia, la protección de este segmento necesita de políticas específicas que garanticen un uso seguro de las TIC, protegiendo la privacidad, seguridad, integridad psíquica y física de estos mismos, para de esta manera combatir el ciberacoso y teniendo presentes la Convención sobre los Derechos del Niño, así como también las obligaciones de los Estados en vista de esta amparando sus derechos fundamentales y el interés superior.

Sin embargo, a nivel regional aún está pendiente generar un marco específico de protección sobre Neurotecnología y NNyA en el ámbito de la OEA que tome en consideración las realidades de nuestra región y genere estándares de políticas públicas recomendados para los Estados.

En este sentido, y tomando en cuenta los documentos analizados previamente, – el informe de la Relatora Especial de la ONU, A/80/283, el Proyecto de Recomendación de la UNESCO y el informe de UNICEF sobre Neurotecnología y NNyA- que son muy recientes y con una visión profunda de los derechos humanos, es que nos atrevemos a proponer una serie de lineamientos para ser tenidos en cuenta en materia de Neurociencias, Neurotecnologías y Derechos Humanos de los Niños, Niñas y Adolescentes en la región interamericana:

a) Marco regulatorio específico: Los Estados deben tomar medidas urgentes y proactivas para regular la neurotecnología, integrando un enfoque de derechos humanos y el derecho a la privacidad de NNyA:

Promover el desarrollo de un marco normativo específico para las neurotecnologías y los neurodatos, anticipándose a los riesgos y garantizando un uso seguro, ético y responsable.

Incorporar los fundamentos y principios sugeridos, como la protección de la dignidad humana, el consentimiento informado, la ética desde el diseño, el principio de precaución y la no discriminación.

Apoyar la armonización de las normas de protección de datos, especialmente para facilitar transferencias transfronterizas seguras de neurodatos en la investigación.

Establecer o fortalecer mecanismos de supervisión y fiscalización relevantes para el desarrollo y despliegue de la neurotecnología. Considerar la adopción de marcos regulatorios ágiles, como los “entornos de pruebas regulatorias” (regulatory sandboxes).

b) Protección de neurodatos: Los neurodatos deben ser tratados como datos personales altamente sensibles y gozar de una protección especial y reforzada:

Declarar explícitamente el derecho a la privacidad mental, al pensamiento libre y a la integridad cerebral como parte del marco constitucional o de derechos humanos.

Exigir como requisito imprescindible para el tratamiento de neurodatos el consentimiento previo, libre, informado, expreso, específico e inequívoco del titular. Este consentimiento debe ser dinámico, transparente, documentado y adaptable a la capacidad de la persona. Tener especial atención a la información que se brinda a los adolescentes para captar atención sobre su consentimiento.

Promulgar regulaciones específicas que prohíban el uso de neurodatos o datos que infieran estados mentales para publicidad dirigida o marketing sin consentimiento explícito. Prohibir prácticas que vinculen el acceso a bienes o servicios a la divulgación de estos datos. Muchas veces ofrecidas a modo de servicios gratuitos (intercambio- cesión).

Adoptar medidas de seguridad reforzadas (más estrictas) para prevenir el acceso, uso indebido, alteración o destrucción no autorizada de neurodatos. Incentivar tecnologías de privacidad desde el diseño (ej. cifrado, anonimización).

Realizar evaluaciones de impacto en la privacidad para mitigar los riesgos a la privacidad que plantean las neurotecnologías.

c) Protección especial a Niños, Niñas y Adolescentes: Se debe prestar especial atención a la protección de los NNyA debido a la naturaleza en desarrollo de su sistema nervioso:

Salvaguardar a los NNyA de la coerción implícita o explícita para usar neurotecnología. El consentimiento debe adaptarse a su edad y capacidad de decisión.

Limitar el uso de neurotecnología en NNyA (menores de 18 años) a fines médicos y terapéuticos, o a aplicaciones científicamente probadas que demuestren servir al interés superior del niño.

Prohibir el uso de neurotecnología comercial en NNyA hasta que se demuestre su seguridad científica: a) Educación: la neurotecnología para optimización no terapéutica no debe usarse en NNyA con plena salud y función cognitiva. Su uso en educación solo se permitiría para fines pedagógicos legítimos (como ayuda a dificultades de aprendizaje) y debe ser voluntario; y b) Marketing: promulgar regulaciones específicas para prevenir el uso de técnicas de mercadotecnia (neuromarketing, publicidad inmersiva) que se basen en datos neurales de NNyA.

d) Usos prohibidos: La regulación debe contemplar ciertas prohibiciones que garanticen la aplicación de la neurotecnología de no intervención en la manipulación artificial, salvo con fines terapéuticos:

Prohibir la manipulación artificial del cerebro o de la información neuronal con el fin de alterar la personalidad o las decisiones del individuo, excepto para fines de protección de la salud, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación o investigación científica éticamente regulada (terapéutico).

Prohibir el uso de neurotecnología para control social, intentos de conformidad conductual forzada, vigilancia ilegal de estados mentales, o como forma de tortura o trato degradante.

Priorizar la investigación y aplicación de neurotecnología que promueva la salud integral y el bienestar.

e) Acceso en equidad: Se debe garantizar que los beneficios terapéuticos y la neurotecnología lleguen a todas las personas que los necesiten, independientemente de sus recursos:

Considerar a los neurodatos como parte del patrimonio común de la humanidad y una expresión de la información más íntima que no debe ser objeto de comercio o lucro.

Reforzar los marcos éticos en la investigación, asegurando que los participantes sean informados sobre los efectos a largo plazo y que los Comités de Ética sean multidisciplinarios e independientes.

Impulsar la educación a toda la ciudadana sobre los beneficios y riesgos de las neurotecnologías y los neurodatos para garantizar un uso informado y consciente.

Garantizando que el desarrollo responsable y el uso de la neurotecnología se realice con el fin de salvaguardar los derechos e intereses de todas las generaciones futuras.

Conclusión

En este sentido, para concluir observamos que las recomendaciones para los Estados, orientadas específicamente a la protección de NNyA frente a la neurotecnología, se centran en un enfoque cauteloso, legalmente vinculante y centrado en el desarrollo cerebral y la autonomía.

A modo de síntesis, nos referiremos a continuación a aquellos lineamientos que fuimos desarrollando previamente y que surgen del análisis a los documentos internacionales recientes, que tienen referencias específicas en materia de Neurotecnologías y NNyA – el informe de la Relatora Especial de la ONU, A/80/283, el Proyecto de Recomendación de la UNESCO y el informe de UNICEF sobre Neurotecnología y NNyA:

Categoría	Recomendación Específica para NNyA	Fuente Clave
Limitación de uso	Limitar estrictamente el uso de neurotecnología a fines médicos y terapéuticos o aplicaciones científicamente comprobadas que sirvan al interés superior del niño.	UNESCO
	Prohibir el uso de neurotecnología para optimización del rendimiento no terapéutico en NNyA con plena salud cognitiva.	UNESCO
Protección específica	Promulgar regulaciones específicas para prohibir el uso de neurotecnología comercial en NNyA hasta que se demuestre científicamente su seguridad.	ONU (A/80/283)
	Asegurar que la implementación fomente la autonomía, la integridad mental y física y el desarrollo holístico del niño.	UNESCO
Consentimiento	Asegurar el consentimiento previo, libre e informado, que esté adaptado a la edad y la capacidad de decisión del NNyA.	UNESCO, ONU (A/80/283)
	Salvaguardar a los NNyA de la coerción implícita o explícita para usar neurotecnología.	UNESCO
Comercialización y Datos	Prohibir el <i>neuromarketing</i> : establecer regulaciones específicas contra el uso de datos neurales de NNyA para publicidad dirigida o <i>marketing</i> .	UNESCO, ONU (A/80/283), UNICEF
Datos personales sensibles	Los neurodatos de NNyA deben ser tratados como datos personales altamente sensibles con una protección reforzada.	ONU (A/80/283)
Entorno educativo	El uso de neurotecnología en la educación debe ser voluntario, estar evaluado previamente y prohibir la penalización académica por la no participación.	UNESCO
	En dispositivos multifuncionales, exigir controles físicos (hardware) para que los NNyA puedan deshabilitar las funciones de neurotecnología no esenciales.	UNESCO
Investigación	Toda investigación que involucre a NNyA debe tener supervisión estricta y un seguimiento cercano a largo plazo para mitigar los efectos imprevistos en su desarrollo.	UNESCO

Referencias

- ALTA COMISIONADA DE LA ONU PARA LOS DERECHOS HUMANOS. *El derecho a la privacidad en la era digital* (A/HRC/48/31 de 13 de septiembre de 2021. Disponible en: <https://www.ohchr.org/es/documents/thematic-reports/ahrc4831-right-privacy-digital-age-report-united-nations-high> Acceso en: 10 nov. 2025.
- ALTA COMISIONADA DE LA ONU PARA LOS DERECHOS HUMANOS. *El derecho a la privacidad en la era digital*, A/HRC/51/17, 12 de septiembre de 2022. Disponible en: <https://docs.un.org/es/A/HRC/51/17> Acceso en: 10 nov. 2025.
- COASTON, Jane. *The intersectionality wars*: When Kimberlé Crenshaw coined the term 30 years ago, it was a relatively obscure legal concept. Then it went viral. Vox, 2019. Disponible en: <https://www.vox.com/the-highlight/2019/5/20/18542843/intersectionality-conservatism-law-race-gender-discrimination> Acceso en: 10 nov. 2025.
- COMITÉ ASESOR DEL CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS. Impactos, oportunidades y retos que pueden entrañar las tecnologías digitales nuevas y emergentes en relación con la promoción y la protección de los derechos humanos, presentado el 19 de mayo de 2021. <https://www.vox.com/the-highlight/2019/5/20/18542843/intersectionality-conservatism-law-race-gender-discrimination>. Disponible en: <https://docs.un.org/es/A/HRC/47/52> Acceso en: 10 nov. 2025.
- COMITÉ DE LA CONVENCIÓN PARA LA ELIMINACIÓN DE LA DISCRIMINACIÓN RACIAL. *Recomendación General n. 36*, 2020. Disponible en: <https://docs.un.org/es/CERD/C/GC/36> Acceso en: 10 nov. 2025.
- COMITÉ DE LOS DERECHOS DEL NIÑO. *Observación general n. 25*, 2021. Disponible en: <https://www.ohchr.org/es/documents/general-comments-and-recommendations/general-comment-no-25-2021-childrens-rights-relation> Acceso en: 10 nov. 2025.
- CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS DE NACIONES UNIDA. *IA: La regulación es esencial para frenar la vigilancia y la desinformación, aseguran expertos*, 2023a. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2023/06/1521657> Acceso en: 10 nov. 2025.
- CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS. *Afianzar el derecho a la educación: avances y obstáculos críticos* – Informe de la Relatora Especial sobre el derecho a la educación. *A/HRC/53/27*, 2023b. Disponible en: <https://www.ohchr.org/es/documents/thematic-reports/ahrc5327-securing-right-education-advances-and-critical-challenges> Acceso en: 10 nov. 2025.
- CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS. Informe para el 48º período de sesiones del Consejo de Derechos Humanos sobre las tecnologías digitales utilizadas para fomentar el trato xenófobo y racialmente discriminatorio y la exclusión de migrantes, refugiados y apátridas *A/HRC/44/57*. 18 de junio de 2020. Disponible en: <https://docs.un.org/es/A/HRC/44/57> Acceso en: 10 nov. 2025.
- CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS. *Estudio temático sobre la inteligencia artificial y los derechos de las personas con discapacidad*, del 28 de diciembre de 2021⁸. Disponible en: <https://docs.un.org/es/A/HRC/49/52> Acceso en: 10 nov. 2025.
- CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS. *La inteligencia artificial y la privacidad, así como la privacidad de los niños* *A/HRC/46/37*, del 25 de enero de 2021b. Disponible en: <https://www.ohchr.org/es/documents/thematic-reports/ahrc4637-artificial-intelligence-and-privacy-and-childrens-privacy> Acceso en: 10 nov. 2025.
- CUMBRE IBEROAMERICANA. *Carta Iberoamericana de Principios y Derechos en Entornos Digitales*, aprobada durante la XXVIII Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno, el 25 de marzo de 2023. Disponible en: <https://segib.org/pt/publicacion/carta-ibero-ameriana-de-principios-e-direitos-em-entornos-digitais/> Acceso en: 10 nov. 2025.
- HAIDT, Jonathan. *La generación ansiosa*. Barcelona: Deusto, 2024.
- NOUGRÈRES, Ana Brian. Elementos para crear una ley modelo sobre neurotecnologías y el tratamiento de neurodatos desde el derecho a la privacidad, 31 de julio de 2025. Disponible en: <https://www.ohchr.org/es/documents/thematic-reports/a80283-report-special-rapporteur-right-privacy-ana-brian-nougreres> Acceso en: 10 nov. 2025.
- OEA – ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS. *Declaración del Comité Jurídico Interamericano sobre Neurociencia, Neurotecnologías y Derechos Humanos: Nuevos Desafíos para las Américas*, CJI/DEC. 01 (XCIX-O/21), 2021. Disponible en: https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/CJI-DEC_01_XCIX-O-21.pdf Acceso en: 10 nov. 2025.
- OEA – ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS. *Principios Interamericanos en materia de Neurociencias, Neurotecnologías y Derechos Humanos*, CJI/RES. 281 (CII-O/23) corr.1, 2023a. Disponible en: https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/CJI-RES_281_CII-O-23_corr1_ESP.pdf Acceso en: 10 nov. 2025.
- OEA – ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS. *Impacto de las tecnologías basadas en Inteligencia Artificial en los Derechos Humanos, con especial enfoque en NNYA*, CJI/doc. 701/23, 2023b. Disponible en: https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/CJI-doc_701-23_ESP.pdf Acceso en: 10 nov. 2025.
- OHCHR – THE UNITED NATIONS HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS. Comité de los Derechos del Niño, *Observación general n. 25*, 2021. Disponible en: <https://www.ohchr.org/es/documents/general-comments-and-recommendations/general-comment-no-25-2021-childrens-rights-relation> Acceso en: 10 nov. 2025.
- OHCHR – THE UNITED NATIONS HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS. *El derecho a la privacidad en la era digital* (A/HRC/48/31) de 13 de septiembre de 2021. Disponible en: <https://www.ohchr.org/es/documents/general-comments-and-recommendations/general-comment-no-25-2021-childrens-rights-relation> Acceso en: 10 nov. 2025.
- OHCHR – THE UNITED NATIONS HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS. Elementos para crear una ley modelo sobre neurotecnologías y el tratamiento de neurodatos desde el derecho a la privacidad, 31 de julio de 2025. Disponible en: <https://www.ohchr.org/es/documents/thematic-reports/a80283-report-special-rapporteur-right-privacy-ana-brian-nougreres> Acceso en: 10 nov. 2025.

- OHCHR – THE UNITED NATIONS HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS. *La inteligencia artificial y la privacidad, así como la privacidad de los niños* A/HRC/46/37, del 25 de enero de 2021. Disponible en: <https://www.ohchr.org/es/documents/thematic-reports/ahrc4637-artificial-intelligence-and-privacy-and-childrens-privacy>
- OHCHR – THE UNITED NATIONS HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS. *Afianzar el derecho a la educación: avances y obstáculos críticos* – Informe de la Relatora Especial sobre el derecho a la educación. *OHCHR A/HRC/53/27*, 2023. Disponible en: <https://www.ohchr.org/es/documents/thematic-reports/ahrc5327-securing-right-education-advances-and-critical-challenges> Acceso en: 10 nov. 2025.
- ONU – ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. *El derecho a la privacidad en la era digital*, A/HRC/51/17, 12 de septiembre de 2022. Disponible en: <https://docs.un.org/es/A/HRC/51/17> Acceso en: 10 nov. 2025.
- ONU – ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. *Estudio temático sobre la inteligencia artificial y los derechos de las personas con discapacidad*, del 28 de diciembre de 2021. Disponible en: <https://docs.un.org/es/A/HRC/49/52> Acceso en: 10 nov. 2025.
- ONU – ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. *IA: La regulación es esencial para frenar la vigilancia y la desinformación, aseguran expertos*. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2023/06/1521657> Acceso en: 10 nov. 2025.
- ONU – ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. *Impactos, oportunidades y retos que pueden entrañar las tecnologías digitales nuevas y emergentes en relación con la promoción y la protección de los derechos humanos*, presentado el 19 de mayo de 2021. Disponible en: <https://docs.un.org/es/A/HRC/47/52> Acceso en: 10 nov. 2025.
- ONU – ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. *Implementación de los principios de finalidad, eliminación y responsabilidad demostrada o proactiva en el tratamiento de datos personales*, 27 de diciembre de 2022: Disponible en: <https://docs.un.org/es/A/HRC/52/37> Acceso en: 10 nov. 2025.
- ONU – ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. *Informe para el 48º período de sesiones del Consejo de Derechos Humanos sobre las tecnologías digitales utilizadas para fomentar el trato xenófobo y racialmente discriminatorio y la exclusión de migrantes, refugiados y apátridas*, 18 de junio de 2020. Disponible en: <https://docs.un.org/es/A/HRC/44/57> Acceso en: 10 nov. 2025.
- ONU – ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. *Guiding Principles on Business and Human Rights Implementing the United Nations “Protect, Respect and Remedy” Framework* 2011. Disponible en: https://www.ohchr.org/sites/default/files/documents/publications/guidingprinciplesbusinesshr_en.pdf Acceso en: 10 nov. 2025.
- PURVES, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A. S., McNamara, J. O., & Williams, S. M. *Neurociencia* (3ª ed.). Editorial Médica Panamericana, 2004.
- UNESCO. *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*, SHS/BIO/PI/2021/1, 2021. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa Acceso en: 10 nov. 2025.
- UNICEF, 2025a, *Neurotechnology and Children’s Rights – Preparing for the Future*, Florence, Julio de 2025. Disponible en: <https://www.unicef.org/innocenti/media/11426/file/UNICEF-Innocenti-Neurotech-Childrens-rights-Report-2025.pdf> Acceso en: 10 nov. 2025.
- UNICEF, 2025b. *Assessing child rights impacts in relation to the digital environment*, UNICEF: <https://www.unicef.org/childrightsandbusiness/workstreams/responsible-technology/D-CRIA>. Disponible en: <https://www.youtube-nocookie.com/embed/yhAn0aNqGvA?autoplay=0&start=0&rel=0&modestbranding=0&mute=0&loop=0&controls=1&enablejsapi=1&origin=https%3A%2F%2Fwww.unicef.org> Acceso en: 10 nov. 2025.
- UNICEF Innocenti – Global Office of Research and Foresight, ‘Prospects for Children in 2024: Cooperation in a Fragmented World’, UNICEF Innocenti, 2024. Disponible en: <https://www.unicef.org/innocenti/media/4076/file/UNICEF-Innocenti-Prospects-for-Children-Global-Outlook-2024.pdf> Acceso en: 10 nov. 2025.
- UNICEF 2021. *Office of Global Insight and Policy, Policy guidance on AI for children*, UNICEF, November 2021. Disponible en: <https://www.unicef.org/innocenti/media/1341/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021.pdf> Acceso en: 10 nov. 2025.

Neuromarketing, responsabilidade corporativa e liberdade cognitiva de crianças e adolescentes no ambiente digital

ANNA CLÁUDIA MENEZES LOUREGA BELLI¹

ANA CATARINA JACOVAS BENETTI²

ANNA LUISA WALTER DE SANTANA³

Sumário: Introdução; 1. Infância, neurociência e liberdade cognitiva: bases para a responsabilidade empresarial; 2. Neuromarketing infantil no ambiente digital: Estratégias empresariais e impactos cognitivos; 3. Limites éticos e jurídicos do uso do neuromarketing aplicado a crianças e adolescentes à luz dos direitos humanos; Conclusão; Referências.

Introdução

Os avanços no campo da neurociência e da psicofisiologia ampliaram significativamente as possibilidades de compreensão dos mecanismos que orientam o comportamento humano, em especial na área do consumo e da tomada de decisão. Nesse contexto, o neuromarketing surge com o propósito de investigar como as emoções, a atenção e os processos inconscientes influenciam as preferências e as escolhas no momento de comprar. Técnicas como *eye-tracking*, ressonância magnética funcional (fMRI), eletroencefalograma (EEG), resposta galvânica da pele (GSR) e eletrocardiograma (ECG) permitem mapear reações cerebrais e corporais diante de diferentes estímulos e são utilizadas para estimular o consumo infantil.

Entretanto, embora esses instrumentos representem avanços importantes para a compreensão das respostas do consumidor a produtos, marcas ou campanhas publicitárias, também e abrem espaço para usos que ultrapassam limites éticos e jurídicos,

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Direito da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Mestre em Direito da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Cooordenadora do Laboratório das Relações entre Democracia e Empresas (Lardem). Bolsista CAPES. belliana2001@gmail.com

² Graduanda em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR. Membro do Laboratório das Relações entre Democracias e Empresas (Lardem). E-mail: anaac.benetti@gmail.com

³ Professora do Programa de Pós-Graduação em Direito na Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Doutora em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Coordenadora do Laboratório das Relações entre Democracia e Empresas (Lardem) e do CEDHTEC (Centro de Estudos em Direitos Humanos e Tecnologia), ambos vinculados à Clínica de Direitos Humanos do PPGD da PUCPR. anna.santana@pucpr.br

sobretudo quando voltado ao público infantil. Nesses casos, o neuromarketing pode contribuir para a exploração emocional e a coleta de dados sensíveis, comprometendo a liberdade cognitiva de público com especial vulnerabilidade como crianças e adolescentes.

O objetivo principal do estudo é analisar a aplicação do neuromarketing para fins comerciais, principalmente quando direcionados ao público infantil no ambiente digital, identificando seus riscos e as possíveis lacunas normativas, de modo a contribuir para o fortalecimento da proteção jurídica da infância diante das novas tecnologias persuasivas através da responsabilidade corporativa. Busca-se, ainda, examinar de que modo o ordenamento jurídico nacional, em diálogo com instrumentos internacionais, como os Princípios Orientadores da ONU Sobre Empresas e Direitos Humanos e as diretrizes da OCDE para Empresas Multinacionais, pode fundamentar a criação de novos mecanismos de proteção voltados à defesa dos direitos de crianças e adolescentes.

O estudo adota uma abordagem teórico-dedutiva, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica abrangente e análise documental, que contempla relatórios, instrumentos normativos nacionais e internacionais, bem como estudos científicos sobre o tema.

O trabalho foi estruturado em três seções. O primeiro capítulo apresenta os fundamentos científicos do desenvolvimento cerebral e cognitivo infantil, relacionando-os às noções de vulnerabilidade, neurodireito e à necessidade de proteção da liberdade cognitiva diante de estímulos externos. O segundo capítulo, por sua vez, analisa as práticas comerciais baseadas na neurociência e aborda as técnicas utilizadas por empresas e plataformas digitais para influenciar o comportamento de consumo, especialmente de crianças.

Por fim, o terceiro capítulo examina as implicações normativas e éticas dessas práticas, avaliando o papel do ordenamento jurídico nacional e dos instrumentos internacionais na regulação do neuromarketing e na proteção da integridade mental de crianças e adolescentes. Essa estrutura visa a construir um percurso analítico progressivo, do campo científico ao jurídico, a fim de compreender como a intersecção entre neurociência, mercado e direito desafia a efetividade dos direitos humanos na era digital.

É importante ressaltar que o uso do neuromarketing não é, por si só, problemático. Técnicas de análise do comportamento do consumidor podem contribuir para melhorar experiências, produtos e serviços quando aplicadas de forma ética, transparente e respeitando os direitos e a autonomia dos indivíduos. O desafio surge quando tais técnicas são direcionadas a públicos vulneráveis, como crianças e adolescentes, sem respeitar limites jurídicos e éticos, gerando manipulação e comprometendo sua liberdade cognitiva.

1. Infância, neurociência e liberdade cognitiva: bases para a responsabilização empresarial

A compreensão dos fundamentos neurocientíficos do desenvolvimento infantil é indispensável para responder à questão central deste estudo – quais são as lacunas normativas e os desafios jurídicos para responsabilizar empresas que utilizam técni-

cas de neuromarketing no ambiente digital voltadas a crianças e adolescentes. Isso porque a determinação da responsabilidade empresarial pressupõe o reconhecimento jurídico da vulnerabilidade cognitiva infantil e da assimetria entre o poder de influência das empresas e a capacidade de discernimento dos menores.

A presente seção objetiva realizar uma análise sobre a vulnerabilidade de crianças e adolescentes no ambiente digital, identificando os principais direitos que estão sendo violados pelas *big techs* a partir da utilização da neurociência no *neuromarketing*. O desenvolvimento cognitivo infantil é uma das fases mais relevantes na formação de um indivíduo, constituindo-se no momento em que ocorre a plasticidade cerebral e a receptividade elevada de estímulos externos (Fandakova, Hartley, 2020). A neurociência vem demonstrando que, nos primeiros anos de vida, o cérebro está definindo conexões sinápticas em larga escala, definidas em decorrência da interação com o ambiente onde crescem, com as interações sociais e as experiências sensoriais (Muallem *et al.* 2024). Esse desenvolvimento é fundamental para a aprendizagem e a adaptação, mas também possibilita que a criança seja mais suscetível a estímulos artificiais que podem manipular e direcionar seus processos de desenvolvimento.

Estudos psicológicos identificaram que normalmente as crianças possuem dificuldade de identificar as diferenças entre realidade e ficção, bem como identificar mensagens persuasivas em publicidades (Sharon; Woolley, 2004). Este cenário possibilita que menores de idade sejam um alvo mais fácil de manipular, explorando desejos e emoções (Packer *et al.* 2022). No que diz respeito ao uso do neuromarketing nesse público, isso torna-se especialmente relevante, já que a vulnerabilidade infantil não decorre somente da imaturidade em decorrência da fase construtiva destes indivíduos, mas também da ausência de filtros críticos capazes de barrar as técnicas de *marketing* persuasivas (Levine, 2023).

Nesse contexto, surge o neurodireito, subárea do Direito que se desenvolve a partir dos desafios éticos e jurídicos decorrentes dos impactos das neurotecnologias sobre os indivíduos e da ausência de respostas normativas adequadas quando esse mecanismo é utilizado por plataformas digitais. O neurodireito busca compreender de que maneira o funcionamento cerebral pode ser afetado por práticas ou tecnologias que envolvem o sistema nervoso, analisando suas implicações para direitos fundamentais como a dignidade, a autonomia, a responsabilidade e a privacidade (OAS, 2023).

Nos casos envolvendo grupos vulneráveis, como as crianças e adolescentes, essa área assume grande relevância, ao permitir o enfrentamento e a prevenção de abusos da manipulação no processo neurológico por empresas no ambiente digital, delimitando as fronteiras entre persuasão legítima e manipulação abusiva. Ao realizar um movimento interdisciplinar – saberes científicos e jurídicos –, o neurodireito é capaz de prover respostas capazes de assegurar a defesa dos direitos humanos diante das interferências externas (Dias, 2024). No consumo e na produção de publicidades, o neurodireito auxiliará na identificação da persuasão legítima ao mesmo tempo em que define limites na manipulação abusiva, objetivando a proteção da infância e do princípio do maior interesse da criança (Carlessi, 2022).

Com os avanços tecnológicos no campo do monitoramento cerebral e na análise de comportamento, surge a necessidade do reconhecimento de novos direitos humanos, como a liberdade cognitiva e a privacidade mental. A liberdade cognitiva está associada à autonomia do indivíduo em pensar, desenvolver raciocínio lógico e de-

cidir livremente sem estar sujeito a coerções ou manipulações que possam distorcer processos mentais (Ligthart, [s,d]). Já a privacidade mental está relacionada com a proteção contra a coleta e utilização indevida dos dados neurais, impedindo que informações íntimas, como as preferências, emoções e dados neurais sejam explorados pelos interesses econômicos e políticos (Ligthart, [s,d]).

Esses novos direitos são particularmente relevantes ao tratarem dos direitos de crianças e adolescentes, visto que os indivíduos menores de idade possuem capacidade limitada para compreenderem adequadamente os impactos do processo de consentimento informado, pois ainda não possuem maturidade cognitiva adequada. A insuficiência normativa compromete a autonomia futura e o desenvolvimento identitário das crianças, ao permitir que sejam expostas a estratégias de manipulação cognitiva sem garantias efetivas de proteção jurídica.

Esses pontos permitem conectar os dispositivos que objetivam assegurar a proteção integral já fixado no Estatuto da Criança e Adolescente – ECA – (Brasil, 1990) com os estabelecidos na Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos das Crianças (ONU, 1989). Ambos os institutos jurídicos reconhecem que as crianças são sujeitos de direitos, e a sua tutela prioritária recai sobre a família, sociedade e Estado.

Em âmbito nacional, o artigo 277 da Constituição Federal brasileira (Brasil, 1988) reforça esta perspectiva ao preconizar que todos os direitos fundamentais concedidos aos adultos sejam igualmente garantidos às crianças, que possuem proteção especial por serem indivíduos em desenvolvimento.

A adoção desses princípios no contexto de neuromarketing demonstra que crianças não podem ser tratadas somente como consumidoras, pois devem ser reconhecidas no seu estado de desenvolvimento, devendo a proteção de sua integridade mental se sobrepôr a qualquer interesse econômico. A vulnerabilidade infantil diante dos grandes estímulos neurais, reforça a urgência da consolidação de uma legislação capaz de reconhecer que a liberdade cognitiva e a privacidade mental constituem novos direitos humanos. Os mecanismos legais, ao integrarem esses elementos, promoverão o necessário equilíbrio entre inovação tecnológica, mercado e proteção de direitos.

Diante da elevada plasticidade cerebral e da sensibilidade aos estímulos externos observados na infância, torna-se evidente que técnicas de neuromarketing direcionadas a esse público possuem um impacto potencialmente significativo sobre o desenvolvimento cognitivo, emocional e identitário das crianças. Essa compreensão científica evidencia a necessidade de olhar crítico para a forma como essas estratégias são concebidas e aplicadas pelas empresas no ambiente digital. O próximo tópico explorará, portanto, como o neuromarketing é operacionalizado pelas empresas, suas estratégias de atuação e os mecanismos de persuasão empregados, permitindo analisar de forma mais concreta os desafios éticos e jurídicos que surgem quando tais práticas atingem indivíduos em fase de desenvolvimento.

2. Neuromarketing infantil no ambiente digital: estratégias empresariais e impactos cognitivos

O neuromarketing emergiu como um campo interdisciplinar que integra conhecimentos de neurociência, psicologia e fisiologia para compreender como estímulos

emocionais e cognitivos influenciam decisões de consumo. Sua relevância se torna ainda mais significativa no caso de crianças, devido à vulnerabilidade cognitiva e à fase de desenvolvimento do cérebro infantil. Compreender essas estratégias é essencial para analisar lacunas normativas e desafios jurídicos na responsabilização de empresas que aplicam neuromarketing no ambiente digital direcionado a esse público.

Técnicas como *eye-tracking*, Imagem por Ressonância Magnética Funcional (fMRI), Eletroencefalograma (EEG), Magnetoencefalografia (MEG), Resposta Galvânica da Pele (GSR) e Eletrocardiograma (ECG) permitem o mapeamento de respostas inconscientes a estímulos de marca, anúncios e experiências digitais, revelando padrões de atenção, respostas emocionais e atividades cerebrais (Alsharif, 2021). Apesar das diferentes metodologias, todos esses instrumentos convergem para o registro de sinais corporais a fim de analisar respostas cognitivas, sensório-motoras e emocionais diante de diferentes estímulos e verificar se mudanças nesses estímulos podem gerar alterações na forma como o corpo reage (Cenizo 2022).

Portanto, quando crianças, são reconhecidas como potenciais consumidoras e influenciadoras diretas das decisões de compra de seus responsáveis, passam a constituir um público de elevado interesse estratégico para as empresas (Abbas, 2019). A partir desse interesse, no contexto digital voltado ao público infantil, tal conjunto de técnicas passou a orientar formatos comunicacionais que integram publicidade e entretenimento em redes sociais, jogos *online*, ambientes virtuais e filtros interativos. Plataformas e anunciantes, por sua vez, desenvolvem estratégias específicas para ampliar e prolongar o engajamento de crianças e adolescentes, utilizando-se de recursos que exploram suas respostas emocionais, cognitivas e comportamentais (Levine 2023).

No ambiente digital, a publicidade pode assumir formatos lúdicos, como jogos, filtros ou indicações feitas por influenciadores, em que o caráter comercial se disfarça sob o entretenimento (*stealth marketing*), o que dificulta o reconhecimento do anúncio e reduz a atenção crítica das crianças (UNICEF 2019). Trata-se de um *marketing* que utiliza das estratégias sociopsicológicas, acionando apelos emocionais por meio de cores, sons e narrativa, recorrendo à influência de pares, como influenciadores e celebridades, e integrando marcas ao contexto narrativo (Sousa, 2023).

Com o objetivo de potencializar esse efeito, o conteúdo e a entrega são ajustados rapidamente, conforme a análise das interações, a fim de manter o engajamento (Cenizo, 2022). Sua sustentação recorre a estímulos emocionais sutis e mecânicas de “gamificação” (Zito *et al.*, 2021). Marcas utilizam de música, ritmo, expressões faciais e montagem para criar uma sensação de reconhecimento, mesmo sem intenção comercial explícita, fabricando uma experiência lúdica e agradável, que pode, por fim, afetar o comportamento das crianças (Fretes; León, Véliz, 2023).

Os influenciadores mirins ocupam papel estrutural nessa dinâmica, e ao atuarem em plataformas digitais como canais de promoção comercial, apresentando produtos e marcas, integrando consumo e rotina em narrativas de “vida real”, aumentam a confiança entre pares (Zurita; Pinto, 2023). O financiamento publicitário tem um papel central no modelo de negócios dessas plataformas. Nessa dinâmica, a produção de atenção pelo influenciador e o engajamento dos seguidores configuram uma atividade necessária à circulação de capital, ainda que não acrescente valor ao produto (Zurita; Pinto, 2023).

Essa lógica se consolida no espaço doméstico, onde rotinas viram conteúdo e, ao serem compartilhadas nas redes, passam a alimentar a cadeia de produção, consumo e circulação de mercadorias (Zurita; Pinto, 2023). Além disso, a apresentação de forma natural e espontânea nos vídeos, pode ocultar o caráter publicitário e acelerar a venda (Zurita; Pinto, 2023).

Em paralelo, o mercado vem incorporando métricas emocionais e atencionais no planejamento e na avaliação de campanhas, criando um ambiente em que seus consumidores se sentem compreendidos e por consequência tendem a engajar mais, conseguindo criar uma conexão maior com o público-alvo (Carvalho *et al.*, [s.d]). Os impactos dessas práticas no contexto infantil são diversos. No campo da saúde, a exposição de crianças em diferentes plataformas digitais (como Instagram, TikTok, YouTube e Twitch), bem como as campanhas de *marketing* de alimentos e bebidas considerados não saudáveis, acabam por influenciar escolhas e padrões de consumo, podendo estar diretamente relacionadas a casos de sobrepeso e problemas de saúde (Fretes; León, Véliz, 2023).

No plano comportamental, quando a publicidade se confunde com o entretenimento, as crianças tendem a permanecer mais tempo engajadas e demonstram maior dificuldade de reconhecer a intenção comercial das mensagens, o que mais uma vez reduz a capacidade de avaliação crítica. Consequentemente, cresce a preocupação com o fenômeno de *screen addiction* e com questões ligadas à imagem corporal, uma vez que, essas crianças podem desenvolver um senso de comparação e inadequação alimentado pelo consumo de informações *online* (Levine, 2023).

Em termos de modelo de negócios, as *big techs* e agências de publicidade estruturam modelos de negócios que visam a monetizar em cima da atenção infantil ao combinar exposição massiva de marcas com gatilhos comportamentais e emocionais, isto é, mecanismos que elevam a motivação e modulam a experiência de prazer conforme a oferta é exposta, como variações de preço e promessas de valor (Ariely; Berns, 2010).

Na perspectiva da neuroeconomia, a decisão de compra resulta do equilíbrio entre sinais de recompensa antecipada e sinais de aversivos da “dor de pagar”, com isso formatos publicitários e de interface exploram essa dinâmica ao ampliar a expectativa de ganho e amortecimento da percepção de custo. Por essa razão, enquadramento de preços, *slogans* e contexto são usados desde a fase de concepção para ajustar as preferências do público-alvo (Javor *et al.* 2013).

Operacionalmente, as plataformas capturam atenção e a convertem em consumo por meio de protótipos e campanhas, são testados e retrabalhados com métricas neurais e comportamentais para identificar preferências, do outro, cadeia de anúncios e criadores reforçam os sinais emocionais para prolongar o tempo de tela, e consequentemente aumentar a receita (Ariely; Berns, 2010). Um exemplo que ilustra isso são os logotipos de alimentos e como eles ativam áreas cerebrais ligadas à motivação, indicando quais marcas funcionam como sinais apetitivos precoces, ou seja, esse sinal sozinho já desperta interesse, mesmo antes da criança avaliar racionalmente o produto (Bruce, *et al.*, 2014). Esse efeito se soma ao descompasso maturacional, que são sistemas de recompensa que amadurecem antes das redes de controle, aumentando a responsividade a pistas desejáveis e reduzindo a inibição diante de ofertas e marcas (Bruce, *et al.*, 2014).

Diante disso, a transparência e padrões éticos no uso de evidências neuro e comportamentais dirigidas a crianças, coibindo usos predatórios e alinhando práticas de comunicação ao interesse público (Javor *et al.*, 2013). A regulamentação dessas práticas deve coibir usos predatórios e garantir que estratégias comerciais respeitem o desenvolvimento cognitivo das crianças. Essa discussão fornece a ponte para o próximo tópico, que abordará as lacunas normativas e os desafios jurídicos para responsabilizar empresas que exploram neuromarketing no ambiente digital, evidenciando a necessidade de políticas e normas capazes de proteger efetivamente os direitos das crianças.

3. Limites éticos e jurídicos do uso do neuromarketing aplicado a crianças e adolescentes à luz dos direitos humanos

Os avanços da utilização da neurociência no *marketing* e no consumo, criam novas problematizações éticas e jurídicas, em especial, a interferência direta em processos mentais, que podem afetar diretamente a autonomia e a dignidade do indivíduo (Ferrell; Beatty 2025). Quando essas interferências são direcionadas ao público de crianças e adolescentes, os desafios possuem pontos ainda mais delicados, considerando especialmente que este grupo é reconhecido internacionalmente como sujeito de proteção integral e com prioridade absoluta.

As práticas empresariais de neuromarketing infantil são utilizadas com o emprego de inovações tecnológicas objetivando a manipulação de pessoas em vulnerabilidade psíquica. Como já referenciado, as *big techs* exploram massivamente os estímulos visuais, sonoros e emocionais para influenciar decisões de consumo, afetando a capacidade de discernimento (Nie 2025).

Assim, demonstra-se necessário identificar os limites éticos e jurídicos permitidos diante do uso de técnicas de neurociência voltada para fins comerciais, sob a ótica da proteção dos direitos humanos de crianças e adolescentes e a proteção da liberdade cognitiva.

O respeito à ética nas relações entre empresas e consumidores, em especial na utilização do neuromarketing infantil, é permeado por três pilares: autonomia, vulnerabilidade e a não manipulação (Carlessi; Borges; Calgaro, 2022). A autonomia é definida como sendo a capacidade do sujeito de tomar suas próprias decisões livre e conscientemente, com pleno acesso à informação e capacidade de desenvolver compreensões críticas. No caso de crianças, a aptidão de tomar decisões ainda não foi adequadamente desenvolvida, pois o amadurecimento físico e mental é um processo que ocorre até a adolescência (Ke, 2023).

Assim, o indivíduo menor de idade não possui condições intelectuais para desenvolver filtros cognitivos necessários para resistir a abordagens persuasivas. A exploração dessa limitação não se resume a uma simples ação de *marketing*, mas uma violação da autonomia e da liberdade cognitiva do jovem (Packer, 2022). Desse modo, a empresa deve reconhecer e definir a desigualdade do poder de entendimento da informação de seus clientes, principalmente quando do público-alvo de suas ações de *marketing* contempla sujeitos menores de idade.

O princípio da vulnerabilidade, no caso infantil, pode ser agravado considerando os aspectos cognitivos, emocionais e sociais. A criança é vulnerável não somente

por sua idade, mas pela assimetria cognitiva que a impossibilita de identificar entre conteúdos lúdicos e propagandas (Frazão, 2022). O uso do neuromarketing nesses casos intensifica as vulnerabilidades, ao definir as suas estratégias empresariais em dados neurofisiológicos e emocionais, criando campanhas que operem no inconsciente e reduzem a possibilidade do indivíduo de autodeterminação mental.

Por fim, o princípio da não manipulação define que as corporações devem adotar práticas econômicas que se abstenham de utilizar indivíduos como instrumentos para fins lucrativos (Kleingeld, [s.d]). A manipulação compromete e transforma o sujeito como um objeto de exploração cognitiva.

Immanuel Kant já entendia que a ética implica em tratar a pessoa como fim em si, jamais como um instrumento (O'Neill, [s.d]). Assim, o neuromarketing atua como um impulso absolutamente consciente sobre menores de idade, explorando as respostas neurológicas, violando o respeito à dignidade e integridade físicas. Os três princípios se complementam e devem ser considerados desde o modo que as empresas vão montar seu modelo de negócio, objetivando sua construção de forma ética e respeitando especialmente as legislações aplicáveis.

Na área jurídica, o neuromarketing infantil ocupa papel central na proteção dos direitos humanos. No contexto brasileiro, tanto a Constituição Federal quanto o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) fornecem referências fundamentais para a tutela de crianças e adolescentes. Em âmbito internacional, também existem instrumentos orientadores que buscam garantir um uso responsável do neuromarketing por empresas no ambiente digital. No entanto, apesar dessas referências, o tratamento jurídico e regulatório ainda se mostra insuficiente para enfrentar os riscos específicos decorrentes da manipulação cognitiva e emocional de menores de idade.

No contexto brasileiro, existem instrumentos legais que buscam proteger os direitos de crianças, adolescentes e consumidores, mas seu alcance ainda é insuficiente para enfrentar os desafios impostos pelo neuromarketing digital. O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) constitui o principal marco de proteção, assegurando proteção integral, prioridade absoluta e resguardando o princípio do maior interesse da criança. O Código de Defesa do Consumidor (CDC), em seu artigo 37, §2º, proíbe publicidade abusiva e enganosa, especialmente quando se aproveita das vulnerabilidades cognitivas de indivíduos menores de idade. Já a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) busca resguardar os dados dos usuários, exigindo consentimento informado e estabelecendo limites quanto à finalidade da coleta de informações.

Apesar disso, o ordenamento jurídico brasileiro não prevê, de forma explícita, normas relacionadas ao neuromarketing ou ao neurodireito, exigindo que o Judiciário intérprete dispositivos gerais para lidar com abusos corporativos nesse campo.

Entretanto, no Brasil, o Estatuto Digital da Criança e do Adolescente (Brasil, 1990), aprovado recentemente, busca estabelecer parâmetros de transparência, combate à desinformação e responsabilização das *big techs*. Esta legislação é um grande passo para a proteção de menores nas plataformas digitais, incluindo elementos essenciais indiretos para a proteção neurológica destes indivíduos e limites para o neuromarketing nas redes sociais. O artigo 22, por exemplo, proíbe o uso de técnicas de perfilamento e de análise emocional para fins publicitários, reconhecendo que tais práticas violam a integridade mental e a liberdade cognitiva de crianças e ado-

lescentes. Assim, o legislador avança para o reconhecimento da liberdade cognitiva e a integridade mental, estabelecendo limites às empresas que descumprirem limites jurídicos e éticos.

A partir das legislações identificadas, é possível elencar as possíveis violações de direitos em decorrência da utilização do neuromarketing inadequadamente. No que tange ao direito à saúde, é definido que o neuromarketing promove o consumo de produtos que são prejudiciais, como alimentos ultraprocessados ou brinquedos que estimulam o sedentarismo (Obesity, 2025). Ao associar o prazer a produtos que possuem nocividade potencial, o *marketing* direcionado às crianças e adolescentes, impactando negativamente políticas públicas estatais como aquelas relacionadas à saúde. A Organização Mundial da Saúde (OMS) indicou que a exposição precoce à publicidade de alimentos pode influenciar padrões de comportamento alimentar e aumenta os riscos de doenças (ONU, [s.d]).

Ainda, o direito à educação é afetado diretamente, visto que o aprendizado está sendo substituído por processos de consumo em massa. Esse hábito nocivo é possível ser identificado em jogos, aplicativos e plataformas digitais que utilizam técnicas de recompensas (como *loot boxes* e gamificação de compras) (Rangel-Pérez, 2023). Este modelo de negócio transforma o brincar em um ato de compra, instituindo um padrão de comportamento consumista, inserindo menores de idade a um sistema preditivo e em uma grande vulnerabilidade física e psíquica.

O direito ao lazer, definido na Convenção sobre os Direitos da Criança, também é violado quando o tempo livre é capturado por estratégias comerciais. A criança deixa de experimentar brincadeiras e desenvolver suas habilidades lúdicas, permanecendo expostas a ambientes digitais que objetivam reter sua atenção pelo maior tempo possível e estimulando o consumo de produtos muitas vezes não saudáveis (Zero, 2025). Esse cenário configura uma espécie de aprisionamento dentro do sistema consumista, comprometendo o desenvolvimento integral da criança.

No que diz respeito ao direito à informação clara e adequada, o artigo 31 do Código de Defesa do Consumidor – CDC – (Brasil, 1990) define que as mensagens comerciais devem ser transparentes. Entretanto, os algoritmos e a personalização das plataformas digitais tornam a publicidade cada vez mais disfarçada, explorando técnicas como a subliminaridade de informações e outras. *Influencers* mirins e personagens animais atuam como atores relevantes para suavizar propagandas, misturando-se ao entretenimento, permitindo que o *marketing* atinja seu objetivo final.

Por fim, o direito à integridade mental neste sistema econômico construído pelas *big techs* explora os processos mentais dos indivíduos como um instrumento de manipulação. Desse modo, o direito do indivíduo menor de idade deve ser reconhecido como uma extensão da dignidade humana (Lopes, *et al.* 2022).

Com o objetivo de resguardar esses direitos, o direito internacional tem desenvolvido instrumentos que orientam empresas na implementação de medidas voltadas à proteção de crianças e adolescentes no ambiente digital. O documento elaborado pelo UNICEF intitulado *Children's Rights and Business Principlesm* (UNICEF, [s.d]) define diretrizes orientativas destinadas às empresas para respeitarem os direitos das crianças em todas as suas atividades, determinando que corporações devem usar práticas de comunicação que sejam responsáveis e adequadas à idade. No Reino Unido, o documento *Age Appropriate Design Code* (CHILDREN, 2023), estabelece

diretrizes às plataformas digitais no desenvolvimento de produtos voltados ao público menor de idade, considerando o princípio do melhor interesse da criança e vedando a adoção de mecanismos de rastreamento de comportamento.

No âmbito da União Europeia, o regulamento *Digital Services Act* (União Europeia, 2022), publicado em 2022, reforça que as *big techs* devem ser transparentes em relação aos seus algoritmos, proibindo publicidade para menores com base em seus dados pessoais e cria obrigações de realização de avaliações periódicas de riscos sistêmicos, incluído a saúde mental de crianças e adolescentes.

Esses instrumentos internacionais refletem o movimento global de proteção aos usuários no ambiente digital, consolidando que empresas possuem o dever jurídico e ético de proteção dos indivíduos dentro de suas plataformas. Em se tratando de responsabilidade empresarial, é fundamental trazer à discussão os Princípios Orientadores da ONU que versam sobre Empresas e Direitos Humanos, elaborados por John Ruggie (ONU, 2011). Esses princípios são estruturados em três pilares: dever do Estado em proteger, responsabilidade corporativa de respeitar e o direito das vítimas ao acesso à justiça.

Em especial, o segundo pilar define que as empresas devem implementar mecanismos objetivando implementar a devida diligência em direitos humanos – DDDH (Silva; Pamplona, [s.d]), considerando a utilização do *neuromarketing* nas plataformas digitais, as empresas devem (Santana, 2023):

- a) Identificar e avaliar os impactos sobre menores de idade e a integridade mental;
- b) Integrar conclusões às políticas e práticas corporativas;
- c) Monitorar a efetividade das medidas adotadas;
- d) Comunicar de forma transparente, por meio de relatórios que devem ser publicados periodicamente, os resultados.

Diante do exposto, fica evidente que, embora existam marcos legais nacionais e instrumentos internacionais voltados à proteção de crianças e adolescentes, o tratamento jurídico atual ainda se mostra insuficiente frente aos desafios específicos do *neuromarketing* digital. A exploração de vulnerabilidades cognitivas e emocionais, aliada à ausência de normas explícitas sobre neurodireito, evidencia lacunas que permitem que empresas atuem em territórios éticos e jurídicos cinzentos, colocando em risco a liberdade cognitiva, a integridade mental e a dignidade de indivíduos menores de idade. Essa constatação reforça a necessidade de um forte alinhamento entre regulação, responsabilidade empresarial e práticas éticas, destacando a urgência de medidas adicionais de governança, transparência e fiscalização, que serão discutidas nas conclusões do presente trabalho.

Conclusão

O *neuromarketing*, quando empregado sobre o público infantil, pode ultrapassar os limites jurídicos e éticos, interferindo na liberdade cognitiva, autonomia e integridade mental. A utilização da neurociência nas publicidades e tecnologias cria um cenário em que as crianças e os adolescentes, pela sua vulnerabilidade física e mental,

se tornam alvos frágeis diante das estratégias empresariais de lucro massivo, com a manipulação de desejos e comportamentos.

Embora o ordenamento jurídico brasileiro tenha instrumentos relevantes, persistem lacunas na regulação do neuromarketing, e na proteção da integridade mental como parte da dignidade humana. A ausência de regulação adequada permite que as *big techs* operem livremente na elaboração de novas tecnologias, utilizando dados de menores para aumentar a persuasão comercial.

Esse cenário evidencia a necessidade de um marco regulatório robusto e interdisciplinar, que articule direito, ética e ciência. O legislador deve avançar no reconhecimento da liberdade cognitiva e da integridade mental como novos direitos humanos, estabelecendo sanções administrativas e cíveis para práticas empresariais que explorem vulnerabilidades de indivíduos menores de idade. O Estatuto Digital da Criança e do Adolescente, objetiva regular as plataformas digitais e representa indiretamente avanços importantes ao exigir mecanismos de controle e transparência de algoritmos, publicidade direcionada e na coleta de dados comportamentais e neurais.

No ambiente internacional, há diversos documentos que orientam o estabelecimento de políticas estatais e empresariais para resolver o problema abordado neste trabalho. Essas iniciativas reforçam a responsabilidade das *big techs* na proteção dos direitos humanos de seus usuários, na identificação de riscos, na mitigação de impactos e na transparência da comunicação dos dados.

Assim, a partir das legislações nacionais e internacionais, o presente trabalho sugere o estabelecimento de práticas empresariais de governanças para a proteção do indivíduo menor de idade nas plataformas digitais. Elencamos a seguir algumas das possíveis práticas passíveis de compor o *framework* de governança:

- a) Criação de códigos internos de conduta e ética digital, restringindo o uso técnicas de *neuromarketing* em conteúdos voltados a indivíduos menores de idade;
- b) Desenvolvimento de processos rotineiros de auditorias independentes para a verificação das práticas de publicidade com a proteção de direitos humanos;
- c) Estabelecimento de comitês internos de ética e transparência algorítmica, compostos por especialistas de diferentes áreas, objetivando supervisionar o *design* e a execução de campanhas digitais;
- d) Publicação periódica de relatórios, com livre acesso ao público externo, sobre os impactos em direitos humanos, com linguagem acessível a todos os possíveis usuários da informação;
- e) Disponibilização ao público de mecanismos de denúncias.

Essas medidas de *accountability* corporativa garantem não apenas conformidade com a lei, mas também o respeito aos direitos humanos, protegendo a infância e a adolescência. O neuromarketing, quando desvinculado de princípios éticos, representa uma ameaça silenciosa ao desenvolvimento de jovens, mas, quando aplicado dentro de limites claros, pode ser uma ferramenta legítima e ética. Portanto, é essencial estabelecer normas que conciliem inovação tecnológica com proteção dos direitos humanos, considerando o princípio do melhor interesse da criança e fomentando uma sociedade digital responsável.

Finalmente, o uso de neuromarketing infantil, ao manipular processos mentais inconscientes, pode implicar violação de direitos essenciais ao desenvolvimento da criança e do adolescente. Regulamentações específicas, fiscalização e incorporação de boas práticas empresariais são fundamentais. Estado, empresas e sociedade, ao adotar princípios éticos e regulatórios, poderão construir ambientes virtuais seguros, equilibrando inovação tecnológica e proteção de direitos fundamentais.

Referências

- ABBAS, Aman Ali; CHEN, Weifeng; SABERI, Maria. *The Impact of Neuromarketing Advertising on Children: Intended and Unintended Effects*. In: PwR Symposium Annual Doctoral Symposium 2018–2019. Volume 2019. p. 8-13. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/335938910_The_Impact_of_Neuromarketing_Advertising_on_Children_Intended_and_Unintended_Effects. Acesso em: 10 out. 2025.
- ALSHARIF, Ahmed H.; SALLEH, Nor Zafir Md.; BAHARUN, Rohaizat; YUSOFF, Mohd Effandi. Consumer Behaviour Through Neuromarketing Approach. *Journal of Contemporary Issues in Business and Government*, v. 27, n. 3, 2021. p. 348-350. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/533955414.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- ARIELY, Dan; BERNIS, Gregory S. *Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business*. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 11, 2010. p. 3 e 13. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2875927/pdf/nihms190016.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- BRASIL. *Código de Defesa do Consumidor*. 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18078compilado.htm. Acesso em: 10 out. 2025.
- BRASIL. *Constituição Federal da República Federativa do Brasil*. 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 out. 2025.
- BRASIL. *Estatuto da Criança e do Adolescente*. 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18069.htm. Acesso em: 10 out. 2025.
- BRASIL. *Estatuto Digital da Criança e do Adolescente*. 2025. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2025/lei-15211-17-setembro-2025-797997-publicacaooriginal-176498-pl.html>. Acesso em: 15 out. 2025.
- BRUCE, Amanda et al. *Branding and a child's brain: an fMRI study of neural responses to logos*. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, v. 9, n. 1, 2014. p. 121. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3871732/pdf/nss109.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- CARLESSI, Mariana Mazuco. BORGES, Gustavo Silveira. CALGARO, Cleide. *Tecnologias persuasivas e neurodireitos: a tutela dos consumidores nas redes sociais na sociedade consumocentrista*. *Revista de Direito Brasileiro*, V. 32, n. 12. 2022. p. 372-392. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/rdb/article/download/8502/6491>. Acesso em: 10 out. 2025.
- CARVALHO, Ana Clara Martins et al. *O neuromarketing e a sua influência no comportamento do consumidor*. [S.l.: s.n.], [s.d.]. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/28763/1/O%20NEUROMARKETING%20E%20A%20SUA%20INFLU%20%C3%80NCIA%20NO%20COMPORTAMENTO%20DO%20CONSUMIDOR.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- CENIZO, Coral. *Neuromarketing: concept, historical evolution and challenges*. *ICONO 14, Revista de Comunicación y Tecnologías Emergentes*, v. 20, n. 1, 2022. p. 5-6. Disponível em: <https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/1784/1997>. Acesso em: 10 out. 2025.
- CHILDREN AND SCREENS. *Age-Appropriate Design Code*. 2023. Disponível em: <https://www.childrenandscreens.org/wp-content/uploads/2024/03/Children-and-Screens-UK-AADC-Impact-Assessment.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- DIAS, José Wanderley Dallas Rei; CUNHA, Mirza Telma de Oliveira; ROUSSENQ, Fabiano Santos. *Neurodireito e direitos humanos: a autodeterminação cognitiva*. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*. 2024. DOI: 10.55905/revconv.17n.13-334. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/download/13816/8029/39775>. Acesso em: 10 out. 2025.
- FANDAKOVA, Yana; HARTLEY, Catherine A. *Mechanisms of learning and plasticity in childhood and adolescence*. *PubMed Central*. 2020. DOI: 10.1016/j.dcn.2020.100764. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7013153>. Acesso em: 10 out. 2025.
- FERRELL, Macy L.; BEATTY, Ashley. DUBLJEVIC, Veljko. *The Ethics of Neuromarketing: a rapid review*. Vol. 18. 2025. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12152-025-09591-8>. Acesso em: 10 out. 2025.
- FRAZÃO, Ana. *Dever geral de cuidado das plataformas diante de crianças e adolescentes*. Alana. 2021. p. 185. Disponível em: <https://criancaeconsumo.org.br/wp-content/uploads/2021/11/dever-geral-de-cuidado-das-plataformas.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- FRETES, Gabriela; LEÓN, Karimen; VÉLIZ, Paula. *Digital marketing of unhealthy foods and beverages directed to children and adolescents in Latin America and the Caribbean*: Report. Panama City: UNICEF, Latin America and the Caribbean Regional Office (LACRO), 2023. p. 11. Disponível em: <https://www.unicef.org/lac/media/42146/file/Reporte-marketing-digital-ing.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.

- JAVOR, Andrija *et al.* *Neuromarketing and consumer neuroscience: contributions to neurology*. BMC Neurology, v. 13, 2013. p. 8. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3626833/pdf/1471-2377-13-13.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- KE, Ting. *The development of children's autonomy and reasonable paternalistic intervention*. Humanities and Social Science Communications. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02395-2>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41599-023-02395-2.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- KLEINGELD, Pauline. *How to use someone "merely as a means"*. Cambridge University Press. p. 189-414. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1369415420000229%20>. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/4DDF60DF29EB55D3DF64633B8BBC9C96/S1369415420000229a.pdf/how-to-use-someone-merely-as-a-means.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- LEVINE, Samuel. *Protecting Kids from Stealth Advertising in Digital Media*. 2023. Disponível em: https://www.ftc.gov/system/files/ftc_gov/pdf/p214505kidsadvertisingstaffperspective092023.pdf. Acesso em: 10 out. 2025/
- LIGHTHART, Sjors; IENCA, Marcello; MEYNEN, Gerben; MOLNAR-GABOR, Fruzsina; ANDORNO, Roberto; BUBLITZ, Christoph; CATLEY, Paul; CLAYDON, Lisa; DOUGLAS, Thomas; FARAHANY, Nita; FINS, Joseph J.; GOERING, Sara; HASELAGER, Pim; JOTTERAND, Fabrice; LAVAZZA, Andrea; McCAY, Allan; PAZ, Abel Wajnerman; RAINEY, Stephen; RYBERG, Jesper; KELLMEYER, Philipp. *Minding rights: Mapping ethical and legal foundations of "neurorights"*. p. 10-11. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2302.06281>. Acesso em: 10 out. 2025.
- LOPES, Ana Maria D'Ávila; PEREIRA JÚNIOR, Antonio Jorge; PAREDES, Felipe; MAIA, Aline Passos; DAMASCENO, Mara Livia Moreira; CRUZ, Patrícia Moura Monteiro. *São os neurodireitos novos direitos humanos?*. XXII Encontro de Pós-Graduação e Pesquisa. 2022. ISSN: 1808-8457. Disponível em: <https://neurorights.com.br/wp-content/uploads/2023/09/UNI-FOR2022-.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- MUALEM, Raed *et al.* *Econeurobiology and brain development in children: key factors affecting development, behavioral outcomes, and school interventions*. Sec. Children and Health. Vol. 12. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1376075>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2024.1376075>. Acesso em: 10 out. 2025.
- NIE, Michelle. *Algorithmic Addiction by Design: Big Tech's Leverage of Dark Patterns to Maintain Market Dominance and its Challenge for Content Moderation*. Transactions on Knowledge and Data Engineering. 2025. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.00054>. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2505.00054>. Acesso em: 10 out. 2025
- O'NEILL, Onora. *A Simplified Account of Kant's Ethics*. p. 161-163. Disponível em: https://usna.edu/CoreEthics/Essays/ONeil_Formula_of_Ends.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.
- OAS. *Declaración de principios interamericanos en materia de neurociencia, neurotecnologías y derechos humanos*. 2023. Disponível em: https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/CJI-RES_281_CII-O-23_corr1_ESP.pdf. Acesso em: 10 out. 2025
- OBESITY EVIDENCE HUB. *Unhealthy food marketing and children: exposure and impact*. 2025. Disponível em: <https://www.obesityevidencehub.org.au/collections/prevention/the-impact-of-food-marketing-on-children>. Acesso em: 10 out. 2025.
- ONU. *Convenção sobre os Direitos da Criança*. 1989. Disponível em: https://www.mprj.mp.br/documents/20184/99247/Convencao_sobre_os_Direitos_da_Crianca.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.
- ONU. *Food Marketing Exposure and Power and Their Associations with Food-Related Attitudes, Beliefs, and Behaviours: a narrative review*. Disponível em: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/93524249-7823-4cb2-9d93-d6e121f50953/content>. Acesso em: 10 out. 2025.
- ONU. *Guiding Principles on Business and Human Rights*. United Nations Human Rights. Office of the High Commissioner. 2011. Disponível em https://www.ohchr.org/sites/default/files/documents/publications/guidingprinciplesbusinesshr_en.pdf. Acesso em: 01 out. 2025.
- PACKER, Jessica *et al.* *Advertising and Young People's Critical Reasoning Abilities: Systematic Review and Meta-analysis*. Pub-Med Central. 2022. DOI: 10.1542/peds.2022-057780. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9724173>. Acesso em: 10 out. 2025.
- RANGEL-PÉREZ, Celia; BOTEY, Maria; CARRERO, Oliver; ALARD, Julio. *Impact of video games on the strategic use of digital tools for education in primary*. 2023. Disponível em: <https://www.ojcm.net/download/impact-of-video-games-on-the-strategic-use-of-digital-tools-for-education-in-primary-12848.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- SANTANA, Anna Luisa Walter de. *El poder privado em internet: retos y estrategias para la protección de la libertad de expresión en la era digital*. p. 51-64. 1ª edition. Bogotá: Tirant lo Blanch, 2023.
- SHARON, Tanya; WOOLLEY, Jacqueline D. *Do monsters dream? Young children's understanding of the fantasy/reality distinction*. British Journal of Developmental Psychology. 2004. p. 305 – 308. Disponível em: <https://liberalarts.mercer.edu/wp-content/uploads/sites/5/2019/07/SharonTWoolleyJD2004.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- SILVA, Ana Rachel Freitas; PAMPLONA, Danielle Anne. *Os Princípios Orientadores das Nações Unidas sobre Empresas e Direitos Humanos: houve avanços?*. p. 10. Disponível em: <Principios_Orientadores_da_ONU_para_empresas_e_direitos_humanos_houve_avancos_20191230_114879_kuism>. Acesso em: 13 Mai. 2023.
- SOUSA, Pedro Henrique da Mata Rodrigues; ALVES, Fabrício Germano. *Stealth marketing: captura ilícita do consumidor por meio de estratégias sociopsicológicas*. Revista Direito, Estado e Sociedade, n. 63, jul./dez 2023. p. 60. Disponível em: <https://revistades.jur.puc-rio.br/index.php/revistades/article/view/1466/737>. Acesso em: 10 out. 2025.
- UNIÃO EUROPEIA. *Digital Service Act*. 2022. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2022/2065/oj/eng>. Acesso em: 10 out. 2025.

- UNICEF. *Children and Digital Marketing: Rights, risks and opportunities*. New York: UNICEF, 2019. p. 4 e 10. Disponível em: <https://www.unicef.org/childrightsandbusiness/media/256/file/Discussion-Paper-Digital-Marketing.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- UNICEF. *Children's Rights and Business Principles*. Disponível em: <https://www.unicef.org/media/96136/file/Childrens-Rights-Business-Principles-2012.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- ZERO TO THREE. *Advocating for child-centered digital environment*. 2020. Disponível em: <https://www.zerotothree.org/resource/journal/advocating-for-a-child-centered-digital-environment>. Acesso em: 10 out. 2025.
- ZITO, Margherita *et al.* *Assessing the Emotional Response in Social Communication: The Role of Neuromarketing*. *Frontiers in Psychology*, v. 12, 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2021.625570/full>. Acesso em: 10 out. 2025.
- ZURITA, Veridiana; PINTO, José Paulo Guedes. *Influenciadores-mirins digitais e sua função na circulação do capital*. *Revista EPTIC*, v. 25, n. 2, out. 2023. p. 215-216. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/eptic/article/view/19089>. Acesso em: 10 out. 2025.

Neurodesenvolvimento e colonialidade digital: hipervulnerabilidade infantil a relevância dos neurodireitos na América Latina

DENISE ALMEIDA DE ANDRADE¹

CLARA CARDOSO MACHADO JABORANDY²

GRASIELLE BORGES VIEIRA DE CARVALHO³

Sumário: Introdução; 1. Colonialidade digital e vulnerabilidade na infância latino-americana; 2. Neurodesenvolvimento infantil e desigualdades digitais estruturais; 3. Regulação, proteção integral e caminhos para a descolonização digital; Conclusão; Referências.

Introdução

O desenvolvimento das tecnologias digitais e a presença cada vez mais precoce de crianças em ambientes conectados configuram um cenário desafiador para a compreensão do desenvolvimento humano no século XXI. As transformações associadas à chamada Quarta Revolução Industrial, ao mesmo tempo em que ampliam possibilidades de aprendizagem e interação, também intensificam processos de vigilância, extração de dados e manipulação comportamental que incidem de forma direta sobre a subjetividade e o neurodesenvolvimento infantil.

¹ Doutora e Mestre em Direito Constitucional. Pós-Doutora em Direito Político e Econômico. Pós-Doutoranda em Direito Público (Capes). Colíder do grupo de pesquisa (CNPq) Mulheres e Democracia. Professora da FGVLaw – São Paulo. Professora do PPGD e da Graduação da Unichristus. e-mail: andradedenise@hotmail.com

² Doutora e Mestre em Direito pela UFBA. Docente e pesquisadora do PPGD da UNIT. Líder do Grupo de Pesquisa Direitos Fundamentais, Novos Direitos e Evolução Social. Advogada e Educadora parental pela Escola da Educação Positiva. *Certified Information Privacy Manager* (CIPM) pela Associação Internacional de Profissionais de Privacidade (IAPP)e-mail: claracardosomachado@gmail.com

³ Doutora em Direito pela Universidade Mackenzie/SP. Mestra em Direito pela PUC/SP. Docente, pesquisadora e atualmente Coordenadora do PPGD da Universidade Tiradentes/SE. Líder do Grupo de Pesquisa: Gênero, Família e violência (CNPq). Editora Executiva da Revista Interfaces científicas Humanas e Sociais. Advogada e Educadora parental pela Escola da Educação Positiva. e-mail: grasielle.borges@souunit.com.br

Essa ambiguidade, entre o potencial de agregação de valor da tecnologia e suas dimensões de controle, exige novas categorias analíticas e marcos normativos capazes de enfrentar os riscos emergentes, especialmente no contexto latino-americano, marcado por desigualdades estruturais que dialogam com a colonialidade do poder.

A partir da perspectiva da colonialidade digital, compreendida como a continuidade das lógicas coloniais de poder, saber e ser na esfera tecnológica, torna-se possível identificar que o ambiente digital opera como um novo espaço de produção e reprodução de assimetrias globais. As grandes corporações tecnológicas, concentradas majoritariamente no Norte Global, não apenas controlam a infraestrutura e a circulação da informação, mas também impõem modelos de racionalidade que moldam comportamentos, afetos e processos cognitivos.

Essa dinâmica revela que a colonialidade, antes associada, diretamente, à conquista territorial e à dominação política, encontra hoje uma de suas expressões mais sofisticadas na apropriação de dados e na governança algorítmica, fenômenos que atingem de modo particularmente agudo as crianças e os adolescentes, por sua condição de pessoas em desenvolvimento. A infância ocupa nesse cenário uma posição de momento de hipervulnerabilidade. Tal condição deriva da conjunção de fatores biológicos, cognitivos e sociais que tornam as crianças mais suscetíveis à influência de ambientes digitais desenhados para capturar sua atenção e modular suas respostas emocionais.

No caso das infâncias latino-americanas, essas fragilidades são amplificadas por desigualdades históricas e por uma inserção periférica nas cadeias globais de tecnologia e de decisão. Assim, o debate sobre neurodesenvolvimento infantil e colonialidade digital exige uma abordagem interdisciplinar que articule direitos da criança, ciência de dados, crítica descolonial, etc.

Nesse contexto, a emergência dos neurodireitos, um conjunto de normas voltadas à proteção da liberdade cognitiva, da privacidade mental e da integridade psicológica, representa um avanço significativo, ainda que inicial, no enfrentamento dos riscos associados às tecnologias neurodigitais. Contudo, a incorporação desses direitos na América Latina demanda reflexão crítica: sem um olhar atento à colonialidade que estrutura as relações tecnológicas globais, corre-se o risco de importar modelos regulatórios do Norte Global, reproduzindo a dependência normativa e epistêmica que há séculos marca a referida relação.

Este artigo parte do reconhecimento de que a proteção integral da infância em contextos digitais deve ser pensada a partir da realidade do sul global, com base em uma epistemologia comprometida com a descolonização do conhecimento e da tecnologia. Para tanto, propõe-se a discussão em três eixos: 1) a colonialidade digital e a hipervulnerabilidade da infância latino-americana; 2) o neurodesenvolvimento infantil e as desigualdades digitais estruturais; e 3) os caminhos regulatórios e de proteção integral voltados à construção de uma descolonização digital, orientada pela construção e efetivação dos neurodireitos.

1. Colonialidade digital e vulnerabilidade na infância latino-americana

“Queremos a Revolução Caraíba.
Maior que a Revolução Francesa.
A unificação de todas as revoltas eficazes na direção do homem.
Sem nós a Europa não teria sequer
a sua pobre declaração dos direitos do homem”.
Oswald de Andrade

A colonialidade, conceito desenvolvido por Aníbal Quijano (2007), nomeia essa dimensão oculta e persistente da modernidade, diferenciando-se do colonialismo, que é entendido como um processo histórico de dominação territorial e política. A colonialidade, por sua vez, designa a lógica estrutural de poder que sobrevive à extinção formal das colônias e continua a organizar as relações de dependência entre centro e periferia.

Essa lógica não se restringe ao campo econômico, mas atravessa as esferas cultural, social e epistêmica, reproduzindo-se na construção e na circulação do conhecimento, essencial para a construção dos parâmetros identitários. Assim, o saber, longe de ser neutro, revela-se como um instrumento e expressão de poder, podendo operar como forma sutil, mas potente, de colonização.

No contexto do século XXI, marcado pela hiperconectividade e pelo excesso informacional, a reflexão descolonial adquire renovada urgência. A aparente multiplicidade de vozes que caracteriza a era digital convive com uma paradoxal homogeneização dos discursos e dos imaginários sociais, intensificada pelos mecanismos algorítmicos das plataformas digitais.

O que se anuncia como pluralidade muitas vezes converte-se em amplificação de padrões dominantes, que reiteram estéticas, valores, modos de vida e narrativas alinhadas à racionalidade moderna-colonial. A colonialidade não se extingue pois, com a digitalização do mundo, ao contrário, ela se reconfigura nas dinâmicas de visibilidade e exclusão próprias do capitalismo de plataformas, nos processos de curadoria automatizada de conteúdos e nas hierarquias cognitivas que regulam a circulação global do saber, sob o manto falacioso da neutralidade tecnológica.

A colonialidade tem, inequivocamente, uma interface tecnológica que se concretiza de várias formas: estruturação de sistemas de transporte voltado ao deslocamento de recursos naturais (em regra concentrados em países em desenvolvimento, do sul global), aprimoramento de armas e demais ferramentas úteis aos conflitos (em grande parte visando manter hegemonia política e econômica sobre países periféricos), desenvolvimento de meios para extrair e armazenar dados massivos, dentre outros.

[...] la vertiginosa expansión de las tecnologías digitales diseñadas, monopolizadas y promovidas por las grandes corporaciones estadounidenses (entre ellas, Alphabet o Google, Apple, Meta, Amazon, IBM y Microsoft) y por las empresas chinas (Baidu, Alibaba y Tencent), parecen haber inaugurado un nuevo tipo

de orden económico mundial que se extiende sin mayores contrapesos sobre las distintas regiones del planeta, delineando nuevas formas coloniales⁴ (Tello, 2023, p. 91).

Nesse sentido, as grandes corporações de tecnologia inovadora, *High Techs* ou *Big Techs*, têm sido apontadas como a nova e mais potente face do capitalismo do século XX, uma vez que não há anteparos que façam frente às referidas empresas, as quais têm incrementado, exponencialmente, seu domínio sobre os mais diversos setores produtivos da sociedade global, por meio da “conformación y la regulación de los distintos ecosistemas digitales en Internet”⁵ (Tello, 2023, p. 91).

Diante desse cenário, a desobediência epistêmica emerge como uma estratégia crítica de resistência às novas formas de colonialidade digital. Conforme elucidada por Walter Dignolo (2009), a prática epistêmica descolonial surge como resposta à estrutura de dominação que Quijano (2007) denomina matriz colonial de poder, a qual articula economia, política, cultura e subjetividade.

A noção de desobediência epistêmica, formulada no âmbito do pensamento descolonial, constitui um gesto teórico e político de contestação das epistemologias hegemônicas que estruturam o campo do conhecimento moderno. Desobedecer epistemicamente significa tensionar os fundamentos da racionalidade ocidental e interrogar as formas de produção e legitimação do saber que, historicamente, foram moldadas por uma lógica de poder excludente.

Referida perspectiva parte do reconhecimento de que a modernidade não se ergueu isoladamente, mas em profunda relação com a colonialidade, sua contraface constitutiva. Nesse sentido, a desobediência epistêmica se inscreve na necessidade de descolonizar o conhecimento, isto é, de desvinculá-lo das matrizes eurocentradas que, sob pretensão universalizante, silenciaram e subalternizaram outros modos de pensar, sentir e conhecer, onde se encontram as existências latino-americanas.

[...] reprimiram tanto como puderam, ou seja, em variáveis medidas de acordo com os casos, as formas de produção de conhecimento dos colonizados, seus padrões de produção de sentidos, seu universo simbólico, seus padrões de expressão e de objetivação da subjetividade. A repressão neste campo foi reconhecidamente mais violenta, profunda e duradoura entre os índios da América ibérica, a que condenaram a ser uma subcultura camponesa, iletrada, despojando-os de sua herança intelectual objetivada. Algo equivalente ocorreu na África. (Quijano, 2005, p. 121).

A descolonização do conhecimento, portanto, não se restringe a um aspecto da realidade, trata-se de um projeto crítico e epistêmico orientado à reconfiguração dos modos de produção, legitimação e disseminação do saber, o qual, implica, em última instância, no reconhecimento da pluralidade epistemológica do mundo, no acolhimento de racionalidades subalternizadas, como as latino-americanas, e na afirmação do direito de pensar desde outros lugares, inclusive no interior das redes e plataformas digitais que hoje mediam a experiência contemporânea. É um ato de resistência ao apagamento e às distorções, que forjaram a compreensão do mundo e que seguem pautando as existências e escolhas das pessoas.

⁴ A expansão vertiginosa das tecnologias digitais projetadas, monopolizadas e promovidas por grandes corporações americanas (entre elas Alphabet ou Google, Apple, Meta, Amazon, IBM e Microsoft) e por empresas chinesas (Baidu, Alibaba e Tencent), parece ter inaugurado um novo tipo de ordem econômica mundial que se estende sem maiores contrapesos às diferentes regiões do planeta, delineando novas formas de colonialidade. (tradução livre)

⁵ Conformação e regulação dos diferentes ecossistemas digitais na Internet. (tradução livre).

Aplicada de maneira específica à experiência histórica latino-americana, **a perspectiva eurocêntrica⁶ de conhecimento opera como um espelho que distorce o que reflete.** Quer dizer, a imagem que encontramos nesse espelho não é de todo quimérica, já que possuímos tantos e tão importantes traços históricos europeus em tantos aspectos, materiais e intersubjetivos. Mas, ao mesmo tempo, somos tão profundamente distintos. Daí que **quando olhamos nosso espelho eurocêntrico, a imagem que vemos seja necessariamente parcial e distorcida.** Aqui a tragédia é que todos fomos conduzidos, sabendo ou não, querendo ou não, a ver e aceitar aquela imagem como nossa e como pertencente unicamente a nós. **Dessa maneira seguimos sendo o que não somos. E como resultado não podemos nunca identificar nossos verdadeiros problemas, muito menos resolvê-los, a não ser de uma maneira parcial e distorcida.** (Quijano, 2005, p. 129-130) (grifos nossos).

O que Quijano (2005) denomina de “imagem parcial e distorcida” é o resultado da construção histórica da inferioridade atribuída às pessoas negras, aos povos indígenas, às mulheres, às pessoas LGBTQIAPN+, às crianças etc. Referida ideia segue sustentada por um discurso de gradação e hierarquização da humanidade, articulado à racionalidade moderna-colonial, que estruturou a lógica da modernidade e ainda encontra ressonâncias nas práticas sociais contemporâneas.

Para legitimar a exclusão (por vezes sob o discurso de proteção e cuidado) desses grupos do campo dos direitos e do espaço público, foi preciso, antes, negar-lhes a condição de plena humanidade, construindo uma narrativa que os situava/situava em níveis inferiores da escala civilizatória e moral. Essa prática discursiva, com repercussões práticas e concretas, foi alicerçada em saberes científicos, religiosos e jurídicos, os quais não apenas naturalizaram desigualdades, mas também fundamentaram a própria noção de quem poderia ser reconhecido como sujeito de razão e de direitos, e cujo legado persiste, ainda hoje, nas formas contemporâneas de colonialidade que atravessam o pensamento, as instituições e as tecnologias de classificação do mundo.

É preciso retomar a autenticidade e a narrativa, “descolonizar o pensamento, pensar desde a fronteira, propor um paradigma outro ou desobediência epistêmica significam desprendimento e abertura” (Bragato, 2014, p. 214), para que seja possível acessar memórias e raízes, a partir das quais se dará o exame de como o modelo de negócios das plataformas digitais reproduz relações de poder sob a lógica centro-periferia, impactando a todos, mas de forma desproporcional as populações oriundas do sul global, e de maneira mais contundente e perigosa grupos vulnerabilizados, como crianças e adolescentes latino-americanos.

Entendemos, pois, que compreender o que Quijano (2005) denominou de colonialidade do poder é condição *sine qua non* para admitirmos os riscos da colonialidade digital, que nos remete ao perigo de continuidade, em ambiente tecnológico, da colonialidade que hierarquiza saberes, corpos e territórios, subalternizado tudo o que não foi compreendido como central, como já mencionamos.

No contexto das plataformas digitais e da economia dos dados, a dependência entre centro e periferia se reconfigura: as grandes corporações tecnológicas, majoritariamente sediadas no Norte Global, detêm o controle sobre os fluxos de informação, a infraestrutura das redes e os algoritmos que moldam comportamentos. Essa assimetria de domínio de conteúdo e técnica reafirma o que Quijano (2005) denominou

⁶ “Eurocêntrica são, portanto, aquelas concepções que afirmam a universalidade desses modelos e ignoram outras formas de conhecimento, ou excluem a possibilidade de coexistência com outros tipos de conhecimento” (Bragato, 2014, p. 217).

matriz colonial de poder, agora transposta para o campo da vigilância digital e da extração de dados.

Nesse cenário, a infância latino-americana é particularmente vulnerável, pois aliado ao fato de se inserirem no contexto da colonialidade, estão, como as crianças do mundo inteiro, tendo a infância precocemente digitalizada, sendo convertidas em insumo de um novo mercado extremamente rentável, que se alimenta da sua vulnerabilidade.

Essa conjuntura nos autoriza a discutir a existência de uma hipervulnerabilidade infantil, que se potencializa no meio digital, considerando que são pessoas em desenvolvimento, que não possuem todas as capacidades humanas ativas, estão em um estágio de amadurecimento cerebral e intelectual incompleto, não possuindo as ferramentas morais e de criticidade imprescindíveis a um trânsito, minimamente seguro, nesse espaço.

Desta forma, quando analisados sob uma lente descolonial, os neurodireitos ganham a dimensão de não apenas garantir a inviolabilidade de direitos, mas também de prevenir que se replique a mesma lógica de dominação que historicamente definiu padrões corretos e adequados de existência, definindo de maneira universal, e não real, o que é desejado, relevante e necessário, especialmente, quando se trata da infância.

2. Neurodesenvolvimento infantil e desigualdades digitais estruturais

“A infância é um chão que pisamos a vida inteira.”

Lya Luft

Esta frase revela a importância da infância para toda a existência do ser humano. Parte do pressuposto, que a infância não é uma fase da vida, mas ela constitui, fundamenta e estrutura a vida de todas as pessoas. A autora citada utiliza de uma metáfora para sinalizar como as experiências e vivências da infância repercutem em todos os setores da vida, personalidade, saúde física, emocional e mental.

Nesta perspectiva, o filme *O Começo da Vida* convida todas as pessoas a refletirem sobre os cuidados indispensáveis nos primeiros anos de vida, afinal, repercutem no presente e no futuro da humanidade. Diante deste olhar, um dos maiores avanços da neurociência foi ter descoberto que os bebês são muito mais do que uma carga genética, pois o desenvolvimento de todos os seres humanos encontra-se na combinação da genética com a qualidade das relações que são criadas e do ambiente que estão inseridos. (Alana, 2022). Nesse sentido, utilizar o cinema como um recurso pedagógico e que pode gerar conscientização e sensibilização social é reconhecer seu potencial motivador e oferecer uma prática diferente de aprendizagem. Na dissertação de Paula Mendes, foram verificadas as contribuições do documentário “O começo da vida” no contexto das gestantes em relação à primeira infância, conduzindo-as a um caminho entre as memórias da infância e as projeções, produzindo uma empatia com sua realidade e trazendo mudanças de entendimento relacionado aos cuidados na primeira infância. Ao dar visibilidade às experiências parentais, no contexto da vida real, foi identificado o fato de que o documentário pode oferecer oportunidades para as gestantes se perceberem como mães, potencializando recursos que elas já

tenham ou mobilizando novos caminhos que podem ser direcionados quando o bebê nascer ou com os filhos maiores. Os resultados desse estudo permitiram perceber que o documentário, se revelou como tecnologia social com potencial de despertar uma mudança de lentes e atitudes, convidando as gestantes a investirem na qualidade da criação de seus filhos(as) e no fortalecimento de vínculos familiares e comunitários. (Mendes, 2018).

Nesse sentido, as principais pesquisas e publicações sobre neurodesenvolvimento comprovam que uma infância com afeto, apego seguro, presença, limites saudáveis e a criação num ambiente de estabilidade e amor incondicional são indispensáveis para que seja assegurada no futuro, uma vida saudável (Huang *et al.*, 2023).

Por outro lado, uma infância com ausências, negligências e experiências adversas podem resultar em problemas sérios de saúde na fase adulta (Felitti, 2002). É relevante destacar sobre os estudos relacionados às experiências adversas na infância (ACE), resultante de uma análise aprofundada e de longo prazo, com mais de 17.000 americanos adultos, comparando seu estado de saúde na fase adulta com experiências adversas na infância que ocorreram, em média, meio século antes. Foi descoberto que tais experiências adversas na infância têm um efeito profundo na adultez, sendo o principal determinante da saúde e do bem-estar social das pessoas. É importante registrar que o estudo ACE questiona como superficiais as concepções atuais de depressão e dependência química, mostrando que elas têm uma relação muito forte com experiências vividas no início da vida. (Felitti, 2022).

Os primeiros anos de vida são de extrema importância para o desenvolvimento infantil e para a plasticidade cerebral, pois este período permite que o cérebro se modifique em resposta a estímulos e experiências, sendo mais intensa nos primeiros anos de vida e influenciada por fatores como estímulos sensoriais, afetivos, nutrição, sono e ambiente socioeconômico (Bohnenberger *et al.*, 2025). Como já sinalizado acima, experiências precoces enriquecidas promovem o desenvolvimento cognitivo, emocional e motor, enquanto adversidades podem gerar impactos duradouros. Registramos a publicação da Lei 14.826/2024, que define a parentalidade positiva como um processo de criação dos(as) filhos(as) baseado no respeito, no acolhimento e na não violência. A lei determina ao Estado, à família e à sociedade, o dever de promover o apoio emocional, a supervisão e a educação não violenta e lúdica e de estímulo à autonomia e ao pleno desenvolvimento das capacidades neurológicas e cognitivas, fortalecendo o que já preveem a CF/88 e o Estatuto da Criança e Adolescente.

A nova legislação reitera o dever de proteção, cuidado e o direito aos afetos na infância e adolescência e é mais uma aliada na busca por uma maior conscientização social sobre as violações de direitos que ocorrem, por meio e em nome da educação, tanto nas famílias, quanto nas escolas. Pesquisas científicas demonstram que prevenir as violências no contexto familiar é uma das formas mais eficazes de reduzir transtornos mentais (ACE).

O Atlas da Violência publicado em 2025 confirma o alto índice de crimes contra crianças e adolescentes no contexto familiar entre 2013 e 2023: no caso de infantes (0 a 4 anos) e crianças (5 a 14 anos) a residência foi o local majoritário das ocorrências, constando respectivamente em 67,8% e 65,9% das notificações. Em 2023, ocorreu um aumento acima da média histórica, com ampliação de 36,2%, atingindo o recorde de 115.384 registros. Desse total, 35.396 foram de crianças de 0 a 4 anos,

crescimento de 32,7% em relação ao ano anterior. Na faixa etária de 5 a 14 anos foram 53.951 registros, aumento de 40,5% em relação a 2022. Já entre os adolescentes de 15 a 19 anos foram 26.037 registros dos quatro tipos de violência, aumento de 32,6% (violência física, sexual, psicológica e negligência) (Cerqueira; Bueno, 2025). É fundamental a implementação de políticas públicas que alcancem os domicílios para orientar as famílias, além de promover intervenções educacionais, com ampliação dos espaços de diálogo e troca de aprendizados e ainda reforçar políticas de igualdade e respeito para garantir a saúde física e mental das crianças e adolescentes (Cerqueira; Bueno, 2025).

Neste contexto, é válido registrar estudo publicado sobre a carga de transtornos mentais e suicídios atribuíveis a maus-tratos na infância, em que foram verificadas as primeiras estimativas da contribuição causal dos maus-tratos na infância para a saúde mental na Austrália. Os resultados destacaram a urgência de prevenir maus-tratos infantis para reduzir a prevalência e a carga de transtornos mentais na população (Grummitt, *et al.*, 2024), fortalecendo as ideias sinalizadas acima sobre as consequências das experiências adversas na infância e suas inúmeras repercussões no decorrer da vida.

Tratar de neurodesenvolvimento infantil e dar visibilidade a importância desses estímulos é questão de utilidade pública. Só que não temos como nos debruçar sobre esta temática e não considerar as inúmeras desigualdades que existem em âmbito nacional brasileiro, em que crianças e adolescentes não têm as mesmas oportunidades e proteção de direitos, considerando as interseccionalidades de gênero, raça, etnia, origem, classe, locais em que vivem, apesar da consagração dos direitos humanos e proteção em âmbito nacional e internacional.

Destacar essas desigualdades sociais, econômicas, de gênero, étnico-raciais é um caminho indispensável para a estruturação de políticas públicas que efetivamente garantam direitos na prática, e de forma exemplificativa, sinaliza-se: saúde integral, educação, lazer, cultura, saneamento básico, transporte, segurança, inclusive digital.

De acordo com a Organização das Nações Unidas – ONU – (2024), em torno de 25% da população mundial é composta por pessoas de 0 a 14 anos, o que corresponde a cerca de 2 bilhões de crianças e adolescentes. No Brasil, 19,8%, ou 40,1 milhões dessas pessoas. Tanto deve ser considerado a quantidade, quanto a diversidade desse grupo de pessoas, por isso, ao tratar de infâncias e adolescências, deve-se considerar no plural, pois crianças e adolescentes têm vivências únicas, que não podem ser generalizadas. Há determinantes sociais – ligados à interseccionalidade: classe, raça, gênero, lugar de origem, religião, cultura, território, ser pessoa com deficiência, quilombola, ribeirinha, indígena etc. – que atravessam as relações desses sujeitos com o mundo que os cerca. Nesse sentido, considerar as múltiplas infâncias e adolescências brasileiras, a partir de seu vínculo com as mídias, é fundamental. Afinal, trata-se de um público que tem crescido em meio a diferentes telas e dispositivos midiáticos, consumindo as narrativas que circulam nesses espaços e incorporando-as às suas experiências nos inúmeros contextos de vida (Brasil, 2025).

Considerando a pluralidade de demandas e especificidades no universo da infância e da adolescência, ao destacar a cautela no ambiente digital, é necessário considerar a importância da alfabetização digital, que vai muito além do conhecimento técnico, pois refere-se ao conhecimento, às habilidades e às atitudes que permitem

que as crianças se sintam seguras e empoderadas em um mundo cada vez mais digital. Isso engloba brincadeiras, participação, socialização, busca e aprendizagem por meio de tecnologias digitais. O que constitui a alfabetização digital varia de acordo com a idade da criança, a cultura local e o contexto (UNICEF, 2024).

Para além da alfabetização digital, é relevante contextualizar sobre a cidadania digital, como sendo a condição de ser cidadão ou cidadã nos ambientes digitais de interação (como as redes sociais), assim como nos ambientes não virtuais, que podem ser impactados diretamente pelo uso de tecnologias digitais (Brasil, 2025); o conjunto de direitos e deveres criados para regular a interação entre as pessoas, durante o uso de tecnologias digitais, inclusive com a criação de leis específicas contra crimes cometidos nos ambientes virtuais de interação; o próprio exercício do conjunto de direitos civis, políticos e sociais na atualidade, exercício esse que pode ser facilitado, ou não, pelo acesso e uso responsável, ético e seguro das tecnologias digitais (Brasil, 2025). Enxergar a diversidade infantojuvenil em diferentes realidades deve ser prioridade para a implementação de caminhos propositivos que assegurem segurança digital.

Contextualizando os impactos do uso de telas e dispositivos digitais na saúde mental, é válido destacar que a Organização Mundial da Saúde sinaliza a relevância deste olhar para a primeira infância. Diante disso, tanto na infância, quanto na adolescência são visíveis as inúmeras vulnerabilidades e a necessidade de cuidado com a saúde mental desse grupo. Ou seja, a proteção, a segurança e o acesso aos direitos promovem a proteção integral desse público, que está em pleno desenvolvimento biopsicossocial. Por outro lado, a exposição a condições de desproteção, insegurança e violações dos direitos são fatores que expõem ao risco de problemas de saúde mental (Brasil, 2025).

Nessa perspectiva, considera-se que existe uma hipervulnerabilidade das crianças no contexto digital, tanto nas lentes do neurodesenvolvimento, quanto pelo viés jurídico, nesta última registramos as análises de Fernando Azevedo e Julia Torres (2023) ao abordarem sobre o Código de Defesa do Consumidor, que prevê a hipervulnerabilidade da criança no mercado de consumo, que deve ser interpretado em diálogo das fontes com vistas ao cumprimento do mandamento constitucional de proteção e defesa do consumidor. Os autores destacam sobre as transações financeiras disponíveis nos jogos eletrônicos e as práticas comerciais que violam direitos da personalidade dos usuários, entendendo aplicável ao estudo também a hipervulnerabilidade do núcleo familiar, segundo o qual o consumo infantil impacta na estrutura familiar, razão pela qual precisa ser compreendido nesse contexto (Azevedo, 2023).

Registra-se que os riscos e perigos no ambiente digital exigem atenção de toda a sociedade. Um pai ou mãe teria coragem de deixar seu filho criança sozinho e sem qualquer proteção numa praça movimentada no centro de uma grande cidade? Com certeza não. Por que isso acontece no ambiente digital? Essa conscientização é indispensável. Por isso, defende-se a cautela no uso das telas, principalmente porque há a necessidade de controle e monitoramento de tudo o que é acessado. Por outro lado, devem-se considerar as múltiplas infâncias e juventudes e as realidades vividas, reconhecendo as interseccionalidades e inúmeras desigualdades existentes: a parentalidade solo, vivenciada por inúmeras mães brasileiras, sem rede de apoio, que precisam trabalhar o dia todo e também precisam monitorar a filha que chega sozinha em

casa, da escola, por exemplo, neste caso, o dispositivo digital seria um vilão? Ou um aliado neste acompanhamento? Apesar dessa necessidade familiar, o controle parental em relação ao tempo de uso, aos acessos das redes sociais e contatos, permanece. Reiteramos a importância da conscientização das famílias sobre os perigos e como é necessário equilibrar essas necessidades, olhando sempre para a segurança e proteção dos direitos e garantias das crianças e dos adolescentes. A responsabilidade é compartilhada entre as famílias, escolas, Estado, sociedade e as plataformas digitais. Precisa ser instituído um pacto coletivo de compromissos com proteção das infâncias e juventudes e a estruturação efetiva de caminhos regulatórios claros e que considerem a diversidade social.

3. Regulação, proteção integral e caminhos para a descolonização digital

O enfrentamento da hipervulnerabilidade infantil no ambiente digital, exacerbada pela colonialidade digital (Tello, 2023), exige uma resposta regulatória que transcenda os marcos normativos tradicionais. A proteção do neurodesenvolvimento da criança latino-americana, em um contexto de assimetrias globais e governança algorítmica concentrada no Norte Global, demanda a articulação de instrumentos existentes com a emergência dos neurodireitos e um compromisso com a descolonização digital.

A proteção da infância no Brasil já conta com pilares normativos sólidos, como o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), que consagra a doutrina da proteção integral (artigos 3º e 4º), garantindo a prioridade absoluta dos direitos de crianças e adolescentes. Embora o ECA tenha sido concebido antes da era algorítmica, seu princípio fundamental se aplica ao ambiente digital, exigindo que o interesse superior da criança seja a consideração primordial em todas as ações relacionadas a ela.

A Lei nº 15.211/2025, que protege crianças e adolescentes em ambientes digitais, trouxe avanços importantes, como a previsão de deveres de plataformas e a necessidade de mecanismos de denúncia em casos de violação de direitos. Contudo, suas disposições mostram-se limitadas para enfrentar os riscos sobre o neurodesenvolvimento, especialmente aqueles relacionados à extração e processamento de dados neurais ou de inferências algorítmicas sobre estados mentais, emoções e intenções das crianças, que também não são regulados pela lei geral de proteção de dados.

Em verdade, o conceito tradicional de dado pessoal se mostra insuficiente para abarcar os neurodados e as inferências algorítmicas sobre estados mentais (Porto; Viana; Jaborandy, 2024). Essa lacuna é particularmente crítica, pois a lógica de extração de dados das *Big Techs*, concentradas no Norte Global, reproduz a colonialidade do saber (Quijano, 2005), impondo modelos de racionalidade e vigilância que não respeitam a diversidade das subjetividades latino-americanas.

Não obstante a insuficiência regulatória, deve-se destacar que o artigo 227 da Constituição Federal impõe à família, à sociedade e ao Estado o dever de assegurar, com absoluta prioridade, a efetivação dos direitos das crianças e adolescentes. Esse dever geral de cuidado é reforçado pela Convenção sobre os Direitos da Criança (ONU, 1989), ao reafirmar o interesse superior da criança e do adolescente. Esses princípios devem ser usados como base para reivindicar padrões de proteção mais

altos sempre que envolver crianças e adolescentes. Como demonstrado ao longo do artigo, a ação concreta exigirá marcos adaptados às especificidades do Sul Global, onde a hipervulnerabilidade (Azevedo; Torres, 2023) se entrelaça com desigualdades estruturais históricas.

Os algoritmos de recomendação, a publicidade comportamental e de coleta massiva de dados, por exemplo, representam uma ameaça direta ao neurodesenvolvimento infantil, impactando a atenção, o aprendizado e a capacidade de autorregulação emocional das crianças. As experiências precoces em ambientes digitais desenhados para a retenção de atenção e extração de dados, não para o desenvolvimento saudável, contrastam com a necessidade de apego seguro e estímulos enriquecidos cientificamente comprovados para a saúde neurológica (Huang *et al.*, 2023; Bohnenberger *et al.*, 2025).

A proteção *online* de crianças e adolescentes deve ser considerada como parte da transformação social, econômica, política e tecnológica, à qual o direito deve procurar respostas para cumprir seu papel de racionalizar as necessidades da sociedade por intermédio da consolidação do dever de cuidado também por parte dos intermediários das plataformas. O dever de cuidado não se restringe a um mecanismo técnico de compliance regulatório, mas decorre de uma base institucional mais ampla: os deveres fundamentais.

Sob a ótica do princípio da fraternidade, defendido por Jaborandy (2016), tais deveres impõem às plataformas digitais obrigações positivas de prevenção, mitigação de riscos e transparência, especialmente na proteção de públicos em situações de risco. Sendo assim, a urgência dessa demanda social é condição *sine qua non* para a efetivação de direitos diante de um cenário que se configura extremamente prejudicial para essa faixa etária.

A emergência dos neurodireitos – como o direito à liberdade cognitiva, à privacidade mental e à integridade psicológica – é particularmente urgente no contexto da hipervulnerabilidade infantil e da colonialidade digital latino-americana. Estes direitos buscam proteger o cérebro humano de manipulações e vigilância indesejadas por tecnologias que podem ler, inferir ou até mesmo modular processos cognitivos e emocionais, sendo uma resposta jurídica direta aos riscos da manipulação neurotecnológica.

A proposta de Ienca e Andorno (2017) de repensar os direitos humanos existentes diante dos avanços neurotecnológicos, estabelecendo quatro neurodireitos – liberdade cognitiva, privacidade mental, integridade mental e continuidade psicológica –, oferece um arcabouço teórico essencial para enfrentar os desafios da governança algorítmica sobre cérebros em desenvolvimento.

Yuste *et al.* (2017), ao estabelecerem quatro prioridades éticas para as neurotecnologias e inteligência artificial, reforçam que o desenvolvimento tecnológico deve preservar aquilo que há de essencialmente humano. Para a infância, essas prioridades traduzem-se na urgência de proteger o neurodesenvolvimento contra a manipulação algorítmica que atenta contra a formação da identidade, da autonomia e da capacidade crítica das crianças, elementos fundamentais para a construção de subjetividades livres e plurais.

No contexto brasileiro, a Proposta de Emenda Constitucional nº 29/2023 busca acrescentar um novo inciso ao catálogo de garantias fundamentais estabelecendo que “o desenvolvimento científico e tecnológico assegurará a integridade mental e a transparência algorítmica, nos termos da lei”. Infraconstitucionalmente, o Projeto de Lei nº 522/2022 visa a proteger os dados neurais, e o PL 2.173/2023 procura incluir, em rol exemplificativo, sete desdobramentos dos neurodireitos, que são: a) direito à integridade cerebral e neurológica; b) direito à privacidade cerebral e neurológica; c) direito à liberdade cognitiva; d) direito à igualdade cognitiva; e) direito à educação e à informação neurocientífica; f) direito à autonomia pessoal e ao livre arbítrio; e, g) direito à não discriminação baseada em características neurológicas.

Apesar das iniciativas do Legislativo, os desafios de positivação e regulação dos neurodireitos no Brasil evidenciam que a mera incorporação formal ao ordenamento jurídico se revela insuficiente. Como alertam Nohara, Martins e Pintarelli (2024), faz-se imprescindível a construção de mecanismos efetivos de fiscalização, sanção e responsabilização que transcendam a lógica do compliance meramente performativo.

A experiência chilena, pioneira ao constitucionalizar os neurodireitos, demonstra que o Sul Global possui capacidade de protagonismo regulatório, contudo, também revela que a positivação normativa per si não garante a efetividade da proteção pretendida. No Brasil, a inserção dos neurodireitos – seja mediante reforma constitucional ou atualização da LGPD – configura-se como imperativo ético e político, porém sua concretização demanda estruturas institucionais robustas, capacitação técnica dos órgãos reguladores e instrumentos sancionatórios capazes de efetivamente impedir que o neurodesenvolvimento infantil seja vulnerabilizado pela extração de dados neurais e pelas inferências algorítmicas invasivas perpetradas pelas plataformas digitais.

A proteção do neurodesenvolvimento infantil é um dever de toda sociedade local, regional e global. Pensando na América Latina, o caminho passa necessariamente pela articulação de três eixos: a) a ampliação dos marcos normativos existentes para contemplar os neurodireitos e a regulação de neurodados; b) a implementação de mecanismos efetivos de fiscalização e responsabilização das plataformas, com ênfase na prevenção de danos ao neurodesenvolvimento; e, c) o fortalecimento da cooperação regional latino-americana para a construção de padrões de proteção que reflitam nossas realidades e resistam à imposição de modelos regulatórios hegemônicos. Somente assim será possível transformar o princípio da proteção integral em prática efetiva, garantindo que as crianças tenham seu direito à liberdade cognitiva, à privacidade mental e ao desenvolvimento neurológico sadio plenamente assegurados.

Conclusão

Compreender a colonialidade digital como continuidade das estruturas históricas de dominação implica reconhecer que o ambiente tecnológico contemporâneo não inaugura um novo paradigma de poder, mas intensifica mecanismos preexistentes de exploração. As dinâmicas de coleta massiva de dados, a vigilância algorítmica e a padronização dos imaginários sociais operam como extensões da matriz colonial do poder, transpostas para a lógica da era digital.

Nesse sentido, as infâncias latino-americanas não apenas habitam esse espaço, mas são também modeladas por ele, tornando-se alvo de uma nova economia política da atenção e do desejo, que converte suas experiências em capital simbólico e mercadológico. Assim, ao situar a infância na intersecção entre a colonialidade do saber e a colonialidade digital, torna-se possível compreender a formação de uma hipervulnerabilidade que não é apenas biológica ou etária, mas estrutural e política. A criança latino-americana, sujeita à dupla condição de subalternidade, como sujeito em desenvolvimento e como integrante do Sul Global, representa o ponto mais sensível das novas formas de dominação digital.

Reconhecer essa condição é o primeiro passo para articular uma reflexão que ultrapasse o diagnóstico da desigualdade e avance em direção a uma ética da proteção integral, capaz de dialogar com os processos neurocognitivos e com a necessidade urgente de regulação dos espaços digitais a partir de uma perspectiva descolonial.

Ao mesmo tempo, a compreensão de que o neurodesenvolvimento humano é indissociável das condições materiais, simbólicas e afetivas da infância permite compreender que as desigualdades estruturais – econômicas, raciais, territoriais e de gênero – não apenas delimitam o acesso a oportunidades, mas modulam o próprio funcionamento do cérebro e a constituição subjetiva. Nesse passo, o avanço das tecnologias digitais, ao mesmo tempo em que inaugura novas formas de interação e aprendizagem, acentua desigualdades existentes, criando uma geografia cognitiva marcada pela exclusão e pela hipervulnerabilidade. A infância latino-americana vivencia, de forma desproporcional, os efeitos dessa colonialidade digital, que converte as telas em espaços de colonização simbólica, moldando percepções, afetos e imaginários sob a lógica da mercantilização dos dados e da atenção.

Discutir o neurodesenvolvimento infantil sob uma lente descolonial significa, pois, reconhecer que o direito de crescer em ambientes saudáveis, seguros e promotores de autonomia passa também pelo direito de não ser colonizado digitalmente. A alfabetização e a cidadania digitais, quando compreendidas como dimensões do desenvolvimento humano integral, tornam-se instrumentos de emancipação e resistência, capazes de tensionar as hierarquias cognitivas e tecnológicas impostas pelas plataformas globais.

Ao iluminar as intersecções entre infância, desigualdade e tecnologia, evidencia-se a urgência de construir políticas públicas e marcos regulatórios que assegurem proteção e inclusão digital crítica, evitando que o espaço virtual se converta em uma nova fronteira de subordinação do pensamento, das emoções e das possibilidades de ser no mundo. A consolidação dos neurodireitos como instrumentos de justiça cognitiva representa, em última análise, um projeto de descolonização do próprio imaginário jurídico latino-americano. Mais do que adaptar dispositivos legais à era algorítmica, trata-se de reconstruir os fundamentos éticos e políticos da proteção à infância em sociedades historicamente marcadas por assimetrias de poder, conhecimento e tecnologia.

A defesa do neurodesenvolvimento infantil, portanto, não é apenas uma pauta biomédica ou tecnológica, mas uma reivindicação civilizatória que interpela o modo como o Sul Global deseja participar da produção e regulação do digital, recusando o papel de consumidor passivo de tecnologias e normas produzidas alhures. Assim, reconhecer a hipervulnerabilidade infantil como expressão contemporânea da

colonialidade digital implica situar o direito como campo de resistência e reexistência. Garantir a proteção e a segurança digital para as múltiplas infâncias e adolescências deve ser prioridade e por meio de um pacto coletivo com responsabilidade compartilhada (famílias, escolas, Estado, sociedade e plataformas).

A descolonização digital, ao articular neurodesenvolvimento, dignidade e autodeterminação cognitiva, redefine a própria ideia de proteção integral, deslocando-a de um enfoque tutelar para uma ética do cuidado emancipatório. Somente mediante esse reposicionamento será possível garantir que o avanço tecnológico se converta em meio de libertação, e não de captura, permitindo que as infâncias latino-americanas possam desenvolver-se plenamente, livres de vigilância, manipulação e exploração de suas subjetividades.

Referências

- ALANA. *O Começo da Vida*. 2022. Disponível em: <https://alana.org.br/material/o-comeco-da-vida/>. Acesso em: 13 out. 2025.
- AZEVEDO, Fernando Costa de; TORRES, Julia Fátima Gonçalves. A hipervulnerabilidade digital situacional de crianças, adolescentes e do núcleo familiar no jogo eletrônico Fortnite. *Civilistica.com*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 1–26, 2023. Disponível em: <https://civilistica.emnuvens.com.br/redc/article/view/927>. Acesso em: 13 out. 2025.
- BOHNENBERGER *et al.* Desenvolvimento infantil e plasticidade cerebral: a importância dos primeiros anos de vida para a saúde neurológica e funcional. *Cognitus Interdisciplinary Journal*, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 15–35, 2025. DOI: 10.71248/2ea25y86. Disponível em: <https://ojs.editoracognitus.com.br/index.php/revista/article/view/98>. Acesso em: 12 out. 2025.
- BRAGATO, Fernanda Frizzo. Para além do discurso eurocêntrico dos direitos humanos: contribuições da descolonialidade. *Novos Estudos Jurídicos*, Itajaí (SC), v. 19, n. 1, p. 201–230, 2014. DOI: 10.14210/nej.v19n1.p201-230. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/nej/article/view/5548>. Acesso em: 5 out. 2025.
- BRASIL. *Crianças, adolescentes e telas: guia sobre usos de dispositivos digitais*. Brasília, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/uso-de-telas-por-criancas-e-adolescentes/guia/guia-de-telas_sobre-usos-de-dispositivos-digitais-versaoweb.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.
- CERQUEIRA, Daniel; BUENO, Samira (coord.). *Atlas da violência 2025*. Brasília: Ipea; FBSP, 2025. Disponível em: <https://publicacoes.forumseguranca.org.br/items/ecdf3f9ce-d774-46f6-9a17-21802a469a09>. Acesso em: 15 out. 2025.
- FELITTI VJ. Belastungen in der Kindheit und Gesundheit im Erwachsenenalter: die Verwandlung von Gold in Blei [The relationship of adverse childhood experiences to adult health: Turning gold into lead]. *Z Psychosom Med Psychother*. 2002;48(4):359-69. German. doi: 10.13109/zptm.2002.48.4.359. PMID: 12407494.
- GRUMMITT, Lucinda *et al.* Burden of mental disorders and suicide attributable to childhood maltreatment. *JAMA Psychiatry*, v. 81, n. 8, p. 782-788, 2024. 1;81(8):782-788. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2024.0804. PMID: 38717764; PMCID: PMC11079790. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38717764/>
- HUANG CX, Halfon N, Sastry N, Chung PJ, Schickedanz A. Positive Childhood Experiences and Adult Health Outcomes. *Pediatrics*. 2023 Jul 1;152(1):e2022060951. doi: 10.1542/peds.2022-060951. PMID: 37337829; PMCID: PMC10312234.
- IENCA, M.; ANDORNO, R. Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology. *Life Sciences, Society and Policy*, v. 13, n. 5, 2017. Disponível em <https://lssjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40504-017-0050-1>. Acesso em 15 out 2025.
- JABORANDY, C. C. M. *A fraternidade no direito constitucional brasileiro: um instrumento para proteção de direitos fundamentais transindividuais*. 2016. 204 f. Tese (Doutorado em Direito Público) – Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, Faculdade de Direito, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.
- MIGNOLO, Walter D. Epistemic Disobedience, Independent Thought and Decolonial Freedom. *Theory, Culture & Society*, v. 26, n. 7–8, p. 159–181, 2009. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0263276409349275>. Acesso em: 5 out. 2025.
- MENDES, Paula Rivele Gomes Sousa. *O começo da vida: contribuições da linguagem fílmica para gestantes em relação à primeira infância*. 2018. 102 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública Comunitária) – Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2018.
- NOHARA, Irene Patrícia; MARTINS, Fernando Medici Guerra; PINTARELLI, Camila Kühl. *Desafios de posituação e de regulação da proteção aos neurodireitos*. In: CABRAL, Flávio Garcia; GOMES, Priscilla de Siqueira; MISHIMA, Rejane Amorim Monteiro. *Regulação da Atividade Econômica e dos Serviços Públicos*. Leme: Mizuno, 2024.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS / UNFPA. *World Population Dashboard*. 2024. Disponível em: <https://www.unfpa.org/data/world-population-dashboard>. Acesso em: 10 out. 2025
- PORTO, Carolina Silva; VIANA, Maria Clara Nolasco; JABORANDY, Clara Cardoso Machado. Neurodireitos e Privacidade Mental sob a Ótica do Episódio Engenharia Reversa Em Black Mirror. *Revista Interfaces Científicas*, v. 9, p. 352-368, 2024.

- QUIJANO, Anibal. Colonialidade do poder, Eurocentrismo e América Latina. CLACSO, *Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales*. Editorial/Editor. Buenos Aires, 2005. Disponível em: https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/sur-sur/20100624103322/12_Quijano.pdf. Acesso: 5 out.. 2025.
- QUIJANO, Anibal. Coloniality and Modernity/Rationality. *Cultural Studies*, v. 21, n. 2–3, p. 168–178, 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/233029271>. Acesso em: 5 out. 2025.
- TELLO, Andrés. Sobre el colonialismo digital: Datos, algoritmos y colonialidad tecnológica del poder en el sur global. *Inmediaciones de la Comunicación*, Montevideo, v. 18, n. 2, p. 89-110, dic. 2023. Disponível em: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-86262023000200089&Ing=es&nrm=iso Acesso em: 02 out. 2025.
- UNICEF. *Digital literacy for children: 10 things you need to know* Innocenti – Global Office of Research and Foresight, 2024. Disponível em: <https://www.unicef.org/innocenti/documents/digital-literacy-children-10-things-you-need-know>. Acesso em: 10 out. 2025.
- YUSTE, R. *et al.* Four ethical priorities for neurotechnologies and AI. *Nature*, v. 551, p. 159-163, 2017. Disponível em <https://www.nature.com/articles/551159a>. Acesso em 15 out. 2025.

Neurotecnologia na ressocialização de jovens infratores no Brasil: evidências, perspectivas de impacto, um marco legal ético e considerações práticas¹

ANTONIO JORGE PEREIRA JÚNIOR²

Sumário: Introdução; 1. O nexo neurocognitivo do comportamento antissocial; 2. Experiências e relatos concretos de impacto no comportamento antissocial; 2.1. Estimulação transcraniana por corrente contínua de alta definição (HD-tDCS); 2.2. Treinamento cognitivo para aprimorar funções executivas e empatia: programas de treinamento cognitivo; 2.3. Realidade Virtual (RV) para treinamento de habilidades sociais e empatia; 3. Implementação no contexto brasileiro; 4. O marco legal: medidas socioeducativas no Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA). Uma proposta de alteração; 5. Salvaguardando neurodireitos dos jovens infratores. Protocolos de privacidade mental; 6. Estrutura e pessoal necessários para a implementação de neurotecnologias no contexto socioeducativo; 6.1. Equipamentos e infraestrutura (por unidade ou centro de referência); 6.2. Equipe multidisciplinar especializada; 6.3. Apoio logístico e operacional; Conclusão: um caminho promissor e colaborativo; Referências.

Introdução

A busca por soluções eficazes para a ressocialização de jovens em conflito com a lei é um desafio global, e particularmente premente no Brasil. A persistência de padrões de comportamento antissocial, muitas vezes enraizados em disfunções neurocognitivas, tem impulsionado a pesquisa por abordagens inovadoras. A neurotecnologia, ao intervir diretamente nos mecanismos cerebrais subjacentes a esses comportamentos, emerge como um campo com potencial transformador. Este artigo aprofunda a discussão, apresentando exemplos concretos e evidências científicas do impacto da neurotecnologia na redução do comportamento antissocial, impulsividade e agressão, elementos importantes para a reintegração social. Adicionalmente, será proposta uma reflexão sobre a incorporação dessas ferramentas no arcabouço legal brasileiro e as indispensáveis salvaguardas para os neurodireitos dos jovens, além de uma análise da estrutura material e humana envolvidos na implementação dessas soluções.

¹ As ideias centrais do texto foram apresentadas pelo autor na reunião anual da *International Neuroethics Society*, em Munique, Alemanha, entre 23 e 25 de abril de 2025

² Doutor, Mestre e Bacharel em Direito pela Universidade de São Paulo – USP. Professor Titular da Universidade de Fortaleza – UNIFOR – e do PPGD-UNIFOR, Programa de Mestrado e Doutorado em Direito Constitucional da Unifor. Líder do Grupo de Pesquisa Autonomia e Direito Privado na Constituição (CNPq) e Vice-Líder do Grupo Neurodireitos e Direitos Humanos (CNPq).

O sistema de justiça juvenil brasileiro enfrenta uma realidade complexa. Muitos jovens se veem presos em ciclos de criminalidade, e as intervenções tradicionais dificilmente alcançam os resultados desejados. As questões subjacentes a esses comportamentos são frequentemente profundas, e envolvem aspectos como controle de impulsos, regulação emocional e habilidades sociais – todos com bases neurológicas. A dificuldade em quebrar esses padrões destaca a necessidade de abordagens que possam atuar diretamente sobre essas disfunções, promovendo mudanças comportamentais mais duradouras.

1. O nexo neurocognitivo do comportamento antissocial

A reincidência criminal representa um desafio complexo e oneroso para a sociedade, gerando impactos financeiros e perdas significativas em saúde e bem-estar (Meynen *et al.*, 2021). Diante das altas taxas de reincidência globalmente observadas, a busca por intervenções eficazes torna-se uma prioridade social. Tradicionalmente, programas de reabilitação focados em fatores psicológicos e sociais, como educação e emprego, têm sido aplicados na tentativa de reduzir a volta ao crime. Contudo, o campo da neurotecnologia emerge como uma fronteira inovadora, propondo abordar a reincidência através da influência direta nas funções cerebrais dos infratores (Meynen *et al.*, 2021).

Esta abordagem, que engloba desde a medicação para modulação de impulsos até técnicas mais avançadas como neuroimagem para predição de risco e neuromodulação (estimulação cerebral para alterar a atividade neural), pode promover uma sociedade mais segura e a possibilidade de libertação antecipada para indivíduos que não mais representem alto risco de reincidência. No contexto específico da ressocialização de infratores infantojuvenis, em que o desenvolvimento cerebral ainda está em curso, e a maleabilidade é maior, a aplicação de neurotecnologias pode parecer particularmente promissora para reorientar comportamentos e fortalecer o autocontrole.

No entanto, a introdução dessas ferramentas no sistema de justiça criminal, especialmente para jovens, suscita profundas questões éticas e legais. Conforme destacado por Meynen *et al.* (2021), a autonomia do indivíduo, a privacidade mental e a integridade mental e física são preocupações centrais que exigem rigorosa consideração. Seria moral e legalmente aceitável condicionar benefícios como a liberdade à aceitação de intervenções que alteram o cérebro, especialmente para menores? A complexidade desses dilemas sublinha a necessidade de um exame cuidadoso e abrangente, que combine perspectivas éticas e jurídicas, para garantir que quaisquer avanços neurotecnológicos sejam aplicados de forma responsável e respeitosa aos direitos fundamentais dos jovens em processo de ressocialização.

Todavia, é fato que o comportamento antissocial de jovens infratores pode estar associado a características neuropsicológicas específicas, para além do componente moral, como *deficits* no controle de impulsos, dificuldade na regulação emocional, baixa empatia e tomadas de decisão prejudicadas. Esses traços estão ligados a disfunções em redes cerebrais, incluindo o córtex pré-frontal (responsável pelo planejamento e tomada de decisão), a amígdala (processamento de emoções) e regiões envolvidas na cognição social. No entanto, é fundamental considerar que, à medida que Interfaces Cérebro-Computador (ICCs) se integram a sistemas de Inteligência

Artificial, emergem riscos significativos à identidade pessoal e à continuidade psicológica dos usuários, dada a profundidade com que essas tecnologias podem afetar o funcionamento mental (Cruz; Cruz; Pereira Júnior, 2024).

2. Experiências e relatos concretos de impacto no comportamento antissocial

A literatura científica já apresenta estudos que demonstram o potencial da neurotecnologia na modificação de traços associados ao comportamento antissocial. Abaixo, são enumerados exemplos de como diferentes abordagens neurotecnológicas têm mostrado resultados promissores:

2.1. Estimulação transcraniana por corrente contínua de alta definição (HD-tDCS)

A estimulação transcraniana por corrente contínua de alta definição (HD-tDCS) pode auxiliar na redução da agressividade e impulsividade. A HD-tDCS é uma forma de neuromodulação não invasiva que aplica uma corrente elétrica fraca ao couro cabeludo para modular a excitabilidade cortical.

A agressão e o comportamento violento representam um desafio persistente na sociedade, com intervenções tradicionais frequentemente insuficientes para mitigar a reincidência, especialmente em populações forenses e jovens em conflito com a lei que apresentam comorbidades como o transtorno de uso de substâncias (Sergiou, 2022). Nesses contextos, déficits no córtex pré-frontal (PFC), e mais especificamente no córtex pré-frontal ventromedial (vmPFC), estão intrinsecamente ligados a comportamentos agressivos, dificuldades na regulação emocional, controle de impulsos e na tomada de decisões morais (Sergiou, 2022, p. 12-13, 15). Além disso, a empatia é identificada como um mecanismo inibidor da violência, sendo que sua deficiência, muitas vezes associada a disfunções no vmPFC, eleva o risco de condutas agressivas.

Diante desse cenário, a neurociência tem explorado intervenções inovadoras. A HD-tDCS emerge como uma técnica promissora de neuromodulação não invasiva, capaz de modular seletivamente regiões cerebrais específicas, como o vmPFC. Essa abordagem visa a corrigir as disfunções neurobiológicas subjacentes à agressão e aos déficits empáticos (Sergiou, 2022).

Em um estudo de prova de conceito, Sergiou (2022) demonstrou que a intervenção com HD-tDCS em pacientes forenses resultou em uma redução significativa da agressão reativa, medida tanto por tarefas comportamentais de laboratório quanto por questionários de autorrelato. Tais resultados são cruciais, pois a agressão reativa é um fator determinante para a reincidência e para a dificuldade de adaptação social. Adicionalmente, a pesquisa revelou que a HD-tDCS foi eficaz na modulação de respostas eletrofisiológicas, manifestada por um aumento na amplitude do Potencial Positivo Tardia (LPP) em resposta a estímulos sociais e agressivos. Este achado sugere uma maior atenção e avaliação emocional de cenas que retratam vítimas de agressão, indicando uma melhora na regulação emocional (Sergiou, 2022). O estudo também apontou um aumento na sincronidade (conectividade funcional) em regiões frontais (nas bandas de frequência alfa e beta), o que implica uma melhora na comunicação cerebral e, consequentemente, no funcionamento cognitivo.

Para a ressocialização de jovens em conflito com a lei, os achados de Sergiou (2022) sugerem que a HD-tDCS pode ser um valioso complemento aos tratamentos existentes. Ao reduzir a agressão reativa, melhorar a regulação emocional e o controle de impulsos, e aprimorar a conectividade cerebral, a técnica contribui para que esses jovens desenvolvam comportamentos mais adaptativos e tomem decisões mais ponderadas. A otimização dessas funções cerebrais pode facilitar a adesão a programas de reabilitação, a aquisição de novas habilidades sociais e a reintegração na comunidade, culminando na redução da reincidência e no fortalecimento de um percurso mais positivo para o futuro.

2.2. Treinamento cognitivo para aprimorar funções executivas e empatia: programas de treinamento cognitivo.

Programas de treinamento cognitivo, muitas vezes gamificados, visam a fortalecer habilidades como a memória de trabalho, o controle inibitório, o planejamento e a flexibilidade cognitiva. Essas funções executivas são frequentemente prejudicadas em indivíduos com comportamento antissocial. Alguns treinamentos também focam na “teoria da mente” e reconhecimento de emoções para aumentar a empatia. Exemplo: estudos com adolescentes em situação de risco ou com histórico de delinquência que participaram de treinamentos de funções executivas mostraram melhorias na tomada de decisões, redução de comportamentos de risco e, em alguns casos, diminuição da reincidência. Programas que focam no reconhecimento de emoções faciais e inferência de estados mentais alheios podem aumentar a empatia e, conseqüentemente, reduzir a agressão.

O comportamento violento e antissocial persistente, frequentemente observado em jovens infratores, também costuma estar relacionado a déficits cognitivos significativos (Rowlands *et al.*, 2020). Em particular, indivíduos com transtornos de conduta (CD) exibem carências em funções executivas e operações cognitivas de ordem superior, como atenção sustentada, memória de trabalho, controle cognitivo e flexibilidade, essenciais para a tomada de decisões ponderadas e a inibição de impulsos (Rowlands *et al.*, 2020). As intervenções tradicionais muitas vezes falham em abordar diretamente esses déficits cognitivos, o que pode limitar a eficácia dos programas de reabilitação.

Nesse contexto, a tecnologia, especificamente por meio de programas de treinamento cognitivo intensivo baseados em *tablets*, surge como uma ferramenta promissora no processo de ressocialização. Um estudo piloto conduzido por Rowlands *et al.* (2020) investigou a viabilidade e a eficácia de tal abordagem em adolescentes do sexo masculino de altíssimo risco, encarcerados em uma prisão de segurança máxima. O estudo utilizou exercícios adaptativos e intensivos, focados em múltiplos domínios neurocognitivos, entregues através de iPads (Rowlands *et al.*, 2020).

Os resultados demonstraram que o treinamento cognitivo em *tablets* foi viável, tolerável e aceitável para os jovens participantes, apesar de suas severas condições de encarceramento e múltiplas comorbidades psiquiátricas (Rowlands *et al.*, 2020). Mais importante, a intervenção mostrou eficácia preliminar ao promover melhorias significativas em áreas como a velocidade de processamento cognitivo, a cognição global e, em menor grau, a flexibilidade cognitiva (Rowlands *et al.*, 2020). Essas melhorias foram diretamente proporcionais ao tempo dedicado ao treinamento.

A capacidade de tais programas tecnológicos em aprimorar as capacidades cognitivas pode ter um impacto direto na ressocialização. Ao fortalecer habilidades como

o autocontrole, o monitoramento de erros e a tomada de decisões, os jovens infratores podem se beneficiar de diversas maneiras. Como apontam os autores, mesmo uma melhoria modesta nas capacidades cognitivas pode capacitá-los a “fazer melhor uso de programas de reabilitação educacional e vocacional, apoiando assim melhores decisões e um funcionamento mais adaptativo na comunidade” (Rowlands *et al.*, 2020). Dessa forma, a tecnologia oferece um caminho inovador para abordar os déficits subjacentes que contribuem para o comportamento antissocial, preparando esses jovens para uma reintegração mais bem-sucedida e reduzindo a probabilidade de reincidência.

2.3. Realidade Virtual (RV) para treinamento de habilidades sociais e empatia.

A RV oferece ambientes imersivos para simular situações sociais complexas, permitindo que os usuários pratiquem respostas emocionais e sociais de forma segura. Pode ser usada para desenvolver habilidades de comunicação, resolução de conflitos e, crucialmente, para promover a empatia através da “troca de perspectiva”. Exemplo: em cenários de RV, jovens podem ser expostos a situações que exigem escolhas morais ou simulam as consequências de comportamentos antissociais, tanto para a vítima quanto para o perpetrador, promovendo uma compreensão mais profunda da empatia e das repercussões de suas ações.

No contexto da ressocialização de infratores infantojuvenis, a Realidade Virtual (RV) emerge como uma neurotecnologia promissora para o treinamento de habilidades sociais e empatia. Conforme uma revisão de escopo por Gerry *et al.* (2022), a RV oferece um ambiente controlado e imersivo para desenvolver a empatia e a compaixão, que são fundamentais para comportamentos pró-sociais e para a compreensão das consequências das próprias ações. O estudo destaca três características principais da RV que podem ser utilizadas para esse fim:

a) Simulação: permite que os indivíduos pratiquem cenários do mundo real, como interações sociais e comunicação eficaz, em um ambiente seguro. Isso é crucial para jovens que precisam desenvolver e refinar suas respostas comportamentais em situações desafiadoras. Através de simulações, eles podem refletir sobre suas próprias ações e experimentar diferentes desfechos, o que é vital para o desenvolvimento da empatia comportamental (Gerry *et al.*, 2022, p. 5);

b) Tomada de perspectiva: a RV possibilita que o usuário “se coloque no lugar” de outra pessoa, vivenciando a situação a partir do ponto de vista do outro. Para infratores juvenis, essa capacidade de vivenciar e compreender as emoções e pensamentos de uma vítima ou de alguém de um grupo minoritário pode reduzir vieses negativos e aprimorar a empatia cognitiva (Gerry *et al.*, 2022);

c) *Biofeedback*: por meio do monitoramento de dados fisiológicos em tempo real (como frequência cardíaca e respiratória), a RV pode ajudar a aumentar a auto-consciência e a regulação emocional. Isso é particularmente relevante para a empatia emocional, permitindo que os jovens aprendam a gerenciar seu próprio estresse e desconforto ao testemunhar o sofrimento alheio, transformando a angústia empática em preocupação empática e compaixão (Gerry *et al.*, 2022).

Embora o potencial da RV para o treinamento de habilidades sociais e empatia seja significativo, a pesquisa atual ainda carece de estudos longitudinais que compro-

vem a transferência desses ganhos para o comportamento no mundo real e a longo prazo (Gerry *et al.*, 2022). No entanto, ao combinar essas diferentes características da RV de forma robusta e baseada em evidências, é possível desenvolver intervenções mais completas que abordem os componentes cognitivos, emocionais e comportamentais da empatia, auxiliando na ressocialização de infratores infantojuvenis ao lhes fornecer ferramentas essenciais para interações sociais mais saudáveis e responsáveis

3. Implementação no contexto brasileiro

A integração da neurotecnologia no contexto brasileiro exige planejamento e uma abordagem que perpassa três necessidades: a) infraestrutura: desenvolvimento de instalações especializadas dentro dos centros socioeducativos existentes; b) capacitação: treinamento abrangente para a equipe, incluindo neurocientistas, psicólogos, assistentes sociais e profissionais do direito; e, c) engajamento multidisciplinar: fomento à colaboração entre diversas áreas para garantir uma abordagem holística.

Também é possível apontar como ajustes sociais e educativos conexos às necessidades acima apresentadas, para que aconteça a transposição dessas tecnologias para o contexto socioeducativo brasileiro: a) validação sociocultural: as intervenções neurotecnológicas precisam ser adaptadas e validadas para a diversidade cultural e socioeconômica brasileira; b) acesso igualitário: democratização do acesso a essas tecnologias, desafio maior por se tratar de um país com profundas desigualdades e, por fim, e, c) formação efetiva das equipes multidisciplinares para a aplicação correta e ética das neurotecnologias.

4. O marco legal: medidas socioeducativas no Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA). Uma proposta de alteração

Atualmente, o Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA –, Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990 (Brasil, 1990), estabelece em seu art. 112 as medidas socioeducativas aplicáveis aos adolescentes que praticam ato infracional. O objetivo principal de tais medidas é a responsabilização, a integração social e o desenvolvimento pessoal do adolescente, buscando a sua reeducação e reinserção social. As medidas variam desde advertência, obrigação de reparar o dano, prestação de serviços à comunidade, liberdade assistida, semiliberdade, até a internação em estabelecimento educacional. O ECA enfatiza o caráter pedagógico e protetivo dessas medidas, visando ao melhor interesse do adolescente, conforme preconizado no art. 6º. Mas nem sempre se constata, em concreto, que se opere o impacto esperado na conduta dos infratores, em real favor da ressocialização.

Assim sendo, diante do avanço da neurotecnologia e seu potencial para atuar nas raízes neurocognitivas do comportamento antissocial, pode-se propor uma alteração legislativa no ECA para incluir expressamente as intervenções neurotecnológicas como ferramenta complementar e opcional dentro do sistema socioeducativo. Esta alteração poderia ser inserida, por exemplo, no art. 112 ou em um novo parágrafo que regulamente a aplicação de terapias e intervenções especializadas.

Como exemplo de proposta de alteração, poder-se-ia agregar ao texto legal: Art. 112, § “x”. As medidas socioeducativas, no plano individual de atendimento (PIA) ou como complementares a este, poderão contemplar programas e terapias de intervenção neurotecnológica individualizada, baseadas em evidências científicas e validadas

por equipe multidisciplinar, visando ao aprimoramento de funções neurocognitivas (tais como controle de impulsos, regulação emocional, tomada de decisão e empatia) relevantes para a ressocialização. A aplicação dessas intervenções dependerá sempre de consentimento livre e informado do adolescente e de seus responsáveis legais, garantida a supervisão de comitês de ética e proteção dos neurodireitos, em conformidade com a lei geral de proteção de dados pessoais (Lei nº 13.709/2018) e demais regulamentações pertinentes.

Esta proposta busca formalizar a possibilidade do uso dessas ferramentas, integrando a ciência mais recente na prática socioeducativa, sempre sob o estrito crivo da ética e da proteção dos direitos fundamentais do adolescente.

5. Salvaguardando neurodireitos dos jovens infratores.

Protocolos de privacidade mental

A introdução da neurotecnologia no sistema socioeducativo, apesar de promissora, exige atenção à proteção dos neurodireitos dos adolescentes em conflito com a lei.

Os neurodireitos são um conjunto emergente de direitos humanos que buscam proteger a privacidade, a autonomia e a integridade da mente humana frente às tecnologias que interagem com o cérebro. Para o público-alvo – os jovens infratores, que já se encontram em uma situação de vulnerabilidade e com autonomia limitada devido à medida imposta –, essa proteção é ainda mais crítica.

A implementação dessas intervenções deve ser realizada sem prejuízo aos neurodireitos fundamentais, que incluem: a) direito à privacidade mental: garantia de que os dados cerebrais (eletroencefalogramas, padrões de *neurofeedback*, etc.) coletados por neurotecnologias sejam protegidos contra acesso não autorizado, uso indevido ou divulgação; b) direito à liberdade cognitiva: assegurar o direito do indivíduo de controlar sua própria mente e decidir voluntariamente sobre a utilização de neurotecnologias, sem qualquer coerção; c) direito à integridade mental: proteger contra a alteração não consensual ou prejudicial da atividade cerebral ou da identidade pessoal, garantindo intervenções seguras e baseadas em evidências; d) direito à continuidade psicológica: garantir a proteção da identidade pessoal e da coerência do senso de si do indivíduo; e) proteção contra vieses algorítmicos e discriminação: assegurar que as tecnologias sejam aplicadas de forma equitativa e justa.

Para garantir a efetividade do direito à privacidade mental, a seguir, são propostos protocolos:

a) Consentimento livre, informado e multicamadas: antes de qualquer intervenção, o adolescente (com capacidade de discernimento) e seus responsáveis legais devem receber informações claras, compreensíveis e completas sobre a natureza da neurotecnologia, seus propósitos, potenciais benefícios, riscos, duração, métodos de coleta e uso dos dados, e a absoluta voluntariedade da participação. O consentimento deve ser documentado e revisado periodicamente, com a garantia do direito de retirada a qualquer momento sem penalização;

b) Minimização e pseudonimização de dados: coletar apenas os dados estritamente necessários para o fim terapêutico e ressocializador. Sempre que possível, os dados devem ser pseudonimizados (substituição de identificadores diretos por pseu-

dônimos) ou anonimizados (remoção irreversível de todas as informações de identificação) para pesquisas ou análises agregadas;

c) Armazenamento seguro e controle de acesso rigoroso: os dados cerebrais (*raw data* e processados) devem ser armazenados em servidores seguros, com criptografia de ponta a ponta. O acesso deve ser restrito a uma equipe multidisciplinar designada e treinada, com perfis de acesso individualizados e auditáveis (registros de quem acessou o quê e quando).

d) Limitação de finalidade: os dados coletados devem ser utilizados exclusivamente para os fins terapêuticos e de ressocialização estabelecidos no plano individual. É proibido o uso para vigilância não autorizada, perfilamento fora do escopo terapêutico, ou exploração comercial;

e) Auditorias e supervisão independente: comitês de ética em pesquisa e comitês de bioética devem realizar auditorias regulares dos protocolos de segurança e privacidade. A designação de um encarregado de proteção de dados, conforme a LGPD brasileira, é fundamental para supervisionar a conformidade;

f) Transparência e direito de acesso: os jovens e seus responsáveis devem ter o direito de acessar os dados coletados sobre eles e compreender como estão sendo utilizados. As políticas de privacidade e proteção de dados devem ser de fácil acesso e compreensão;

g) Direito ao esquecimento e eliminação de dados: após o término da intervenção e a expiração do período de retenção legalmente exigido, os dados devem ser eliminados de forma segura, mediante solicitação do adolescente ou responsável, salvo exceções legais.

Garantir o consentimento livre é fundamental, exigindo a ausência de qualquer coerção ou influência indevida, o que é especialmente sensível em contextos de vulnerabilidade. Seguem exemplos práticos de como isso pode ser assegurado:

a) Ambiente e formato neutros: i) Não associar à sanção ou recompensa: a proposta de participação na terapia neurotecnológica deve ser apresentada em um contexto totalmente separado das discussões sobre a medida socioeducativa ou sobre benefícios (como progressão de regime). O adolescente e seus responsáveis não devem sentir que a recusa trará prejuízos ou que a aceitação trará vantagens diretas ou tratamento diferenciado na medida; ii) Separar do “processo legal”: a conversa sobre a neurotecnologia deve ser conduzida por uma equipe especializada (neuropsicólogos, psicólogos, médicos), e não por agentes diretamente ligados à execução da medida socioeducativa (direção do centro, promotores, juízes), para evitar a percepção de hierarquia ou autoridade;

b) Garantia de confidencialidade e não retaliação: i) Declaração clara de não retaliação: deve-se explicar explicitamente que a recusa em participar da terapia neurotecnológica não resultará em nenhuma punição, agravamento da medida, atraso na progressão ou qualquer forma de tratamento desfavorável. Da mesma forma, a interrupção da participação a qualquer momento não acarretará em sanções; ii) Mecanismo de denúncia anônima: criar um canal para que o adolescente possa reportar qualquer pressão percebida, sem medo de retaliação;

c) Opções alternativas válidas: i) Diversidade de programas: o centro socioeducativo deve oferecer uma gama de programas de intervenção pedagógica e terapêutica não neurotecnológica igualmente válidos e acessíveis. O adolescente deve ter a

liberdade de escolher entre as opções disponíveis, sem que a neurotecnologia seja a única ou a “melhor” opção apresentada; ii) Explicação das alternativas: ao apresentar a neurotecnologia, também devem ser detalhadamente explicadas as alternativas existentes e suas respectivas abordagens e objetivos, para que a escolha seja verdadeiramente informada e livre;

d) Avaliação da capacidade de decisão deve passar por dois cuidados: i) Avaliação neuropsicológica prévia: realizar uma avaliação neuropsicológica para verificar a capacidade cognitiva e de compreensão do adolescente para tomar uma decisão tão complexa. Se houver déficits cognitivos significativos, a ênfase na compreensão e na deliberação dos responsáveis legais deve ser ainda maior, e o consentimento do adolescente (assentimento) deve ser buscado com métodos adaptados; ii) Diálogo com pares e familiares: oportunizar que o adolescente discuta a proposta com familiares e, se apropriado, com outros adolescentes que já participaram (de forma anônima ou com consentimento para compartilhar suas experiências), sem a presença da equipe de proposição, para que a decisão seja mais autônoma;

e) Processo contínuo e revogável: deve-se garantir a possibilidade de revisão da adesão feita pelo adolescente. Isso passa por dois cuidados ou considerações: i) Consentimento não é um ato único: o consentimento deve ser visto como um processo contínuo. Periodicamente, durante o curso da intervenção, a equipe deve reavaliar se o adolescente ainda deseja participar, lembrando-o de seu direito de desistir a qualquer momento; ii) Facilidade de retirada: o procedimento para retirada do consentimento deve ser simples e desburocratizado, sem a necessidade de justificativas complexas;

f) Linguagem apropriada e compreensível: é preciso que aquele que se submete ao tratamento, bem como os responsáveis por ele, entendam bem o processo. Isso perpassa pelo menos dois cuidados: (1) Material didático adaptado: utilizar materiais visuais, vídeos e linguagem simples e direta, adequados à faixa etária e ao nível de escolaridade do adolescente, para explicar a neurotecnologia e o processo de consentimento. Evitar jargões técnicos; (2) Sessões de perguntas e respostas: dedicar tempo suficiente para que o adolescente e seus responsáveis façam todas as perguntas que desejarem, garantindo que todas as dúvidas sejam esclarecidas de forma satisfatória. Pode ser útil ter um profissional neutro presente para mediar e garantir a compreensão.

6. Estrutura e pessoal necessários para a implementação de neurotecnologias no contexto socioeducativo

A implementação de neurotecnologias em larga escala no sistema socioeducativo brasileiro demanda uma certa estrutura e uma equipe especializada, como se desprende do exposto acima. Para garantir a eficácia e a segurança dessas intervenções, podem ser elencados alguns elementos necessários

6.1. Equipamentos e infraestrutura (por unidade ou centro de referência)

Neste requisito, podem-se descrever como estrutura necessária:

a) Instrumentos de neuromodulação: requer a aquisição de equipamentos de neuromodulação, como os utilizados em estimulação transcraniana por corrente contínua (tDCS) ou estimulação transcraniana por corrente alternada (tACS), em quan-

tidade suficiente para atender à demanda, considerando a necessidade de múltiplos aparelhos para uma clínica;

b) Sistemas de *neurofeedback*: implica a instalação de estações completas de *neurofeedback*, que incluem *hardware* (como toucas de eletrodos e amplificadores de eeg) e *softwares* específicos para o treinamento de autorregulação cerebral;

c) Plataformas de treinamento cognitivo e realidade virtual (RV): inclui a disponibilização de licenças de *software* para plataformas de treinamento cognitivo e a aquisição de óculos de realidade virtual (*headsets*), complementados por computadores de alto desempenho capazes de executar esses *softwares* e ambientes imersivos;

d) Infraestrutura física adaptada: é fundamental adaptar espaços físicos, garantindo salas com isolamento acústico adequado, mobiliário especializado, iluminação apropriada, sistemas de climatização controlada, rede elétrica estabilizada e servidores seguros para o armazenamento de dados;

e) Sistemas de gerenciamento de dados: necessita de *software* específico para a gestão de prontuários eletrônicos neuropsicológicos, com foco em segurança, privacidade e rastreabilidade das informações.

6.2. Equipe multidisciplinar especializada

Relativamente aos recursos humanos, pode-se descrever como estrutura necessária:

a) Profissionais especializados: a equipe deve ser composta por neuropsicólogos com expertise na avaliação e intervenção neurocognitiva, neurocientistas ou pesquisadores para validação e desenvolvimento de protocolos, e técnicos em neurotecnologia responsáveis pela operação e manutenção dos equipamentos;

b) Supervisão médica: a presença ou consultoria de um médico neurofisiologista para a supervisão clínica das intervenções, garantindo a segurança e adequação terapêutica;

c) Apoio psicossocial: psicólogos e assistentes sociais para integrar as abordagens neurotecnológicas com o suporte psicossocial e familiar, compreendendo o contexto de vida do jovem;

d) Composição da equipe: um centro de atendimento piloto de médio porte, que atenda a um número específico de jovens, com uma equipe multidisciplinar em tempo integral para coordenar e executar as diferentes modalidades de tratamento.

6.3. Apoio logístico e operacional

Para a viabilização do trabalho da equipe e de resultados sustentáveis, aponta-se como necessário:

a) A disponibilidade de consumíveis: manter estoque regular de materiais essenciais para a operação, como eletrodos, géis condutores e toucas descartáveis, além de materiais de higiene;

b) Manutenção e atualizações: estabelecer contratos de manutenção preventiva e corretiva para todos os equipamentos e garantir a atualização constante das licenças de *software*;

c) Treinamento continuado: investir na capacitação constante da equipe para novas tecnologias, aprimoramento de técnicas e atualização sobre as melhores práticas;

d) Pesquisa e desenvolvimento: alocar recursos para atividades de pesquisa e desenvolvimento, que são fundamentais para adaptar e validar as tecnologias ao contexto brasileiro e para a avaliação contínua dos resultados.

A concretização dessa estrutura dependerá de uma combinação de fontes, incluindo a destinação de verbas específicas dos orçamentos públicos (governos estaduais e federal), apoio de agências de fomento como Capes, CNPq e Finep para projetos de pesquisa e inovação, parcerias com organizações não governamentais (ongs) atuantes na área de direitos da criança e do adolescente e inovação social e colaboração da iniciativa privada mediante estímulos de responsabilidade social corporativa ou fundos.

Vale enfatizar que, embora a constituição dessa estrutura e equipe represente um investimento considerável, os benefícios a longo prazo, como a redução da reincidência, a melhoria da qualidade de vida dos jovens e a diminuição dos custos sociais associados à criminalidade, podem justificar amplamente o empenho necessário. Trata-se de mais uma medida em cumprimento do artigo 227 da Constituição Federal, que estabelece que os direitos da criança e do adolescente devem ser tratados como prioridade absoluta pelo estado, pela sociedade e pela família.

Conclusão: um caminho promissor e colaborativo

As evidências científicas sugerem que a neurotecnologia oferece ferramentas poderosas para intervir em aspectos neurocognitivos que sustentam o comportamento antissocial em jovens. Ao focar em controle de impulsos, regulação emocional, empatia e funções executivas, podemos abrir novas avenidas para a ressocialização. No entanto, a implementação bem-sucedida no Brasil dependerá de um esforço colaborativo entre pesquisadores, formuladores de políticas públicas, profissionais de saúde e justiça, e a sociedade civil. É um caminho que se inicia, repleto de desafios, mas também de uma esperança genuína de construir um futuro mais inclusivo e seguro para os jovens, sempre com a máxima atenção à ética, à salvaguarda dos neurodireitos e à viabilidade prática de sua implementação.

Referências

- CRUZ, P. M. M.; CRUZ, R. V. de M., & PEREIRA JÚNIOR, A. J. (2024). ICCs combinadas com IA e a construção do direito fundamental à convivência harmônica entre humanos e máquinas. In A. M. D'Ávila Lopes, F. I. Paredes Paredes, & J. J. T. Martínez (Orgs.), *Desafios da Interface Neurodireito e Inteligência Artificial* (pp. 59-68). Porto Alegre: Livraria do Advogado.
- GERRY, Lynda Joy; BILLINGHURST, Mark; BROADBENT, Elizabeth. *Empathic Skills Training in Virtual Reality: A Scoping Review*. In: IEEE Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR), 2022, Christchurch, New Zealand. Proceedings... Piscataway, NJ: IEEE, 2022. p. 1-8.
- MEYNEN, G.; VAN DE POL, N.; TESINK, V.; LIGTHART, S. Neurotechnology to reduce recidivism: Ethical and legal challenges. In: SWAAB, H.; MEYNEN, G. (Ed.). *Handbook of Clinical Neurology*. Amsterdam: Elsevier, 2023. v. 197, p. 265-276. Disponível em: Acesso em: 28 out. 2025.
- ROWLANDS, Abby *et al.* Cognitive Training for Very High Risk Incarcerated Adolescent Males. *Frontiers in Psychiatry*, [s. l.], v. 11, p. 225, 15 abr. 2020. DOI: 10.3389/fpsy.2020.00225. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsy.2020.00225/full>>. Acesso em: 27 out. 2025.
- SERGIU, Carmen. *Understanding the aggressive brain: High-definition transcranial direct current stimulation (HD-tDCS) in reducing aggression and as a treatment intervention in forensic patients*. 2022. 201 f. Tese (Doutorado) – Erasmus University Rotterdam, Rotterdam, 2022. Disponível em: https://pure.eur.nl/ws/portalfiles/portal/53177863/understandingtheaggressive-braincarmensergiuprint18x25book06_2_6256af909b055.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.

b) Pessoas com deficiência

Dignidad, autonomía e igualdad en la era neurotecnológica: desafíos para América Latina desde la CDPD

FRANCISCO BARIFFI¹

Sumario: Introducción; 1. Neurotecnologías, desconfianza histórica y ambivalencia del progreso tecnológico; 2. Del modelo médico al modelo social y la convención sobre los derechos de las personas con discapacidad; 3. Neurotecnologías y derechos humanos; 4. Las neurotecnologías a la luz de la CDPD; 4.1. Dignidad – Más allá del imperativo de la corrección; 4.2. Igualdad – Acceso, accesibilidad y sesgos en las neurotecnologías; 4.3. Autonomía y capacidad jurídica – Garantizar el derecho a decidir; 4.4. Integridad – Estándares éticos en la experimentación neurotecnológica; 4.5. Libertad – Salvaguardar la libertad frente a intervenciones coercitivas; 4.6. Privacidad – Protección de la confidencialidad personal y neural; 5. Gobernanza inclusiva y justicia cognitiva; Conclusiones; Referencias.

Introducción

Vivimos un momento de inflexión tecnológica en el que la capacidad humana para acceder, decodificar e incluso modificar la actividad cerebral ha pasado del terreno de la imaginación a la ciencia aplicada. Las neurotecnologías —que comprenden desde los interfaces cerebro-computadora (BCIs) hasta los sistemas de inteligencia artificial (IA) orientados a la monitorización cerebral y conductual— permiten registrar, interpretar y modular procesos mentales y emocionales con una precisión que desafía los límites tradicionales entre lo biológico y lo digital. Este avance, que hace apenas unas décadas parecía remoto, plantea una pregunta fundamental: ¿cómo debe responder el derecho ante tecnologías capaces de intervenir en la mente humana, núcleo mismo de la autonomía y la identidad personal?

Para los fines de este trabajo, se entiende por *neurotecnologías* el conjunto de herramientas y sistemas que registran, decodifican o modulan la actividad neural con el propósito de evaluar, mejorar o alterar procesos cognitivos y afectivos. Abarcan

¹ Investigador Posdoctoral del Programa Ramón y Cajal 2024 por el Instituto de Derechos Humanos Gregorio Peces-Barba de la Universidad Carlos III de Madrid. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3635-931X>. El presente trabajo es una adaptación y actualización de un trabajo previo del autor titulado “*Mind, Machine, and the Law: Reimagining Neurotechnology Governance Through Disability Rights*” publicado en *Journal of Law and the Biosciences (JLB)*. fbariffi@der-pu.uc3m.es

tanto dispositivos invasivos —como los implantes de estimulación cerebral profunda (BDS) o las interfaces intracraneales— como tecnologías no invasivas, entre ellas la electroencefalografía (EEG), la estimulación magnética transcraneal (TMS) o la resonancia funcional (fMRI). La noción se amplía también a los sistemas híbridos basados en IA capaces de inferir estados mentales mediante el análisis algorítmico de datos neuronales o conductuales.

Estos desarrollos transforman no solo la práctica médica y científica, sino también la comprensión jurídica y ética de la persona. En particular, obligan a reconsiderar la forma en que se conciben la autonomía, la integridad mental y la capacidad jurídica, especialmente en relación con las personas con discapacidad, históricamente situadas en el centro de intervenciones médicas y experimentales justificadas en nombre del cuidado o la rehabilitación. Las neurotecnologías, si no se regulan con base en los derechos humanos, pueden reproducir viejos patrones de tutela, coerción y exclusión bajo nuevas formas tecnológicas (Bariffi; Quinn, 2024).

El presente artículo aborda este desafío desde la perspectiva del Derecho Internacional de los Derechos Humanos y, en especial, desde la *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD)*, aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2006 (A/RES/61/106). La Convención representa una transformación estructural del paradigma jurídico previo, sustituyendo el modelo médico —centrado en la deficiencia individual— por el modelo social y de derechos, que atribuye las situaciones de discapacidad a las barreras sociales, institucionales y tecnológicas que impiden la plena participación (Quinn, 2009). Esta relectura impone a los Estados Partes una triple obligación de respetar la autonomía individual, garantizar la igualdad inclusiva y asegurar que toda innovación científica se desarrolle conforme a los principios de dignidad, libertad y no discriminación.

Lejos de constituir una cuestión periférica, la discapacidad ofrece una lente privilegiada para examinar la gobernanza neurotecnológica. La experiencia acumulada por las personas con discapacidad frente a prácticas médicas paternalistas, internamientos involuntarios o tratamientos sin consentimiento permite reconocer en las neurotecnologías una tensión histórica entre emancipación y control. Así, la relación entre mente, máquina y derecho no puede analizarse solo en clave biomédica, sino como un espacio donde se disputan nociones de normalidad, autonomía y ciudadanía.

El interrogante central no reside únicamente en los posibles abusos o riesgos de estas tecnologías, sino en su significado normativo: ¿quién decide qué se considera cognición “normal”, emoción “adecuada” o intervención “terapéutica legítima”? Las neurotecnologías no son instrumentos neutrales; incorporan valores, paradigmas y juicios sociales acerca de lo que las mentes y los cuerpos “deberían” ser. Sin marcos éticos y jurídicos claros, pueden reforzar lógicas capacitistas, reactivar criterios eugenésicos y profundizar desigualdades ya existentes.

Anclado en el modelo social de la discapacidad y en los principios de la CDPD, este artículo sostiene que la gobernanza de las neurotecnologías debe orientarse hacia la *inclusión y la diversidad*, no hacia la corrección o el perfeccionamiento de la diferencia. La CDPD no solo proporciona un anclaje normativo, sino que reconfigura la ética del progreso científico al situar la dignidad humana como límite y fundamento de toda intervención sobre el cuerpo o la mente.

En consecuencia, el propósito de este trabajo es analizar cómo la CDPD ofrece un marco integral para evaluar los impactos de las neurotecnologías sobre la autonomía, la integridad y la vida mental de las personas, proponiendo salvaguardas que eviten reproducir las formas históricas de exclusión bajo una apariencia de innovación. Este estudio pretende, en definitiva, contribuir a una reflexión más amplia sobre el sentido del progreso científico y sobre la necesidad de que toda forma de desarrollo tecnológico se someta a la prueba de los derechos humanos, donde la dignidad y la libertad de pensar constituyen su última frontera.

1. Neurotecnologías, desconfianza histórica y ambivalencia del progreso tecnológico

La relación entre discapacidad, medicina y tecnología se ha forjado a lo largo de una historia marcada por la ambivalencia (Oliver, 1990). Las mismas herramientas que prometieron aliviar el sufrimiento o ampliar las capacidades humanas también sirvieron para controlar, normalizar o suprimir la diferencia (Shakespeare, 2014). En el ámbito de la discapacidad, esta tensión ha sido especialmente visible. La historia de las intervenciones neuropsiquiátricas —desde las primeras instituciones asilares del siglo XIX hasta las actuales formas de neuroestimulación o neurovigilancia— muestra que el progreso científico no ha sido lineal ni inocente, sino que ha convivido con prácticas de exclusión y dominación justificadas bajo la retórica del cuidado (Scull, 2015).

Durante buena parte de los siglos XIX y XX, el modelo médico de la discapacidad interpretó la diferencia funcional como un defecto intrínseco, una desviación que debía corregirse mediante tratamientos, confinamientos o cirugías (Stiker, 2000). Bajo ese paradigma, los cuerpos y las mentes de las personas con discapacidad fueron objeto de intervención antes que de reconocimiento (Hughes; Paterson, 2010). Las instituciones psiquiátricas y los hospitales especializados se convirtieron en espacios donde la frontera entre la asistencia y la coerción se diluía. Procedimientos como la lobotomía, la electroconvulsoterapia o la esterilización forzada se legitimaron en nombre de la ciencia y el bienestar público, anulando el consentimiento y negando la dignidad de quienes los sufrían (Borsay, 2005).

Estas prácticas no constituyen meros episodios del pasado, sino antecedentes que configuran la memoria colectiva de desconfianza hacia las innovaciones médicas y, por extensión, hacia las neurotecnologías contemporáneas. Como señaló Michel Foucault, el poder disciplinario se articuló históricamente a través de las instituciones médicas, las cuales no solo trataban cuerpos, sino que moldeaban subjetividades y definían los límites de la “normalidad” (Foucault, 1988). Bajo esa lógica, el saber médico se convirtió en una forma de control social, y la intervención terapéutica, en un instrumento de domesticación.

El siglo XX amplió esas prácticas hacia políticas sistemáticas de salud mental y eugenesia. En diversos países se aprobaron leyes que autorizaron la esterilización de personas con discapacidad psicosocial, intelectual o física, alegando la protección del interés público y la mejora genética de la población (Lombardo, 2022). En Europa, estas ideas alcanzaron su expresión más atroz en el programa nazi “Aktion T4”, mediante el cual decenas de miles de personas fueron asesinadas bajo criterios de uti-

lidad social (Hassenfeld, 2002). Si bien la humanidad extrajo de aquellos horrores un consenso básico sobre la inviolabilidad de la persona, las huellas de ese pensamiento persisten en formas más sutiles de exclusión, como la patologización de la neurodiversidad o la expectativa de que las personas con discapacidad deben ser “normalizadas” para ser aceptadas (Davis, 2014).

Esa historia explica las reservas éticas y políticas con la que muchos colectivos de personas con discapacidad observan hoy las promesas de las neurotecnologías. Si bien dispositivos como los implantes cocleares, las interfaces cerebro-computadora o la estimulación cerebral profunda pueden ofrecer mejoras funcionales o nuevas formas de comunicación, su desarrollo no está exento de dilemas (Jotterand; Ienca, 2023). Cada avance técnico conlleva un riesgo de regresar, bajo nuevas formas, a la lógica del control y la corrección. El entusiasmo por “reparar” u “optimizar” el cerebro puede derivar en una nueva era de intervenciones sin consentimiento pleno, o en la imposición de estándares cognitivos y emocionales que definan quién es considerado autónomo o productivo (Wolbring, 2008).

La ambivalencia tecnológica radica precisamente en esta dualidad -los mismos instrumentos que pueden emancipar también pueden oprimir- (Shapiro, 1993). El reconocimiento de este doble filo no implica negar el potencial liberador de la ciencia, sino exigir una vigilancia ética constante sobre sus fines y métodos. La desconfianza no es rechazo irracional al progreso, sino una memoria crítica que recuerda que la neutralidad tecnológica es un mito y que toda innovación se inscribe en relaciones de poder (Abberley, 2007).

En este contexto, las neurotecnologías reeditan viejas preguntas sobre el consentimiento, la autonomía y la integridad personal. En particular, las personas con discapacidad intelectual o psicosocial se enfrentan a un doble riesgo. Por un lado, ser objeto de intervenciones concebidas como terapéuticas, pero impuestas sin su participación efectiva, o por otro, quedar excluidas de los beneficios de la innovación por razones económicas, institucionales o de accesibilidad. Ambas formas de desigualdad —la coerción y la exclusión— derivan del mismo origen, es decir, la persistencia de un enfoque paternalista que desconfía de la capacidad de las personas para decidir sobre su propio cuerpo y su propia mente (Silvers, *et. Al.*, 1998).

De ahí que la vigilancia ética y jurídica no deba entenderse como obstáculo al desarrollo, sino como condición para que este sea legítimo. La historia demuestra que las tecnologías aplicadas al cerebro humano tienden a expandirse con rapidez allí donde los marcos normativos son difusos o las personas afectadas carecen de voz. La euforia innovadora, unida a intereses comerciales o estatales, puede conducir a escenarios de supervisión neuronal, control conductual o discriminación basada en perfiles cognitivos.

Por ello, la desconfianza heredada no es un signo de tecnofobia, sino una forma de defensa racional frente a la repetición de abusos. La ética del futuro no puede construirse sobre el olvido del pasado. Solo reconociendo esa genealogía de intervenciones coercitivas es posible edificar una gobernanza neurotecnológica basada en derechos humanos, donde la autonomía, la participación y la diversidad constituyan los ejes del desarrollo científico (Murray, 2020).

Así, el tránsito del modelo médico al modelo social, consolidado por la CDPD, no solo representa un cambio conceptual, sino una advertencia basada en la experien-

cia práctica (Palacios, 2008). El progreso tecnológico no puede evaluarse únicamente por sus resultados funcionales, sino por su capacidad de afirmar la dignidad y la libertad de todos los seres humanos, especialmente de quienes históricamente fueron silenciados por la ciencia que decía protegerlos.

2. Del modelo médico al modelo social y la convención sobre los derechos de las personas con discapacidad

A finales del siglo XX, un amplio movimiento de personas con discapacidad, organizaciones sociales y pensadores comenzó a rechazar la idea, profundamente arraigada en la tradición médica, de que la discapacidad era una deficiencia individual que debía corregirse (Barnes, 2012). Frente a esa concepción reduccionista, emergió una nueva visión que entiende que las limitaciones que enfrentan las personas con discapacidad no derivan de su condición corporal o mental, sino de los obstáculos sociales, institucionales y culturales que impiden su plena participación en la vida comunitaria (Barton, 1996). Este viraje conceptual —que se conoce como modelo social de la discapacidad— marcó una ruptura definitiva con la visión asistencialista y abrió el camino hacia un paradigma basado en derechos humanos (Degener, 2014).

El modelo social identifica la discapacidad como el resultado de la interacción entre las características individuales y un entorno no inclusivo. Bajo este enfoque, el desafío no consiste en “normalizar” al individuo, sino en transformar las estructuras que producen exclusión, tales como los entornos inaccesibles, las actitudes capacitistas, las normas jurídicas discriminatorias y las tecnologías que no contemplan la diversidad humana (Barnes; Mercer, 2003). Así, la discapacidad deja de entenderse como una tragedia personal o un problema médico y pasa a concebirse como una cuestión de justicia social y de igualdad estructural (Bariffi, 2018).

El tránsito del modelo médico al social no fue solo teórico. Surgió de luchas concretas contra la institucionalización, la segregación educativa, la falta de accesibilidad y las políticas públicas que trataban a las personas con discapacidad como objetos de caridad o tratamiento. De estas reivindicaciones nació un principio nada sobre nosotros sin nosotros. Este lema resume la exigencia de participación plena en todas las decisiones que afectan a la vida de las personas con discapacidad, y constituye hoy una de las piedras angulares del derecho internacional contemporáneo (Stein, 2007).

La CDPD, adoptada en 2006 y en vigor desde 2008, consolidó jurídicamente esta transformación. Por primera vez en la historia, un tratado internacional vinculante reconoció que las personas con discapacidad son titulares plenos de derechos y no meros beneficiarios de políticas de asistencia (Mégret, 2008). La CDPD no crea un régimen paralelo, sino que reinterpreta el corpus universal de los derechos humanos a la luz del principio de igualdad inclusiva (Fredman, 2016). Su objeto —establecido en el artículo 1— es promover, proteger y asegurar el goce pleno y en condiciones de igualdad de todos los derechos y libertades fundamentales por parte de las personas con discapacidad, así como fomentar el respeto de su dignidad inherente.

El artículo 3 de la Convención define los principios generales que deben orientar toda acción estatal y toda práctica social, esto es, el respeto de la dignidad, la autonomía individual, la libertad de tomar decisiones propias, la no discriminación,

la participación e inclusión plenas y efectivas en la sociedad, la igualdad de oportunidades y la accesibilidad. Estos principios operan como parámetros hermenéuticos de todo el tratado y como límites sustantivos al poder público y privado (Kayess; French, 2008). No se trata de valores abstractos, sino de obligaciones concretas que los Estados Partes deben asumir mediante medidas legislativas, administrativas, judiciales y de política pública, tal como dispone el artículo 4.

La CDPD establece que cualquier innovación científica o médica debe orientarse a la promoción de la autonomía, la inclusión y la participación social, nunca a la imposición de modelos de normalidad o al control de la diferencia. El valor transformador de la Convención reside en que redefine el vínculo entre ciencia, derecho y dignidad. Donde antes predominaba la lógica del experto y la subordinación del paciente, hoy se impone un modelo de corresponsabilidad y participación. La discapacidad deja de ser un asunto médico para convertirse en una cuestión de derechos humanos y, en consecuencia, de gobernanza democrática del conocimiento.

Esta nueva lectura tiene implicaciones directas para el desarrollo neurotecnológico. Si las neurotecnologías aspiran a mejorar la vida humana, deben hacerlo dentro de los límites que impone el derecho internacional, en especial, respetar la autonomía personal, prevenir la discriminación y garantizar que las decisiones sobre el cuerpo y la mente sean adoptadas libremente. Solo de ese modo es posible construir una ciencia al servicio de la humanidad, no de la homogeneización, y un futuro tecnológico en el que la diversidad humana —incluida la diversidad cognitiva— se reconozca como un componente esencial del progreso.

3. Neurotecnologías y derechos humanos

La transición del modelo médico al modelo social de la discapacidad, consolidada jurídicamente por la CDPD, constituye el punto de partida necesario para abordar la relación entre neurotecnologías y derechos humanos. Este cambio de paradigma revela que los desafíos éticos y jurídicos de las innovaciones científicas no pueden resolverse únicamente mediante normas técnicas o marcos bioéticos tradicionales. Se requiere un enfoque normativo que reconozca la dignidad y la autonomía como fundamentos de toda regulación del progreso científico, capaz de situar la tecnología al servicio de las personas y no las personas al servicio de la tecnología.

Las neurotecnologías representan uno de los campos más disruptivos de la ciencia contemporánea (Bublitz; Merkel, 2014). Su capacidad para registrar, decodificar o modificar la actividad cerebral no solo amplía las posibilidades terapéuticas, sino que también desdibuja la frontera entre lo íntimo y lo observable, entre el pensamiento y la información, entre la autonomía y el control (Nuffield Council on Bioethics, 2013). A diferencia de las tecnologías biomédicas tradicionales, que operan sobre el cuerpo, las neurotecnologías actúan sobre la mente que constituye la base misma de la personalidad. Este desplazamiento del foco de intervención desde el organismo físico al sustrato neuronal plantea una serie de dilemas que inciden en el núcleo más sensible del sistema internacional de derechos humanos (Ienca; Andorno, 2017).

Históricamente, el derecho a la privacidad se ha fundado en la presunción de que la vida mental era inaccesible. La mente se concebía como un espacio inviolable, resguardado de toda intrusión externa, incluso del Estado. Esa presunción, que

servía como fundamento implícito de la libertad de pensamiento y de la autonomía moral, se ve hoy erosionada por las tecnologías capaces de inferir o inducir estados mentales (Crutchfield, 2024). Estudios recientes han demostrado que ciertos patrones de actividad neuronal pueden revelar con notable exactitud si una persona reconoce una imagen, experimenta una emoción o recuerda un estímulo concreto. En consecuencia, el pensamiento —que durante siglos fue considerado el último reducto de la intimidad humana— corre el riesgo de volverse legible, registrable y manipulable (Lighthart, 2023).

Esta transformación sitúa a las neurotecnologías en el corazón del debate sobre la libertad cognitiva (*cognitive Liberty*), entendida como la facultad de cada persona para mantener el control sobre sus propios procesos mentales (Bublitz, 2015). Dicha libertad no es un nuevo derecho, sino una derivación de garantías ya reconocidas en el derecho internacional tales como la libertad de pensamiento, la integridad personal, la autonomía y la privacidad. Lo que cambia es el ámbito de aplicación, es decir, el cerebro y la mente como objeto directo de intervención tecnológica. Por ello, la cuestión no radica tanto en crear “nuevos derechos” como en reinterpretar los existentes para responder a los desafíos del entorno neurodigital (Bublitz, 2024).

En los últimos años, la comunidad internacional ha comenzado a debatir si el marco jurídico vigente resulta suficiente para proteger la esfera mental. El término *neuroderechos* —popularizado por Ienca y Andorno— engloba cinco dimensiones: la libertad cognitiva, la privacidad mental, la integridad mental, la continuidad psicológica y el acceso equitativo a las neurotecnologías (Ienca; Andorno, 2017). No obstante, como advierten autores como Bublitz o Asís Roig, la proliferación de nuevos términos no siempre implica una necesidad jurídica real (Bublitz, 2022; Asís Roig, 2022). Los derechos humanos ya existentes, interpretados de conformidad con los tratados internacionales, ofrecen herramientas adecuadas para proteger la vida mental, siempre que se adapten sus contenidos a los avances tecnológicos (Lavazza; Giorgi, 2023). En esa línea, la CDPD ofrece una base normativa más sólida y evolutiva que la creación de un catálogo paralelo de “neuroderechos”, porque integra la protección de la mente dentro de un marco de igualdad y no discriminación.

En el ámbito de los derechos humanos, las obligaciones derivadas del desarrollo científico se encuentran expresamente reconocidas en el artículo 15 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, que reconoce el derecho de toda persona a beneficiarse del progreso científico y de sus aplicaciones. Este derecho implica también la obligación correlativa de los Estados de prevenir los riesgos del mal uso de la ciencia y de establecer salvaguardas éticas para que los avances tecnológicos no vulneren otros derechos fundamentales (UNESCO-Bicocca, 2023).

A esta estructura normativa se suma el principio de no discriminación consagrado en el artículo 5 de la CDPD, que impone a los Estados el deber de adoptar medidas activas para eliminar las barreras que impiden el goce efectivo de los derechos en condiciones de igualdad (Bariffi, 2021). En el terreno neurotecnológico, este principio exige garantizar la accesibilidad económica, física y cognitiva de los dispositivos, así como prevenir el surgimiento de sesgos algorítmicos que reproduzcan estereotipos capacitistas o que penalicen la diferencia neurodiversa. La justicia tecnológica, en este sentido, requiere no solo limitar los riesgos, sino también democratizar los beneficios del conocimiento científico.

El riesgo de reproducir desigualdades estructurales es particularmente grave en contextos donde la investigación y el desarrollo neurotecnológico están dominados por actores privados o por países del Norte global. La brecha tecnológica se traduce en una forma de dependencia cognitiva y económica, en la que los países del Sur —y en particular los de América Latina— quedan relegados a ser usuarios pasivos de innovaciones diseñadas sin atender a sus contextos culturales ni a las necesidades de sus poblaciones (Aniballi, 2025). Este fenómeno, que algunos autores describen como neurocolonialismo normativo, amenaza con consolidar una división internacional del conocimiento que contraviene los principios de justicia global y cooperación científica establecidos por la UNESCO y las Naciones Unidas.

De ahí que la respuesta jurídica y ética no deba limitarse a la protección negativa frente a abusos, sino incluir un enfoque positivo de gobernanza inclusiva del conocimiento. Este enfoque, desarrollado en la Recomendación de la UNESCO sobre la Ética de las Neurotecnologías (2024), subraya que la ciencia no es un espacio neutro, sino un proceso social que debe regirse por la participación, la transparencia y la equidad. La participación de las personas con discapacidad, de comunidades neurodivergentes y de sectores históricamente marginados en la formulación de políticas y en el diseño de tecnologías es, por tanto, un requisito de legitimidad democrática.

El derecho internacional contemporáneo converge, así, hacia una visión donde la protección de la mente humana se inscribe dentro de un marco más amplio de justicia cognitiva, definido como el reconocimiento de que todos los individuos y comunidades tienen derecho a participar en la producción, circulación y uso del conocimiento en condiciones de igualdad (Boaventura de Sousa, 2021). Desde esta perspectiva, el desarrollo de las neurotecnologías debe evaluarse no solo por su capacidad técnica, sino por su contribución efectiva a reducir las desigualdades, a garantizar la autonomía y a preservar la diversidad cognitiva como expresión de la dignidad humana.

En consecuencia, el estudio de las neurotecnologías desde el prisma de los derechos humanos no puede reducirse a una cuestión de privacidad o seguridad de los datos, sino que exige una reflexión más profunda sobre quién define los fines del progreso científico y con qué valores. Si la ciencia avanza en un vacío ético, corre el riesgo de convertirse en un instrumento de dominación, mientras que, si se somete al imperio del derecho y a la participación social, puede ser un medio de emancipación. La CDPD, al situar la autonomía y la igualdad en el centro de la innovación, ofrece la brújula normativa para garantizar que la nueva frontera de la mente no se convierta en el nuevo límite de la libertad (McSherry, 2024).

4. Las neurotecnologías a la luz de la CDPD

Aplicar la CDPD al campo de las neurotecnologías implica repensar sus principios básicos —dignidad, igualdad, autonomía, integridad, libertad y privacidad— ante las nuevas capacidades científicas que permiten intervenir directamente en la mente humana (A/HRC/57/61, 2024). La Convención ofrece una guía ética y jurídica para evaluar cómo estas tecnologías afectan los derechos de las personas, especialmente de aquellas con discapacidad, quienes históricamente han sufrido prácticas de control, institucionalización o tratamiento sin consentimiento. Inspirada en las luchas

de los movimientos de personas con discapacidad, esta sección presenta seis temas clave que resumen los valores centrales de la CDPD.

4.1. Dignidad – Más allá del imperativo de la corrección

La dignidad humana constituye el fundamento y la medida de toda regulación sobre las neurotecnologías. En el ámbito de la discapacidad, este principio ha adquirido una relevancia singular, pues históricamente ha sido precisamente la negación de la dignidad lo que legitimó intervenciones médicas y tecnológicas orientadas a “normalizar” la diferencia (Asís Roig, 2013). Las neurotecnologías, con su promesa de restaurar o mejorar funciones cognitivas y motoras, reactivan hoy ese dilema bajo nuevas formas: ¿puede la búsqueda de la reparación o el perfeccionamiento del cuerpo y de la mente justificar la alteración de la identidad individual o la exclusión de quienes deciden no someterse a tales procedimientos?

El artículo 3, inciso a), de la CDPD establece el respeto de la dignidad inherente y la autonomía individual como uno de los principios generales que rigen la interpretación de todo el tratado. Este mandato exige reconocer a toda persona —con independencia de su condición funcional o cognitiva— como sujeto de valor intrínseco, no como objeto de tratamiento o mejora (Asís Roig, 2022b). En consecuencia, cualquier intervención tecnológica debe orientarse a promover la autodeterminación y la participación, nunca a imponer estándares de “normalidad” definidos externamente.

Las neurotecnologías presentan un potencial indudable para mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad. Los implantes cocleares han permitido recuperar la percepción auditiva; las interfaces cerebro-computadora ofrecen medios alternativos de comunicación; la estimulación cerebral profunda puede aliviar síntomas de enfermedades neurodegenerativas. Sin embargo, el problema no radica en la existencia de estas herramientas, sino en los fines y las narrativas que las acompañan (Asís Roig, 2022c). Cuando la tecnología se concibe como un medio para “corregir” o “curar” lo que se considera un déficit, se reinstala el modelo médico de la discapacidad y se perpetúa la idea de que el valor de una persona depende de su grado de adecuación a un ideal de normalidad (Fletcher, 2014).

La dignidad, en cambio, implica aceptar la diversidad humana como un componente esencial de la condición humana. Desde esta óptica, la discapacidad no constituye una falla a reparar, sino una manifestación legítima de la pluralidad de modos de existir (Barnes; Mercer, 1996). Así lo ha reconocido el Comité de la CDPD al afirmar que la diversidad funcional forma parte de la humanidad y que los Estados tienen la obligación de promover una cultura que valore esa diversidad (CRPD/C/GC/6, 2018). Aplicado al campo neurotecnológico, ello significa que el desarrollo de dispositivos y programas no debe orientarse únicamente a la eliminación de las diferencias, sino a eliminar las barreras que impiden que esas diferencias participen en igualdad de condiciones (A/HRC/43/41, 2019).

El riesgo ético de las neurotecnologías no proviene solo del control institucional, sino también de los discursos sociales que exaltan la perfección y el rendimiento. La tendencia hacia la “optimización cognitiva” o el human enhancement configura una nueva forma de presión social, en la que la elección de no modificar o mejorar el propio cuerpo o cerebro puede interpretarse como una renuncia a la productividad o al progreso (Hall, 2019). Este fenómeno, que algunos autores denominan capacitismo

biotecnológico, traslada al plano neuronal las antiguas jerarquías del cuerpo donde los cerebros más eficientes y adaptables se valoran por encima de los demás (Wolbring, 2024). En este sentido, el uso de neurotecnologías con fines de mejora más allá de lo terapéutico debe evaluarse cuidadosamente a la luz del principio de dignidad, para evitar que la promesa de emancipación derive en nuevas formas de exclusión.

La noción de neurodiversidad, desarrollada por los movimientos autistas y de personas neurodivergentes, ofrece una respuesta paradigmática a este desafío (Singer, 1999). Al reconocer que existen múltiples formas legítimas de procesar la información, de sentir y de relacionarse con el mundo, la neurodiversidad desplaza la atención del déficit hacia la diferencia (Armstrong, 2010). Integrar esta perspectiva en el desarrollo neurotecnológico implica diseñar dispositivos que respeten la identidad del usuario, que no busquen suprimir rasgos constitutivos de su personalidad y que sean compatibles con su modo de experimentar el mundo (Goffman, 1963). La dignidad, en este contexto, se traduce en respeto por la integridad subjetiva de cada persona y en la prohibición de imponer modelos uniformes de funcionamiento mental o conductual.

Asimismo, la historia reciente advierte sobre el peligro de justificar la supresión de la diferencia bajo fines supuestamente benéficos. La ideología eugenésica del siglo XX, que promovió la eliminación de las “vidas indignas de ser vividas”, se apoyó precisamente en la noción de corrección médica del defecto (Romañach, 2014). El artículo 10 de la CDPD, al reafirmar el derecho a la vida de todas las personas, debe interpretarse también como una salvaguarda frente a esas prácticas contemporáneas que, bajo la apariencia de innovación, pueden menoscabar la existencia de quienes no se ajustan a los parámetros dominantes de capacidad o eficiencia.

Por ello, la ética de la dignidad exige reemplazar el paradigma de la “mejora” por el de la inclusión. Las neurotecnologías, cuando se desarrollan en un marco de derechos, pueden ser instrumentos de participación y autonomía; pero, cuando se conciben como herramientas de corrección o perfeccionamiento, se convierten en dispositivos de exclusión. La diferencia entre ambas deriva no de la técnica, sino del principio que la orienta (Habermas, 2003). La CDPD recuerda que el progreso científico no es un valor en sí mismo, sino que adquiere sentido cuando refuerza la libertad y la dignidad de todas las personas.

4.2. Igualdad – Acceso, accesibilidad y sesgos en las neurotecnologías

El principio de igualdad constituye uno de los pilares del derecho internacional de los derechos humanos y ocupa un lugar central en la Convención. En ella, la igualdad no se concibe como una idea abstracta de trato idéntico, sino como una igualdad inclusiva, que exige transformar las condiciones materiales, culturales y tecnológicas que generan exclusión (Bariffi, 2021). Este enfoque impone a los Estados Partes un deber positivo, ya que no basta con abstenerse de discriminar; deben adoptar todas las medidas necesarias para garantizar que las personas con discapacidad puedan disfrutar, en igualdad de condiciones con las demás, de los avances científicos y tecnológicos (Fredman, 2009).

Las neurotecnologías, como herramientas emergentes, evidencian las asimetrías estructurales que persisten entre quienes tienen acceso al conocimiento y los recursos, y quienes quedan al margen del desarrollo científico (Goggin, 2021). La

brecha no es solo económica, sino también fáctica y cultural (Eubanks, 2019). La mayoría de los dispositivos, algoritmos y programas neurotecnológicos se diseñan en contextos del Norte global, con escasa participación de personas con discapacidad o de comunidades del Sur, lo que produce soluciones descontextualizadas e incluso discriminatorias. Este desequilibrio genera una dependencia cognitiva global, donde los marcos regulatorios, las agendas de investigación y las narrativas sobre la mente humana se imponen desde centros de poder ajenos a la diversidad social y cultural de los usuarios.

El artículo 5 de la CDPD consagra el derecho a la igualdad y la no discriminación, y en su inciso 3 obliga a los Estados a adoptar ajustes razonables para garantizar la igualdad de oportunidades (CRPD/C/GC/6, 2018). Esta obligación se proyecta de manera directa sobre las neurotecnologías desde la fase de diseño hasta la implementación y el acceso (Amstrong, 2024). Los dispositivos deben concebirse conforme al principio de diseño universal previsto en el artículo 2, que exige que los bienes, entornos y servicios sean utilizables por todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptaciones posteriores. En otras palabras, la accesibilidad no es una concesión, sino una condición estructural de legitimidad tecnológica (Stein; Lazar, 2022).

A pesar de ello, la mayor parte de las neurotecnologías disponibles se desarrollan bajo lógicas de mercado que privilegian la eficiencia, la rapidez y la rentabilidad sobre la inclusión. Los altos costos de producción, la falta de políticas públicas de financiación y las carencias de infraestructura limitan el acceso de millones de personas a tecnologías que podrían mejorar su comunicación, movilidad o participación social (Petrick, 2015). Esta exclusión contradice el espíritu del artículo 4, inciso 1, de la CDPD, que obliga a los Estados a fomentar la investigación y el desarrollo de tecnologías accesibles, así como a promover su disponibilidad y uso a un costo asequible. La inacción estatal en este campo equivale, por tanto, a una forma de discriminación estructural (Whittaker, et. al., 2019)

Pero la igualdad no se agota en el acceso físico o económico. Las neurotecnologías integradas con IA reproducen frecuentemente sesgos algorítmicos que refuerzan prejuicios sociales preexistentes (Goggin, 2017). Los sistemas de reconocimiento facial, las herramientas de detección emocional y los programas de evaluación cognitiva automatizada tienden a basarse en bases de datos construidas a partir de poblaciones homogéneas, excluyendo perfiles neurodiversos, expresiones atípicas o patrones motores distintos (Crawford, 2022). Como consecuencia, las personas con discapacidad pueden ser clasificadas erróneamente como “no cooperativas”, “no empáticas” o “menos competentes”, reproduciendo así la estigmatización histórica en un nuevo formato digital (Goering; Kelin, 2019).

El principio de igualdad inclusiva exige combatir estos sesgos en todas las etapas del ciclo tecnológico. La transparencia algorítmica y la auditoría ética de los sistemas neurotecnológicos se convierten en obligaciones derivadas del deber de no discriminación (Tilmes, 2022). Los Estados deben establecer marcos normativos que garanticen el derecho a impugnar decisiones automatizadas que afecten a la autonomía o la reputación de las personas, en línea con lo dispuesto en el artículo 12 de la CDPD sobre el reconocimiento igual ante la ley (A/HRC/49/52, 2021). Del mismo modo, las empresas y entidades desarrolladoras tienen la responsabilidad de imple-

mentar mecanismos de evaluación del impacto en derechos humanos, asegurando que los modelos de datos incluyan representaciones diversas de la humanidad.

En el contexto latinoamericano, donde las brechas digitales y socioeconómicas son especialmente profundas, la igualdad en materia de neurotecnologías adquiere una dimensión adicional. La justicia cognitiva, entendida como la democratización del acceso y la contribución a los saberes, implica que las personas con discapacidad y sus organizaciones deben tener voz en la definición de las prioridades de investigación, en los comités de ética y en los procesos regulatorios. De lo contrario, la innovación seguirá reproduciendo jerarquías epistémicas y económicas que colocan a amplios sectores de la población en una posición subordinada respecto del avance tecnológico.

El principio de igualdad no solo ordena abrir el acceso a las neurotecnologías existentes, sino también evitar que su desarrollo amplíe la desigualdad. En este sentido, el artículo 9 de la CDPD impone la obligación de garantizar la accesibilidad universal en la información, las comunicaciones y los servicios, una disposición que debe entenderse extendida a los entornos digitales y neuronales. La accesibilidad, como valor transversal, implica diseñar tecnologías comprensibles, seguras y utilizables por personas con diferentes niveles de capacidad cognitiva o sensorial, evitando que la complejidad técnica se convierta en una nueva forma de exclusión (CRPD /C/GC/2, 2014).

De este modo, la igualdad inclusiva redefine la relación entre innovación y justicia. No hay progreso cuando el acceso está reservado a unos pocos o cuando los sistemas perpetúan la discriminación bajo la apariencia de objetividad técnica. La verdadera innovación consiste en ampliar el horizonte de lo posible para todos, asegurando que cada persona, con independencia de su funcionalidad o condición, pueda beneficiarse del avance científico sin ser objeto de exclusión o vigilancia.

4.3. Autonomía y capacidad jurídica – Garantizar el derecho a decidir

La autonomía personal constituye el eje sobre el que se edifica el derecho internacional de los derechos humanos y, en particular, la CDPD (Bariffi, 2014). En este instrumento, la autonomía no se concibe como una capacidad abstracta o individualista, sino como una condición jurídica y social que requiere apoyos, entornos inclusivos y garantías institucionales para poder ejercerse en la práctica (Dhanda, 2006). La libertad de decidir —sobre el propio cuerpo, la salud, la comunicación o la participación— es inseparable de la dignidad humana. En el ámbito de las neurotecnologías, este principio adquiere una dimensión crítica, en tanto que la capacidad jurídica y el consentimiento libre e informado se convierten en límites éticos ineludibles ante el poder creciente de las intervenciones que actúan directamente sobre la mente (Gooding, 2015).

El artículo 12 de la CDPD reconoce a todas las personas el derecho a ser titulares y ejercer su capacidad jurídica en igualdad de condiciones con las demás, sin discriminación por motivos de discapacidad. Esta disposición marca un antes y un después en la historia del derecho internacional, pues reemplaza los sistemas de sustitución de voluntad —tutelas, curatelas o representaciones médicas— por el modelo de apoyos para la toma de decisiones, basado en el respeto de la voluntad y las preferencias del individuo (CRPD /C/GC/1, 2014). De este principio deriva un man-

dato claro, donde, ninguna intervención, médica o tecnológica, puede realizarse sin el consentimiento de la persona interesada. En el caso de las neurotecnologías, cuyo alcance incluye la posibilidad de alterar estados emocionales, cognitivos o conductuales, este principio exige una revisión profunda de los procedimientos tradicionales de consentimiento (McSherry, 2015).

La experiencia demuestra que las personas con discapacidad intelectual o psicosocial son quienes más riesgos enfrentan de ver restringida su autonomía. En muchos sistemas jurídicos aún persisten prácticas en las que el consentimiento informado se sustituye por la autorización de familiares, tutores o profesionales, bajo la presunción de incapacidad (Martínez-Pujalte, 2019). Esta práctica no solo contradice el espíritu del artículo 12, sino que perpetúa el paternalismo médico característico del modelo asistencial. En el contexto neurotecnológico, donde los efectos de una intervención pueden ser irreversibles o modificar aspectos esenciales de la identidad personal, la ausencia de un consentimiento genuino constituye una violación directa a la integridad y a la libertad de la persona (Buchanan; Uldry, 2024).

La autonomía no puede entenderse sin un entorno que la haga posible. El consentimiento informado, para ser real, debe ser accesible, comprensible y continuo (Lombard-Vance *et al.*, 2023). Ello implica que las explicaciones sobre los riesgos, beneficios y alternativas de una tecnología neuroinvasiva o de una aplicación de IA deben brindarse en formatos adecuados a las necesidades del usuario. El consentimiento no es un acto único ni puramente formal, sino más bien, un proceso dinámico que debe mantenerse durante toda la interacción con la tecnología. La persona tiene derecho a modificar o revocar su decisión en cualquier momento, y los sistemas deben estar diseñados para respetar y registrar esa decisión de manera efectiva (Brosnan; Flynn, 2017).

En este marco, los apoyos en la toma de decisiones desempeñan un papel esencial. El artículo 12, interpretado conjuntamente con el Comentario General n.º 1 del Comité de la CDPD, establece que los apoyos no deben reemplazar la voluntad del individuo, sino facilitar su expresión (CRPD /C/GC/1, 2014). Aplicado a las neurotecnologías, esto implica desarrollar mecanismos de asesoramiento ético y jurídico, redes de pares y herramientas tecnológicas que permitan a las personas comprender las implicaciones de las intervenciones que se les proponen. El acompañamiento, cuando es elegido y controlado por la propia persona, fortalece su autonomía; cuando se impone, la anula.

De igual modo, la autonomía relacional, concepto desarrollado por la filosofía feminista y adoptado progresivamente en el derecho internacional, resulta clave para interpretar la CDPD. La autonomía no se ejerce en aislamiento, sino en redes de interdependencia. Esta perspectiva permite superar la falsa dicotomía entre dependencia y capacidad, y reconoce que el ejercicio efectivo de los derechos exige entornos solidarios y participativos. En el ámbito neurotecnológico, ello significa que las decisiones sobre el uso de dispositivos o tratamientos no deben concebirse en el vacío individual, sino dentro de un ecosistema de apoyos que respete el protagonismo de la persona y evite su sustitución (Goering *et al.*, 2017).

El respeto por la autonomía también exige el reconocimiento jurídico de las comunicaciones mediadas por tecnologías neuroasistidas. Las personas que utilizan interfaces cerebro-computadora, sintetizadores de voz o sistemas de traducción neu-

ronal deben ver reconocida la validez legal de sus expresiones, decisiones y firmas electrónicas. Negar esa validez equivale a negar la capacidad jurídica y, en consecuencia, la personalidad misma del sujeto. En este punto, el artículo 21 de la CDPD, relativo a la libertad de expresión y acceso a la información, complementa el artículo 12 al exigir a los Estados que adopten todas las medidas necesarias para asegurar que las tecnologías de comunicación estén disponibles, sean accesibles y se utilicen en igualdad de condiciones (Gooding, 2013).

4.4. Integridad – Estándares éticos en la experimentación neurotecnológica

El principio de integridad personal —física y mental— constituye uno de los pilares más sólidos del Derecho Internacional de los Derechos Humanos y ocupa un lugar central en la CDPD (Keys, 2017). Su alcance trasciende la mera protección corporal e implica el reconocimiento de cada persona como sujeto autónomo e inviolable, titular del derecho a no ser objeto de manipulación o daño físico, psicológico o moral (Seatzu, 2018). En el campo de las neurotecnologías, este principio adquiere una relevancia inédita, ya que las nuevas formas de intervención en la mente humana no solo afectan el cuerpo, sino que pueden alterar la conciencia, la identidad y la percepción de la propia voluntad (Bublitz, 2024b).

El artículo 17 de la CDPD establece que toda persona con discapacidad tiene derecho al respeto de su integridad física y mental en igualdad de condiciones con las demás. Este precepto, interpretado juntamente con el artículo 15 —que prohíbe la tortura y los tratos crueles, inhumanos o degradantes—, impone una obligación positiva a los Estados Partes de garantizar que ninguna intervención médica, científica o tecnológica pueda realizarse sin consentimiento libre, previo e informado, y que toda investigación se rija por estándares éticos compatibles con la dignidad humana. En consecuencia, la experimentación neurotecnológica, tanto en contextos clínicos como comerciales, debe someterse a un escrutinio reforzado y a mecanismos de rendición de cuentas que aseguren la protección integral de las personas participantes (Goering; Yuste, 2016).

La historia demuestra que la frontera entre la investigación científica y la vulneración de la integridad humana ha sido, en demasiadas ocasiones, difusa. Desde los experimentos psiquiátricos coercitivos del siglo XX hasta la utilización no consentida de procedimientos invasivos, las personas con discapacidad han sido frecuentemente tratadas como sujetos de prueba antes que como titulares de derechos (Goffman, 1961). Esta experiencia histórica confiere un sentido particular a la noción de integridad, ya que no se trata solo de evitar el daño físico, sino de impedir toda forma de instrumentalización del ser humano bajo el pretexto del progreso científico (Szasz, 1972). De ahí que el principio “*nada sobre nosotros sin nosotros*”, proclamado por el movimiento internacional de personas con discapacidad, deba interpretarse también como un mandato ético en la investigación neurotecnológica (Charlton, 1998).

La complejidad de las neurotecnologías contemporáneas plantea riesgos específicos que exigen una actualización de los marcos éticos tradicionales (Reiney & Erden, 2020). En estos casos, no basta con la aceptación inicial del participante, sino que debe asegurarse su comprensión sostenida y su derecho a revocar el consen-

miento en cualquier momento, especialmente cuando las intervenciones son prolongadas o pueden alterar el juicio del propio sujeto.

A este respecto, la ética de la investigación neurotecnológica debe fundarse en tres principios esenciales: a) la *voluntariedad*, que excluye toda forma de coerción, dependencia o presión institucional; b) la *transparencia*, que obliga a revelar los fines, riesgos, métodos y posibles consecuencias de la intervención de manera accesible y comprensible; y c) la *supervisión activa*, que garantiza la presencia de personas con discapacidad y de representantes de la sociedad civil en los comités de ética y en las instancias de control científico.

Asimismo, el creciente protagonismo de las empresas privadas en el desarrollo de neurotecnologías plantea un desafío adicional. A diferencia de los ensayos clínicos tradicionales, muchos proyectos neurotecnológicos se llevan a cabo en entornos comerciales, con escasa supervisión pública y sin comités de ética independientes (Kellmeyer, 2021). Los Estados tienen la obligación de extender sus marcos de control a estos sectores, asegurando que la búsqueda de innovación o lucro no prevalezca sobre los derechos fundamentales.

El riesgo de *coerción tecnológica* es especialmente preocupante cuando las neurotecnologías se utilizan en contextos de salud mental, educación especial o justicia penal (Perlin, 2000). El empleo de dispositivos de estimulación cerebral o de seguimiento conductual como mecanismos de “rehabilitación” o “reeducación” puede derivar en violaciones graves del derecho a la integridad y a la libertad (Tesink *et al.*, 2024). La CDPD es clara al respecto, afirmando que la existencia de una discapacidad no puede justificar ningún tratamiento médico o intervención neurotecnológica sin consentimiento. Las prácticas que imponen modificaciones cerebrales o conductuales en nombre del “*interés superior*” del individuo reproducen el paternalismo que la Convención busca erradicar.

De igual modo, los riesgos derivados de la *recolección y almacenamiento de datos neuronales* deben considerarse una amenaza directa a la integridad mental. Las técnicas de neuroimagen, los sensores de actividad cerebral y las plataformas de análisis cognitivo generan información extremadamente sensible que, al ser mal utilizada, puede afectar la vida privada, la autonomía y la estabilidad emocional de las personas (Gooding; Maker, 2024). La protección de esta información, conforme a los artículos 17 y 22 de la CDPD, requiere un régimen especial de confidencialidad, seguridad y supervisión pública, que reconozca la naturaleza singular de los datos cerebrales como extensión de la personalidad jurídica (Weber, 2017).

En este contexto, la *integridad mental* debe entenderse no solo como ausencia de daño, sino como derecho positivo a mantener la coherencia interna del yo, la continuidad psicológica y la libertad de pensamiento sin interferencias externas. Toda intervención que, por su intensidad o carácter, altere la percepción de la identidad o la voluntad del individuo debe someterse a un examen estricto de necesidad y proporcionalidad (Lighthart *et al.*, 2023).

Por último, la ética de la integridad en la era neurotecnológica demanda una cultura científica basada en la responsabilidad y la corresponsabilidad. La ciencia no puede desligarse de las consecuencias de sus hallazgos ni de las vidas sobre las que interviene. Solo desde esta comprensión ampliada de la integridad —que une cuerpo, mente y entorno social— puede afirmarse que la neurotecnología contribuye al bien

común. La innovación sin respeto a la integridad es regresión; la investigación con dignidad es, en cambio, una forma de justicia (Priestley *et al.*, 2010).

4.5. Libertad – Salvaguardar la libertad frente a intervenciones coercitivas

La libertad personal constituye uno de los valores fundacionales del derecho internacional y uno de los principios más robustos de la CDPD. Su protección, sin embargo, ha sido históricamente frágil para las personas con discapacidad, particularmente en los ámbitos de la salud mental y la institucionalización (Szasz, 2007; Evans *et al.*, 2024). El artículo 14 de la CDPD establece con claridad que la existencia de una discapacidad nunca puede justificar una privación de libertad, ni física ni jurídica (A/72/55, 2017). Esta disposición representa una ruptura profunda con la tradición jurídica anterior, que toleró durante siglos la detención, el tratamiento forzoso y la vigilancia sobre la base de un diagnóstico médico o una presunta falta de capacidad (Arstein-Kerslake, 2023).

En el contexto de las neurotecnologías, este principio adquiere una urgencia renovada. Las tecnologías que actúan directamente sobre la mente pueden transformarse en instrumentos de control y coerción, si se utilizan sin consentimiento o bajo regímenes legales que priorizan la tutela por encima de la autonomía (Gooding, 2019). Lo que antes se justificaba como “tratamiento involuntario” en instituciones psiquiátricas puede hoy reproducirse en forma de vigilancia digital o de intervenciones neurotecnológicas automatizadas, revestidas del discurso de la eficacia o la seguridad (O’Mahony, 2024).

El mandato del artículo 14 debe, por tanto, leerse en estrecha conexión con los artículos 12 y 17 de la Convención, que garantizan la capacidad jurídica y la integridad personal (Minkowitz, 2007). Juntos conforman un núcleo inderogable de libertad, en virtud del cual toda persona tiene derecho a decidir sobre su cuerpo, su mente y su entorno, y a no ser sometida a tratamientos o procedimientos neurotecnológicos sin su consentimiento libre, previo e informado (Dhanda, 2017). Este principio se extiende tanto al ámbito médico y psiquiátrico como a los entornos laborales, educativos y de justicia penal, donde el uso de tecnologías de control cognitivo puede derivar en nuevas formas de privación de libertad o de manipulación de la voluntad.

La historia demuestra que el paternalismo médico y jurídico ha servido reiteradamente para justificar la restricción de la libertad en nombre de la “protección” o la “rehabilitación” (Perlin, 2016). Las instituciones de internamiento, las terapias electroconvulsivas forzadas y los tratamientos farmacológicos impuestos son manifestaciones de una misma lógica de sustitución avalando la idea de que la persona con discapacidad necesita ser controlada para su propio bien (McSherry; Simon-Butler, 2022). Las neurotecnologías, si no se regulan bajo criterios de derechos humanos, corren el riesgo de perpetuar este paradigma con medios más sofisticados. La vigilancia neuronal, el análisis automatizado de emociones o la detección de “riesgos cognitivos” podrían derivar en prácticas de control continuo, donde el sujeto ya no está encerrado en un espacio físico, sino custodiado por sistemas digitales que interpretan y corrigen su conducta (Gooding, 2024).

Este fenómeno, que algunos autores denominan “*custodia digital*” o “*neurovigilancia coercitiva*”, plantea un desafío directo al principio de libertad personal.

La posibilidad de que un algoritmo o un dispositivo determine si un individuo es “confiable”, “estable” o “apto” para ciertas tareas puede desembocar en exclusión, sanción o intervención forzosa (Carr, 2020). En el ámbito forense, por ejemplo, el uso de tecnologías de neuroimagen para evaluar la “*responsabilidad penal*” o la “*peligrosidad futura*” reintroduce una visión determinista del comportamiento humano que socava la noción misma de responsabilidad moral (Slobogin, 2015). En el ámbito laboral o educativo, los sistemas de monitoreo de atención y emociones pueden transformarse en herramientas de control y disciplinamiento (Brown, *et al.*, 2022).

La CDPD, en este sentido, ofrece un marco de resistencia frente a estas nuevas formas de coerción. El artículo 14 obliga a los Estados a revisar toda legislación que permita internamientos o tratamientos basados en la discapacidad, y a sustituirlos por políticas de apoyo y servicios comunitarios basados en la voluntad y las preferencias del individuo (Minkowitz, 2007). Este deber de reforma legislativa se extiende a las normas que autorizan o toleran la utilización de tecnologías que limiten la autonomía mental o impongan vigilancia sin consentimiento (Perlin, 2013). La libertad, en la era neurotecnológica, ya no se limita al espacio físico, sino que debe comprender también la libertad mental, entendida como el derecho a pensar, sentir y decidir sin interferencia indebida.

El Comité de la CDPD ha insistido en que la privación de libertad y el tratamiento involuntario son incompatibles con la Convención, incluso cuando se justifican por motivos de salud o seguridad (A/72/55, 2017). Esta interpretación, que representa un cambio de paradigma respecto del derecho internacional previo —como el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (CCPR/C/GC/35, 2014) o la Convención de Oviedo del Consejo de Europa (CM(2022)14-add1 25/01/2022)—, reafirma que los derechos de las personas con discapacidad no pueden subordinarse a criterios médicos o utilitaristas. De esta doctrina se deriva que la libertad no puede negociarse en función del diagnóstico, ni puede condicionarse a la aceptación de tratamientos neurotecnológicos.

La misma lógica debe aplicarse a la utilización de neurotecnologías en el sistema de justicia penal (Minkowitz, 2014). El empleo de dispositivos de estimulación cerebral, de neuroimagen predictiva o de algoritmos de perfilado neuronal con fines de evaluación o control plantea riesgos graves de vulneración de la libertad y la dignidad (Barsky; Stein, 2023). Ningún Estado puede imponer a una persona una modificación de su cerebro o de su conducta como condición para la reducción de penas o la reinserción social. Tales prácticas, al alterar la voluntad o el juicio de un individuo, equivalen a una forma de tratamiento degradante o inhumano y violan el derecho a la integridad mental (Gooding; O’Mahony, 2016). Como ha señalado el Relator Especial sobre la Tortura de las Naciones Unidas, las intervenciones médicas o tecnológicas no consentidas pueden constituir actos de tortura cuando se aplican con fines coercitivos o discriminatorios (A /63/175, 2008; A/HRC/22/53, 2013).

La libertad no es solo un derecho negativo a no ser interferido, sino un derecho positivo a vivir de acuerdo con la propia voluntad. En la era de la IA y la neurociencia aplicada, este principio exige un esfuerzo consciente por impedir que la automatización de la vigilancia o el paternalismo terapéutico reduzcan el espacio de la autodeterminación humana (McCay, 2023). Como recuerda la CDPD, el progreso científico y tecnológico debe estar al servicio de la libertad, no de su sustitución. La libertad,

junto con la dignidad y la igualdad, es la frontera ética que separa la ciencia de la dominación y que convierte la innovación en una expresión de humanidad.

4.6. Privacidad – Protección de la confidencialidad personal y neural

El derecho a la privacidad constituye uno de los ámbitos donde el impacto de las neurotecnologías se manifiesta con mayor intensidad. Tradicionalmente, la privacidad se entendía como el espacio de reserva que permite a la persona controlar la información relativa a su vida, su cuerpo y sus pensamientos (Parent, 1983). Este principio, reconocido en el artículo 22 de la CDPD, adquiere una nueva dimensión en la era neurotecnológica, donde los límites entre lo íntimo y lo observable se desdibujan. La posibilidad de registrar, decodificar o inferir estados mentales convierte la mente —ese territorio históricamente inaccesible— en un nuevo objeto de vigilancia, mercantilización y poder (Magee *et. al.*, 2024).

El artículo 22 de la CDPD dispone que ninguna persona con discapacidad será objeto de injerencias arbitrarias o ilegales en su vida privada, familia, hogar o correspondencia, ni de ataques ilícitos a su honor y reputación, y obliga a los Estados a proteger a todas las personas contra tales injerencias (Della Fina, 2017). Aunque esta disposición fue redactada antes de los recientes avances en neurociencia e IA, su espíritu abarca de forma directa los nuevos riesgos derivados de la obtención y el tratamiento de datos neuronales. La privacidad mental no es un derecho autónomo, sino una extensión del derecho a la intimidad y a la integridad, que protege el ámbito más profundo de la personalidad frente a toda forma de acceso, manipulación o divulgación no consentida (Wajnerman Paz, 2021).

El auge de la *biometría* de segunda generación ha transformado radicalmente el alcance de la privacidad (Sutrop; Laas-Mikko. 2012). Mientras los sistemas biométricos tradicionales —como las huellas digitales o el reconocimiento facial— se limitaban a identificar al individuo, los sistemas actuales de monitoreo cerebral y emocional pretenden interpretar su mente, por ejemplo, al deducir o inferir estados de ánimo, niveles de atención, intenciones o patrones cognitivos (Martinez-Martin, *et al.*, 2018). Estas tecnologías, basadas en IA y aprendizaje automático, convierten los procesos mentales en datos cuantificables susceptibles de análisis comercial o estatal (Gooding; Kariotis, 2021). En este contexto, la privacidad deja de ser solo un derecho a “estar solo” o a “ocultar información”, para convertirse en el derecho a mantener la soberanía sobre la propia mente, sobre aquello que nos constituye como sujetos autónomos (Farahany, 2023).

El riesgo es doble. Por un lado, los datos neuronales pueden ser utilizados con fines de vigilancia o control, reproduciendo lógicas de poder que recuerdan las prácticas más intrusivas del pasado. Por otro, pueden ser objeto de comercialización, dando lugar a lo que se ha denominado “*economía de la vulnerabilidad*”, donde las emociones y pensamientos se transforman en recursos explotables (Martinez-Martin, *et al.*, 2021). Empresas que desarrollan cascos EEG, aplicaciones de bienestar o sistemas de detección emocional suelen recolectar información sobre la actividad cerebral sin garantizar al usuario un conocimiento pleno de sus usos y transferencias. La persona se convierte, así, en fuente de datos, mientras su subjetividad es fragmentada y convertida en un producto de mercado (McSherry, 2018).

La CDPD impone a los Estados Partes la obligación de adoptar medidas legislativas y administrativas para prevenir estos abusos. En virtud de los artículos 22 y 17, deben establecer normas específicas de protección de los datos neuronales, reconocerlos como una categoría especialmente sensible e implementar salvaguardas contra su tratamiento no consentido (Weber, 2017).

Los marcos normativos tradicionales, como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea o las leyes nacionales de privacidad, resultan insuficientes ante la singularidad del dato neuronal (Ienca; Malgieri, 2022). Estos instrumentos se diseñaron para proteger información que el individuo produce conscientemente, pero no aquella que revela su vida mental más allá de su control voluntario (Rainey, *et al.*, 2020). De ahí la necesidad de desarrollar estándares específicos, como lo propone la Recomendación sobre la Ética de las Neurotecnologías de la UNESCO (2024), que reconoce la privacidad mental como condición previa para la libertad de pensamiento y la autodeterminación personal. La UNESCO exhorta a los Estados a garantizar que los avances en neurociencia respeten el derecho a la intimidad cognitiva, prohíban la explotación comercial de los datos cerebrales y promuevan la transparencia en el uso de algoritmos neuroinformáticos.

El Comité de la CDPD también ha señalado que la privacidad tiene una dimensión relacional, en tanto que, su vulneración no solo afecta al individuo, sino a su capacidad de establecer vínculos sociales, de expresarse y de participar en la vida comunitaria (IDA, 2023). En consecuencia, la protección de la privacidad mental debe interpretarse de manera integrada con los artículos 12 y 19 de la Convención, relativos a la capacidad jurídica y la vida independiente. Sin control sobre la propia información cognitiva, no existe libertad real para decidir ni posibilidad de inclusión plena (Goering, *et al.*, 2021).

En definitiva, el artículo 22 de la CDPD ofrece la base normativa para una protección integral de la vida mental. Frente a la expansión de las neurotecnologías y la IA, este derecho debe interpretarse evolutivamente como garantía de soberanía cognitiva y de control personal sobre los datos que definen nuestra subjetividad (Ligthart *et al.* 2023). La mente humana no puede convertirse en un espacio de observación sin límites ni en un bien comerciable. La privacidad, entendida en su sentido más pleno, es el derecho a conservar un ámbito interior inviolable, a decidir sobre lo que se revela y lo que se calla, y a mantener la libertad de pensamiento como núcleo irreducible de la dignidad humana (Floridi, 2020).

5. Gobernanza inclusiva y justicia cognitiva

El desarrollo acelerado de las neurotecnologías plantea un desafío de gobernanza global sin precedentes (Bariffi, 2025). Los instrumentos normativos existentes —aunque fundamentales— resultan insuficientes si no se traducen en políticas públicas, instituciones y mecanismos de participación que garanticen la aplicación efectiva de los derechos humanos en todo el ciclo de vida de la innovación científica (Fricker, 2007). Este reto se vuelve especialmente complejo en regiones como América Latina, donde las brechas estructurales en materia de acceso, inversión y capacidad regulatoria condicionan la forma en que la tecnología se produce, distribuye y utiliza (Andorno, 2023). En este contexto, la gobernanza inclusiva y la justicia

cognitiva emergen como principios orientadores para asegurar que el progreso neurotecnológico se desarrolle al servicio de la dignidad humana y no de la exclusión (Okolo, 2021).

La gobernanza inclusiva implica que las decisiones sobre la investigación, el diseño y la aplicación de las neurotecnologías no pueden quedar restringidas a expertos, empresas o autoridades técnicas (Shen, *et al.*, 2023). La CDPD, en su artículo 4.3, establece que los Estados Partes deben consultar y colaborar activamente con las personas con discapacidad, a través de las organizaciones que las representan, en la elaboración y ejecución de las leyes y políticas que las afecten (CRPD/C/GC/7, 2018). Este mandato de participación es también un principio de legitimidad democrática. Sin la voz de quienes viven las consecuencias del desarrollo tecnológico, toda regulación corre el riesgo de reproducir las mismas asimetrías que pretende corregir (Nilsson; Broström, 2019).

La gobernanza inclusiva se construye, por tanto, desde la participación activa, la accesibilidad y la transparencia. Los Estados deben crear canales institucionales que garanticen la presencia efectiva de las personas con discapacidad, de las comunidades neurodivergentes y de los colectivos afectados en los comités de ética, en los organismos reguladores y en los procesos de evaluación de impacto (Racine, 2010). Esta participación debe ser sustantiva, no meramente consultiva, y estar acompañada por medidas de accesibilidad cognitiva, comunicación adaptada y apoyo técnico que permitan una deliberación informada y equitativa.

La justicia cognitiva, por su parte, introduce una dimensión ética y política más amplia. El término, acuñado por Boaventura de Sousa Santos y retomado por autores contemporáneos en el ámbito de la neuroética, alude al reconocimiento de la pluralidad de saberes y de modos de conocer como condición de igualdad. En el contexto de las neurotecnologías, la justicia cognitiva exige democratizar la producción del conocimiento científico y cuestionar la concentración epistémica que caracteriza al Norte global (Borbón; Muñoz, 2024). Los saberes locales, las experiencias de vida y las perspectivas de las personas con discapacidad deben considerarse fuentes válidas de conocimiento sobre la mente y la cognición humana. De lo contrario, la ciencia corre el riesgo de convertirse en una nueva forma de colonialismo, donde unos pocos definen qué cuerpos y qué mentes son dignos de ser comprendidos o mejorados (Campbell, 2009).

Desde esta perspectiva, la justicia cognitiva amplía el alcance de la CDPD al sostener que no basta con reconocer derechos en el plano formal, sino que es necesario transformar las estructuras que generan exclusión cognitiva y restringen la participación equitativa en la producción del conocimiento. Esto implica promover políticas públicas que fortalezcan la investigación local, la educación accesible y el desarrollo de capacidades tecnológicas propias, evitando la dependencia científica y económica. Los Estados deben fomentar la cooperación internacional en materia de neurociencia y ética, asegurando una transferencia equitativa de conocimientos y recursos (Salles; Farisco, 2024). La *Declaración Interamericana sobre Neurotecnologías y Derechos Humanos* (OEA, 2023) avanza en esta dirección al reconocer la necesidad de construir marcos regulatorios regionales basados en la inclusión, la igualdad y la participación democrática.

La *Recomendación sobre la Ética de las Neurotecnologías de la UNESCO (2024)* refuerza esta visión al proponer un modelo de gobernanza basado en cinco ejes: dignidad humana, justicia social, equidad, sostenibilidad y cooperación internacional. El documento subraya que las neurotecnologías deben desarrollarse bajo un enfoque de derechos humanos y que los Estados tienen la responsabilidad de prevenir la concentración del poder tecnológico, promover la transparencia en la investigación y asegurar la protección de los grupos vulnerables. Al integrar esta recomendación con la CDPD, se configura un marco normativo coherente que articula derechos individuales, principios éticos y deberes institucionales.

La gobernanza inclusiva también requiere mecanismos de *rendición de cuentas y supervisión pública*. Los comités de ética y los organismos reguladores deben incorporar la evaluación de impacto en derechos humanos, asegurando que cada proyecto neurotecnológico sea examinado desde la perspectiva de la autonomía, la igualdad y la integridad. Esta evaluación debe considerar no solo los riesgos técnicos, sino también los efectos sociales, culturales y psicológicos de la tecnología (Bublitz, 2024b). De igual modo, los sistemas judiciales deben estar capacitados para interpretar y aplicar las normas de la CDPD en los litigios relacionados con neurotecnologías, garantizando el acceso a la justicia y la reparación efectiva en caso de violaciones (Krupiy; Scheinin, 2023).

En el plano regional, América Latina enfrenta el desafío adicional de evitar la importación acrítica de marcos normativos foráneos. La tendencia a replicar modelos europeos o estadounidenses sin considerar las particularidades locales puede conducir a una regulación ineficaz y dependiente (Watson, 1993). La justicia cognitiva exige desarrollar un marco latinoamericano propio, basado en los valores del constitucionalismo social, el pluralismo cultural y la igualdad sustantiva. Ello implica reconocer la diversidad de la región y su capacidad para generar conceptos jurídicos y éticos originales que dialoguen en pie de igualdad con el pensamiento global.

Conclusiones

El avance de las neurotecnologías inaugura un nuevo capítulo en la relación entre ciencia, derecho y humanidad. Por primera vez en la historia, la frontera de la innovación se desplaza al territorio más íntimo de la persona -la mente-. Esta posibilidad de leer, modificar o predecir los procesos neuronales promete beneficios extraordinarios en el campo de la medicina, la comunicación y la inclusión, pero también entraña riesgos inéditos para la autonomía, la integridad y la libertad humanas. En este escenario, la CDPD ofrece no solo un marco de protección, sino una filosofía jurídica integral capaz de orientar el desarrollo científico hacia fines genuinamente humanos.

A lo largo de este trabajo se ha mostrado que la CDPD no es un instrumento sectorial ni un tratado restringido a un grupo de población, sino un paradigma universal de gobernanza tecnológica, basado en la igualdad inclusiva, la autonomía y la dignidad. Desde esta perspectiva, las neurotecnologías deben concebirse como bienes comunes de la humanidad, sujetos a un régimen de responsabilidad ética y jurídica que impida su instrumentalización con fines de control, discriminación o explotación. Los artículos 12, 14, 17 y 22 de la Convención conforman un núcleo normativo

inderogable que prohíbe la manipulación mental sin consentimiento, las intervenciones coercitivas y la vulneración de la privacidad cognitiva. Estos preceptos redefinen los límites del progreso científico, afirmando que todo avance legítimo es aquel que respeta la libertad de pensar, la integridad de decidir y la igualdad de participar.

El análisis realizado demuestra también que los dilemas éticos que hoy suscitan las neurotecnologías no son radicalmente nuevos. Son la prolongación, bajo formas tecnológicas más sofisticadas, de viejas tensiones entre tutela y autonomía, entre normalización y diversidad, entre conocimiento y poder. La historia de las personas con discapacidad —marcada por prácticas de internamiento, tratamientos forzosos y exclusión— constituye una advertencia sobre el peligro de reproducir la dominación bajo el lenguaje de la innovación.

Asimismo, el estudio ha puesto de relieve que la protección jurídica frente a los riesgos neurotecnológicos requiere trascender el nivel de los principios abstractos y construir una gobernanza inclusiva y participativa. La CDPD obliga a los Estados a incluir a las personas con discapacidad en todas las decisiones que las afecten, y este mandato debe extenderse a la regulación de la investigación y la aplicación de las neurotecnologías. La ética de la innovación no puede ser un ejercicio de expertos; debe ser un proceso democrático. Solo la participación efectiva de quienes históricamente fueron objeto de estudio puede garantizar que la tecnología se oriente hacia la emancipación y no hacia la subordinación.

La incorporación de los principios de la Recomendación de la UNESCO de 2024 y de la Declaración Interamericana sobre Neurotecnologías y Derechos Humanos de 2023 confirma que el sistema internacional de derechos humanos avanza hacia una convergencia normativa centrando la protección de la mente como nuevo ámbito de dignidad jurídica. Estos instrumentos, en diálogo con la CDPD, afirman que la autonomía mental, la privacidad cognitiva y la integridad psicológica son expresiones contemporáneas de derechos ya reconocidos, cuya vigencia debe adaptarse al contexto de la IA y la neurociencia.

Desde la perspectiva latinoamericana, el debate sobre neurotecnologías adquiere además una dimensión estructural. Las profundas desigualdades tecnológicas y epistemológicas de la región amenazan con consolidar una nueva forma de dependencia —la dependencia del conocimiento—, donde las innovaciones se diseñan fuera del continente y se aplican sin considerar los contextos locales. Frente a ello, la justicia cognitiva emerge como un principio orientador del futuro promoviendo la soberanía cognitiva, el acceso equitativo y la participación social en la producción de conocimiento.

En suma, la relación entre mente, máquina y derecho no puede abordarse desde un enfoque tecnocrático ni meramente utilitarista. La mente humana no es un recurso ni un objeto de ingeniería, sino más bien, el núcleo de la libertad, la identidad y la experiencia moral. Por ello, la regulación de las neurotecnologías no puede reducirse a la gestión del riesgo, sino que debe concebirse como una política de humanidad, orientada a preservar el valor intrínseco de cada persona. La CDPD nos recuerda que la dignidad no se mejora ni se programa; se respeta.

La gobernanza del cerebro humano será, en definitiva, una prueba decisiva para el derecho del siglo XXI. Si logra consolidarse sobre los principios de la CDPD —dignidad, autonomía, igualdad y participación—, el progreso neurotecnológico podrá

convertirse en un instrumento de emancipación y de justicia. Si, en cambio, se subordina a la lógica del control o del mercado, correrá el riesgo de transformar la libertad mental en una nueva frontera de desigualdad.

La elección, como toda cuestión humana, es ética antes que técnica. Y su respuesta dependerá de nuestra capacidad colectiva para afirmar, incluso frente al poder de la máquina, que la mente sigue siendo el último territorio de la libertad.

Referencias

BIBLIOGRÁFICAS

- ABBERLEY, Paul. The Concept of Oppression and the Development of a Social Theory of Disability. *Disability, Handicap & Society* (London), v. 2, n. 1, p. 5–19, 2007. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/02674648766780021>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- ANDORNO, Roberto. *Neurotecnologías y derechos humanos en América Latina y el Caribe: desafíos y propuestas de política pública*. Montevideo: UNESCO, Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe, 2023. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf00000387079>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- ANIBALLI, Claudia. Neurotecnologías y neuroderechos: Perspectivas regulatorias en el ámbito europeo y latinoamericano. *Universitas: Revista de Filosofía, Derecho y Política* (Madrid), n. 47, p. 39–63, 2025. Disponible en: <https://doi.org/10.20318/universitas.2025.9574>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- ARMSTRONG, L. Elisabeth. Accounting for Diversity, Inclusion, and Accessibility in Early-Stage Neurotechnology Research. *GEN Biotechnology* (New York), v. 3, n. 4, p. 215–231, 2024. Disponible en: <https://doi.org/10.1089/genbio.2024.0012>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- ARMSTRONG, Thomas. *The Power of Neurodiversity: Unleashing the Advantages of Your Differently Wired Brain*. Cambridge (Mass.): Da Capo Lifelong Books, 2010.
- ARSTEIN-KERSLAKE, Anna. Challenging the Foundations of Mental Health Law: Using Articles 12 and 14 of the CRPD as a Framework to Deconstruct and Reimagine Mental Health Law. In: WILSON, K.; MAKER, Y.; GOODING, P.; WALVISCH, J. (ed.). *The Future of Mental Health, Disability and Criminal Law*. London: Routledge, 2023.
- BARIFFI, Francisco. Article 8 Awareness-Raising. In: BANTEKAS, Ilias; STEIN, Michael A.; ANASTASIOU, Dimitris (ed.). *The UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities: A Commentary*. Oxford: Oxford University Press, 2018, p. 229–246. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/law/9780198810667.001.0001>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- BARIFFI, Francisco. Artificial Intelligence, Human Rights and Disability. *Revista Pensar de Ciências Jurídicas (Fortaleza)*, v. 26, n. 2, p. 1–15, 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.5020/2317-2150.2021.12704>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- BARIFFI, Francisco. El régimen jurídico internacional de la capacidad jurídica de las personas con discapacidad. *Cinca*, 2014.
- BARIFFI, Francisco. Igualdad y no discriminación por motivo de discapacidad: hacia un modelo de igualdad inclusiva. In: VÁZQUEZ ENCALADA, Ana (ed.). *Manual sobre Justicia y Personas con Discapacidad*. Quito: Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos, 2021, p. 47–66.
- BARIFFI, Francisco. Perspectiva de la IA y su impacto en el Derecho y en los Derechos. In: FARIÑAS DULCE, María José (ed.). *Los retos normativos de la Inteligencia Artificial*. Madrid: Dykinson, 2024, p. 73–127. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=992034>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- BARIFFI, Francisco; QUINN, Gerard. Introduction: Disability, Ethics, and Law. In: RIOUX, Marcia H.; BUETTGEN, Alana; ZUBROW, Ezra; VIERA, Juliana (ed.). *Handbook of Disability*. Singapore: Springer, 2024, p. 1–20. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-981-16-1278-7_97-1. Acceso en: 22 oct. 2025.
- BARNES, Colin. Understanding the Social Model of Disability: Past, Present, and Future. In: WATSON, Nick; ROULSTONE, Alan; THOMAS, Carol (ed.). *Routledge Handbook of Disability Studies*. London: Routledge, 2012, p. 12–30.
- BARNES, Colin; MERCER, Geof. *Disability*. Cambridge: Polity Press, 2003.
- BARNES, Colin; MERCER, Geof. *Exploring the Divide: Illness and Disability*. Leeds: The Disability Press, 1996.
- BARSKY, Benjamin A.; STEIN, Michael A. The United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities, Neuroscience, and Criminal Legal Capacity. *Journal of Law and the Biosciences* (Oxford), v. 10, n. 1, p. 1–20, 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jlb/lsad010>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- BARTON, Len. *Disability and Society: Emerging Issues and Insights*. New York: Longman, 1996.
- BORBÓN, Diego; MUÑOZ, José M. El neuroderecho a la libertad cognitiva: fundamentos y alcance de un derecho emergente. *IUS ET SCIENTIA* (Sevilla), v. 10, n. 1, p. 103–131, 2024. Disponible en: <https://doi.org/10.12795/IESTSCIENTIA.2024.i01.05>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- BORSAY, Anne. *Disability and Social Policy in Britain since 1750: A History of Exclusion*. Houndmills (Basingstoke): Palgrave Macmillan, 2005.

- BROSNAN, Liz; FLYNN, Eilíonóir. Freedom to Negotiate: A Proposal Extricating 'Capacity' from 'Consent'. *International Journal of Law in Context* (Cambridge), v. 13, n. 1, p. 58–76, 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S1744552316000471>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- BROWN, Lydia X. Z.; *et al.* Ableism and Disability Discrimination in New Surveillance Technologies: How New Surveillance Technologies in Education, Policing, Health Care, and the Workplace Disproportionately Harm Disabled People. Washington, D.C.: Center for Democracy & Technology, 2022. Disponible en: <https://cdt.org/wp-content/uploads/2022/05/2022-05-23-CDT-Ableism-and-Disability-Discrimination-in-New-Surveillance-Technologies-report-final-redu.pdf>. Acceso en: 22 mar. 2025.
- BUBLITZ, Christoph. Cognitive Liberty or the International Human Right to Freedom of Thought. In: CLAUSEN, J.; LEVY, N. (ed.). *Handbook of Neuroethics*. Dordrecht: Springer, 2015, p. 1309–1333. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4_166. Acceso en: 22 oct. 2025.
- BUBLITZ, Christoph. Neurotechnologies and Human Rights: Restating and Reaffirming the Multi-Layered Protection of the Person. *The International Journal of Human Rights* (Abingdon), v. 28, n. 5, p. 782–807, 2024. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/13642987.2024.2310830>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- BUBLITZ, Christoph. Novel Neurorights: From Nonsense to Substance. *Neuroethics* (Basel), v. 15, n. 1, p. 1–15, 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12152-022-09481-3>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- BUBLITZ, Christoph; MERKEL, Reinhard. Crimes Against Minds: On Mental Manipulations, Harms and a Human Right to Mental Self-Determination. *Criminal Law and Philosophy* (Dordrecht), v. 8, n. 1, p. 51–77, 2014. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11572-012-9172-y>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- BUCHANAN, Jane; ULDRY, Marine. Legal Capacity: Personal Choice and Control. In: *European Human Rights Report*. Brussels: European Disability Forum, 2024, v. 8.
- CAMPBELL, Fiona K. *Contours of Ableism: The Production of Disability and Aabledness*. New York: Palgrave Macmillan, 2009. Disponible en: <https://doi.org/10.1057/9780230245181>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- CARR, Sarah. 'AI Gone Mental': Engagement and Ethics in Data-Driven Technology for Mental Health. *Journal of Mental Health* (London), v. 29, n. 2, p. 125–131, 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09638237.2020.1714011>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- CHARLTON, James I. *Nothing About Us Without Us: Disability Oppression and Empowerment*. Berkeley: University of California Press, 1998. Disponible en: <https://doi.org/10.1525/california/9780520207950.001.0001>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- CRAWFORD, Kate. *Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. New Haven: Yale University Press, 2022.
- CRUTCHFIELD, Parker. Mental Privacy, Cognitive Liberty, and Hog-tying. *The American Journal of Bioethics* (New York), v. 21, n. 4, p. 695–707, 2024. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11673-024-10344-0>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- DAVIS, Lennard J. *The End of Normal: Identity in a Biocultural Era*. Ann Arbor: University of Michigan Press, 2014.
- DE ASÍS ROIG, Rafael. *Derecho y Tecnologías*. Madrid: Dykinson, 2022.
- DE ASÍS ROIG, Rafael. *Sobre discapacidad y derechos*. Madrid: Dykinson, 2013.
- DE ASÍS ROIG, Rafael. Sobre la propuesta de los neuroderechos. *Derechos y Libertades* (Madrid), n. 47, p. 51–70, 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.20318/dyl.2022.6873>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- DE ASÍS ROIG, Rafael. Transhumanism and Disability. In: RIOUX, Marcia H.; VIERA, Juliana; BUETTGEN, Alana; ZUBROW, Ezra (ed.). *Handbook of Disability*. Cham: Springer, 2022, p. 1–17. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-981-16-1278-7_37-1. Acceso en: 22 oct. 2025.
- DEGENER, Theresia. Disability in a Human Rights Context. *Laws* (Basel), v. 5, n. 3, p. 1–16, 2014. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/laws5030035>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- DELLA FINA, Valentina. Article 22: Respect for Privacy. In: DELLA FINA, Valentina; CERA, Rachele; PALMISANO, Giuseppe (ed.). *The United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities: A Commentary*. Cham: Springer, 2017, p. 401–418.
- DHANDA, Amita. From Duality to Indivisibility: Mental Health Care and Human Rights. *South African Journal on Human Rights* (Pretoria), v. 32, n. 3, p. 438–457, 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/02587203.2016.1263416>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- DHANDA, Amita. Legal Capacity in the Disability Rights Convention: Stranglehold of the Past or Lodestar for the Future? *Syracuse Journal of International Law and Commerce* (Syracuse), v. 34, n. 2, p. 429–462, 2007.
- EUBANKS, Virginia. *Automating Inequality: How High-Tech Tools Profile, Police, and Punish the Poor*. New York: St. Martin's Press, 2019.
- EVANS, Michael; *et al.* Coercion in Psychiatry and Mental Health Care: Ethical, Legal, and Human Rights Considerations. *World Social Psychiatry* (London), v. 6, n. 3, p. 112–120, 2024. DOI: 10.4103/wsp.wsp_21_24. Acceso en: 22 oct. 2025.
- FARAHANY, Nita A. *The Battle for Your Brain: Defending the Right to Think Freely in the Age of Neurotechnology*. New York: St. Martin's Press, 2023.
- FLETCHER, David-Jack. Transhuman Perfection: The Eradication of Disability Through Transhuman Technologies. *Humana. Mente – Journal of Philosophical Studies* (Florenia), v. 7, n. 26, p. 97–115, 2014. Disponible en: <https://www.humanamente.eu/index.php/HM/article/download/116/98/>. Acceso en: 22 oct. 2025.

- FLORIDI, Luciano. 'The Fight for Digital Sovereignty: What It Is, and Why It Matters, Especially for the EU'. *Philosophy & Technology*, v. 33, n. 1, p. 3–28, 2020.
- FOUCAULT, Michel. *Madness and Civilization: A History of Insanity in the Age of Reason*. New York: Vintage Books, 1988.
- FREDMAN, Sandra. Substantive Equality Revisited. *International Journal of Constitutional Law (Oxford)*, v. 14, n. 3, p. 712–738, 2016.
- FREDMAN, Sandra. The Structure of Positive Duties. In: *Human Rights Transformed: Positive Rights and Positive Duties*. Oxford: Oxford University Press, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199272761.003.0004>. Acesso em: 21 oct. 2025.
- GOERING, Sara; BROWN, Timothy; KLEIN, Eran. Neurotechnology Ethics and Relational Agency. *Philosophy Compass (Oxford)*, v. 16, n. 4, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/phc3.12734>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- GOERING, Sara; *et al.* Staying in the Loop: Relational Agency and Identity in Next-Generation DBS for Psychiatry. *AJOB Neuroscience (New York)*, v. 8, n. 2, p. 59–70, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/21507740.2017.1320320>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- GOERING, Sara; KLEIN, Eran. Neurotechnologies and Justice by, with, and for Disabled People. In: CURETON, Adam; WASSERMAN, David T. (ed.). *The Oxford Handbook of Philosophy and Disability*. New York: Oxford University Press, 2019, p. 616–642. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190622879.013.33>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- GOERING, Sara; YUSTE, Rafael. On the Necessity of Ethical Guidelines for Novel Neurotechnologies. *Cell (Cambridge, Mass.)*, v. 167, n. 4, p. 882–885, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2016.10.029>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- GOFFMAN, Erving. *Asylums: Essays on the Social Situation of Mental Patients and Other Inmates*. Garden City (N.Y.): Anchor Books, 1961.
- GOFFMAN, Erving. *Stigma: Notes on the Management of Spoiled Identity*. Englewood Cliffs (N.J.): Prentice-Hall, 1963.
- GOGGIN, Gerard. Disability and Digital Inequalities: Rethinking Digital Divides with Disability Theory. In: RAGNEDDA, Massimo; MUSCHERT, Glenn W. (ed.). *Theorizing Digital Divides*. London: Routledge, 2017, p. 89–107. Disponível em: <https://doi.org/10.4324/9781315455334>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- GOGGIN, Gerard. Disability, Internet, and Digital Inequality: The Research Agenda. In: HARGITTAL, Eszter (ed.). *Handbook of Digital Inequality*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2021, p. 255–273. Disponível em: <https://doi.org/10.4337/9781788116572>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- GOODING, Piers. Mapping the Rise of Digital Mental Health Technologies: Emerging Issues for Law and Society. *International Journal of Law and Psychiatry (Oxford)*, v. 67, 101498, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijlp.2019.101498>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- GOODING, Piers. Navigating the 'Flashing Amber Lights' of the Right to Legal Capacity in the United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities: Responding to Major Concerns. *Human Rights Law Review (Oxford)*, v. 15, n. 1, p. 45–71, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/hrlr/ngu045>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- GOODING, Piers. Power, Personhood, and Data-Driven Technologies in the Lives of Disabled People: The Rise of Profiling Technologies in Mental Health Settings. In: RIOUX, M. H.; BUETTGEN, A.; ZUBROW, E.; VIERA, J. (ed.). *Handbook of Disability*. Singapore: Springer, 2024, p. 1297–1315. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-981-19-6056-7_87. Acesso em: 22 oct. 2025.
- GOODING, Piers. Supported Decision-Making: A Rights-Based Disability Concept and Its Implications for Mental Health Law. *Psychiatry, Psychology and Law (London)*, v. 20, n. 3, p. 431–451, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13218719.2012.711683>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- GOODING, Piers; KARIOTIS, Timothy. Ethics and Law in Research on Algorithmic and Data-Driven Technology in Mental Health Care: Scoping Review. *JMIR Mental Health (Toronto)*, v. 8, e24668, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/24668>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- GOODING, Piers; MAKER, Yvette. The Digital Turn in Mental Health and Disability Law. In: WILSON, K.; MAKER, Y.; GOODING, P.; WALVISCH, J. (ed.). *The Future of Mental Health, Disability and Criminal Law*. London: Routledge, 2024, p. [consultar]. Disponível em: <https://doi.org/10.4324/9781003350644-17>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- GOODING, Piers; O'MAHONY, Charles. Laws on Unfitness to Stand Trial and the UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities: Comparing Reform in England, Wales, Northern Ireland and Australia. *International Journal of Law, Crime and Justice (London)*, v. 44, p. 122–145, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijlcrj.2015.07.002>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- HABERMAS, Jürgen. *The Future of Human Nature*. Cambridge: Polity Press, 2003.
- HALL, Melinda C. Second Thoughts on Enhancement and Disability. In: CURETON, Adam; WASSERMAN, David T. (ed.). *The Oxford Handbook of Philosophy and Disability*. New York: Oxford University Press, 2019, p. 633–650.
- HASSENFELD, Irwin N. Doctor–Patient Relations in Nazi Germany and the Fate of Psychiatric Patients. *Psychiatric Quarterly (New York)*, v. 73, n. 3, p. 183–194, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/a:1016084620453>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- HUGHES, Bill; PATERSON, Kevin. The Social Model of Disability and the Disappearing Body: Towards a Sociology of Impairment. *Disability & Society (London)*, v. 12, n. 3, p. 325–340, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09687599727209>. Acesso em: 22 oct. 2025.

- IENTCA, Marcello; ANDORNO, Roberto. Towards New Human Rights in the Age of Neuroscience and Neurotechnology. *Life Sciences, Society and Policy* (Basel), v. 13, n. 5, p. 1–27, 2017. Disponibile en: <https://doi.org/10.1186/s40504-017-0050-1>. Accesso en: 22 oct. 2025.
- IENTCA, Marcello; MALGIERI, Gianclaudio. Mental Data Protection and the GDPR. *Journal of Law and the Biosciences* (Oxford), v. 9, n. 1, p. 1–25, ene./jun. 2022. Disponibile en: <https://doi.org/10.1093/jlb/lsac007>. Accesso en: 22 oct. 2025.
- JOTTERAND, Fabrice; IENCA, Marcelo (ed.). *Artificial Intelligence in Brain and Mental Health: Philosophical, Ethical & Policy Issues*. Cham: Springer International Publishing, 2023. Disponibile en: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-74188-4>. Accesso en: 22 oct. 2025.
- KAYESS, Rosemary; FRENCH, Phillip. Out of Darkness into Light? Introducing the Convention on the Rights of Persons with Disabilities. *Human Rights Law Review* (Oxford), v. 8, n. 1, p. 1–34, 2008. Disponibile en: <https://doi.org/10.1093/hrlr/ngm044>. Accesso en: 22 oct. 2025.
- KELLMEYER, Philipp. Big Brain Data: On the Responsible Use of Brain Data from Clinical and Consumer-Directed Neurotechnological Devices. *Neuroethics* (Basel), v. 14, n. 1, p. 83–96, 2021. Disponibile en: <https://doi.org/10.1007/s12152-018-9371-x>. Accesso en: 22 oct. 2025.
- KEYS, Mary. Article 17 Protecting the Integrity of the Person. In: DELLA FINA, Valentina; CERA, Rachele; PALMISANO, Giuseppe (ed.). *The United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities: A Commentary*. Cham: Springer, 2017, p. 327–342. Disponibile en: https://doi.org/10.1007/978-3-319-43790-3_21. Accesso en: 22 oct. 2025.
- KRUPIY, Tetyana (Tanya); SCHEININ, Martin. Disability Discrimination in the Digital Realm: How the ICRPD Applies to Artificial Intelligence Decision-Making Processes and Helps in Determining the State of International Human Rights Law. *Human Rights Law Review* (Oxford), v. 23, n. 3, p. 1–24, 2023.
- LAVAZZA, Andrea; GIORGI, Roberto. Philosophical Foundation of the Right to Mental Integrity in the Age of Neurotechnologies. *Neuroethics* (Basel), v. 16, n. 10, p. 1–13, 2023. Disponibile en: <https://doi.org/10.1007/s12152-023-09517-2>. Accesso en: 22 oct. 2025.
- LIGTHART, Sjors. Mental Privacy as Part of the Human Right to Freedom of Thought? In: BLITZ, Marc; BUBLITZ, Jan Christoph (ed.). *The Law and Ethics of Freedom of Thought, Vol. 2: Cognitive Liberty and Privacy*. Oxford: Oxford University Press, 2023, p. 201–220.
- LIGTHART, Sjors; *et al.* Minding Rights: Mapping Ethical and Legal Foundations of ‘Neurorights’. *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics* (Cambridge), v. 32, n. 4, p. 461–478, 2023. Disponibile en: <https://doi.org/10.1017/S0963180123000245>. Accesso en: 22 oct. 2025.
- LIGTHART, Sophie; CABEZA, Natalia; RODRÍGUEZ, Maria; *et al.* Minding Rights: Mapping Ethical and Legal Foundations of ‘Neurorights’. *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics* (Cambridge), v. 32, p. 4–21, 2023.
- LOMBARDO, Paul A. *Three Generations, No Imbeciles: Eugenics, the Supreme Court, and Buck v. Bell*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2022.
- LOMBARD-VANCE, Richard; *et al.* Applying the ‘Human Rights Model of Disability’ to Informed Consent: Experiences and Reflections from the SHAPES Project. *Disabilities* (Basel), v. 3, n. 1, p. 28–46, 2023. Disponibile en: <https://doi.org/10.3390/disabilities3010003>. Accesso en: 22 oct. 2025.
- MAGEE, Rebecca; IENCA, Marcello; FARAHANY, Nita. Beyond Neural Data: Cognitive Biometrics and Mental Privacy. *Neuron* (Cambridge, Mass.), v. 112, p. 18–41, 2024.
- MARTINEZ-MARTIN, Nicole; GREELY, Henry T.; CHO, Mildred K. Ethical Development of Digital Phenotyping Tools for Mental Health Applications: Delphi Study. *JMIR mHealth and uHealth* (Toronto), v. 9, n. 7, 2021. Disponibile en: <https://doi.org/10.2196/27343>. Accesso en: 22 oct. 2025.
- MARTINEZ-MARTIN, Nicole; INSEL, Thomas R.; DAGUM, Paul; GREELY, Henry T.; CHO, Mildred K. Data Mining for Health: Staking Out the Ethical Territory of Digital Phenotyping. *npj Digital Medicine* (London), v. 1, n. 68, p. 1–9, 2018. Disponibile en: <https://doi.org/10.1038/s41746-018-0075-8>. Accesso en: 22 oct. 2025.
- MARTÍNEZ-PUJALTE, Antonio. Legal Capacity and Supported Decision-Making: Lessons from Some Recent Legal Reforms. *Laws* (Basel), v. 8, n. 1, p. 4–22, 2019. Disponibile en: <https://doi.org/10.3390/laws8010004>. Accesso en: 22 oct. 2025.
- MCCAY, Allan. Neurotechnology and Human Rights: Developments Overseas and the Challenge for Australia. *Australian Journal of Human Rights* (Sydney), v. 29, p. 160–175, 2023. Disponibile en: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4464871. Accesso en: 22 oct. 2025.
- McSHERRY, Bernadette. Computational Modelling, Social Media and Health-Related Datasets: Consent and Privacy Issues. *Journal of Law and Medicine* (Sydney), v. 25, n. 4, p. 894–902, 2018. PMID: 29978673. Accesso en: 22 oct. 2025.
- McSHERRY, Bernadette. Decision-Making, Legal Capacity and Neuroscience: Implications for Mental Health Laws. *Laws* (Basel), v. 4, n. 2, p. 125–138, 2015. Disponibile en: <https://doi.org/10.3390/laws4020125>. Accesso en: 22 oct. 2025.
- McSHERRY, Bernadette. Neuroscience and “Neurointerventions”: Ethical and Legal Issues. In: RIOUX, Marcia H.; BUETTGEN, Alana; ZUBROW, Ezra; VIERA, Juliana (ed.). *Handbook of Disability*. Singapore: Springer, 2024, p. 1257–1275. Disponibile en: https://doi.org/10.1007/978-981-19-6056-7_36. Accesso en: 22 oct. 2025.
- McSHERRY, Bernadette; SIMON-BUTLER, Andrew. Human Rights Law and the Defence of Mental Impairment. *Journal of Law and Medicine* (Sydney), v. 29, p. 62–79, 2022.

- MÉGRET, Frédéric. The Disabilities Convention: Human Rights of Persons with Disabilities or Disability Rights? *Human Rights Quarterly* (Baltimore), v. 30, n. 2, p. 494–516, 2008. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/20072851>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- MINKOWITZ, Tina. Rethinking Criminal Responsibility from a Critical Disability Perspective: The Abolition of Insanity/Incapacity Acquittals and Unfitness to Plead, and Beyond. *Griffith Law Review* (Queensland), v. 23, n. 3, p. 434–466, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10383441.2014.1013177>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- MINKOWITZ, Tina. The United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities and the Right to Be Free from Nonconsensual Psychiatric Interventions. *Syracuse Journal of International Law and Commerce* (Syracuse), v. 34, n. 2, p. 405–428, 2007. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=1481512>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- MURRAY, Stuart. *Disability and the Posthuman Bodies: Technology and Cultural Futures*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/j.ctv11qdtsh>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- NILSSON, Anna; BROSTRÖM, Linus. Participation in Research and the CRPD. *International Journal of Mental Health and Capacity Law* (Lund), n. 25, p. 1–25, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.19164/ijmhcl.v2019i25.937>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- O'MAHONY, Charles. Disability, Mental Health, and International Human Rights Law: A Global Health Perspective. In: LIEKET-SENG, N.; VELARDE, M.; SINGH, S.; SWARTZ, L.; SOLDATIC, K. (ed.). *The Routledge International Handbook of Disability and Global Health*. London: Routledge, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.4324/9781003228059>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- OKOLO, Chinasa T. AI in the Global South: Opportunities and Challenges Towards More Inclusive Governance. *International Journal of Innovative Research in Arts, Education and Technology* (IJIAET), v. 2, n. 1, p. 1–22, 2021.
- OLIVER, Michael. *The Politics of Disablement: A Sociological Approach*. Basingstoke: Macmillan, 1990.
- PALACIOS, Agustina. *El modelo social de discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. Madrid: Ediciones Cinca, 2008.
- PARENT, Wade L. Privacy, Morality, and the Law. *Philosophy & Public Affairs* (Princeton), v. 12, n. 4, p. 306–337, 1983.
- PERLIN, Michael L. International Human Rights and Institutional Forensic Psychiatry: The Core Issues. In: VÖLLM, Birgit; NEDOPIL, Norbert (ed.). *The Use of Coercive Measures in Forensic Psychiatric Care*. Cham: Springer, 2016, p. 9–25. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-26748-7_2. Acesso em: 22 oct. 2025.
- PERLIN, Michael L. *The Hidden Prejudice: Mental Disability on Trial*. Washington, D.C.: American Psychological Association, 2000.
- PERLIN, Michael L. Understanding the Intersection between International Human Rights and Mental Disability Law: The Role of Dignity. In: ARRIGO, Bruce A.; BERSOT, Heather (ed.). *The Routledge Handbook of International Crime and Justice Studies*. London: Routledge, 2013, p. 330–348.
- PETRICK, Elizabeth R. *Making Computers Accessible: Disability Rights and Digital Technology*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2015.
- PRIESTLEY, Mark; WADDINGTON, Lisa; BESSOZI, Carlotta. Towards an Agenda for Disability Research in Europe: Learning from Disabled People's Organisations. *Disability & Society* (London), v. 25, n. 2, p. 731–746, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09687599.2010.505749>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- QUINN, Gerard. The United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities: Toward a New International Politics of Disability. *Texas Journal on Civil Liberties & Civil Rights* (Austin), v. 15, n. 1, p. 33–52, 2009.
- RACINE, Eric. *Pragmatic Neuroethics: Improving Treatment and Understanding of the Mind-Brain*. Cambridge (Mass.): The MIT Press, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.7551/mitpress/8027.001.0001>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- RAINEY, Stephen; ERDEN, Yasemin J. Correcting the Brain? The Convergence of Neuroscience, Neurotechnology, Psychiatry, and Artificial Intelligence. *Science and Engineering Ethics* (Dordrecht), v. 26, p. 2439–2452, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11948-020-00240-2>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- RAINEY, Stephen; MCGILLIVRAY, Kevin; AKINTOYE, Simi; FOTHERGILL, Tyr; BUBLITZ, Christoph; STAHL, Bernd. Is the European Data Protection Regulation Sufficient to Deal with Emerging Data Concerns Relating to Neurotechnology? *Journal of Law and the Biosciences* (Oxford), v. 7, n. 1, art. Isaa051, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jlb/Isaa051>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- ROMAÑACH CABRERO, Javier. Diversity Ethics and the Impact of Genetic Technologies. In: QUINN, Gerard; DE PAOR, Aisling; BLANCK, Peter (ed.). *Genetic Discrimination: Transatlantic Perspectives on the Case for a European Level Legal Response*. London: Routledge, 2014, p. 235–252.
- SALLES, Arleen; FARISCO, Michele. Neuroethics and AI Ethics: A Proposal for Collaboration. *BMC Neuroscience* (London), v. 25, p. 45–56, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12868-024-00888-7>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- SANTOS, Boaventura de Sousa. *Descolonizar la universidad: el desafío de la justicia cognitiva global*. 1ª ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO, 2021. Disponível em: <https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/handle/CLACSO/15773>. Acesso em: 22 oct. 2025.
- SCULL, Andrew. *Madness in Civilization: A Cultural History of Insanity from the Bible to Freud, from the Madhouse to Modern Medicine*. Princeton: Princeton University Press, 2015.

- SEATZU, Francesco. Article 17 Protecting the Integrity of the Person. In: BANTEKAS, Ilias; STEIN, Michael A.; ANASTASIOU, Dimitris (ed.). *The UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities: A Commentary*. Oxford: Oxford University Press, 2018, p. 494–511. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/law/9780198810667.003.0018>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- SERRANO, Neida A. Neurotechnologies and Inequality: Insights from Latin America. In: LÓPEZ-SILVA, Patricio (ed.). *Contextualizing Neuroprotection: Latin American Perspectives on the Impact of Neurotechnological Development in Life and Society*. Cham: Springer, 2025. (Ethics of Science and Technology Assessment, vol. 54), p. 121–138. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-031-96055-0_7. Acceso en: 22 oct. 2025.
- SHAKESPEARE, Tom. *Disability Rights and Wrongs Revisited*. 2nd ed. New York: Routledge, 2014.
- SHAPIRO, Joseph P. *No Pity: People with Disabilities Forging a New Civil Rights Movement*. New York: Times Books, 1993.
- SHEN, Francis X.; *et al.* Returning Individual Research Results from Digital Phenotyping in Psychiatry. *The American Journal of Bioethics* (New York), v. 24, n. 2, p. 69–72, 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/15265161.2023.2180109>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- SILVERS, Anita; WASSERMAN, David; MAHOWALD, Mary B. (ed.). *Disability, Difference, and Discrimination: Perspectives on Justice in Bioethics and Public Policy*. Lanham (Md.): Rowman & Littlefield, 1998.
- SINGER, Judy. Why Can't You Be Normal for Once in Your Life? From a "Problem with No Name" to a New Category of Disability. In: CORKER, Mairian; FRENCH, Sally (ed.). *Disability Discourse*. Buckingham: Open University Press, 1999, p. 59–67.
- SLOBOGIN, Christopher. Eliminating Mental Disability as a Legal Criterion in Deprivation of Liberty Cases: The Impact of the Convention on the Rights of Persons With Disabilities. *International Journal of Law and Psychiatry* (Oxford), v. 40, p. 36–45, 2015. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijlp.2015.04.011>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- STEIN, Michael A. Disability Human Rights. *California Law Review* (Berkeley), v. 95, n. 1, p. 75–122, 2007.
- STEIN, Michael Ashley; LAZAR, Jonathan (ed.). *Accessible Technology and the Developing World*. Oxford: Oxford University Press, 2022. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198846413.001.0001>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- STIKER, Henri-Jacques. *A History of Disability*. Ann Arbor: University of Michigan Press, 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.3998/mpub.11575987>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- SUTROP, Margit; LAAS-MIKKO, Katrin. From Identity Verification to Behavior Prediction: Ethical Implications of Second Generation Biometrics. *Review of Policy Research* (New York), v. 29, n. 1, p. 21–36, 2012. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1541-1338.2011.00536.x>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- SZASZ, Thomas S. *Coercion as Cure: A Critical History of Psychiatry*. New Brunswick (N.J.): Transaction Publishers, 2007.
- SZASZ, Thomas S. *The Myth of Mental Illness: Foundations of a Theory of Personal Conduct*. New York: Harper & Row, 1972.
- TESINK, Vera; *et al.* Right to Mental Integrity and Neurotechnologies: Implications of the Extended Mind Thesis. *Journal of Medical Ethics* (London), v. 50, n. 10, p. 656–663, 2024. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/jme-2023-109645>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- TILMES, Nicholas. Disability, Fairness, and Algorithmic Bias in AI Recruitment. *Ethics and Information Technology* (Dordrecht), v. 24, n. 1, p. 21–34, 2022.
- WAJNERMAN PAZ, Juan. Is Mental Privacy a Component of Personal Identity? *Frontiers in Human Neuroscience* (Lausanne), v. 15, p. 1–10, 2021.
- WATSON, Alan. *Legal Transplants: An Approach to Comparative Law*. 2nd ed. Athens (Ga.): University of Georgia Press, 1993.
- WEBER, Mark C. Protection for Privacy under the United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities. *Laws* (Basel), v. 6, n. 3, p. 10–24, 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/laws6030010>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- WHITTAKER, Meredith; *et al.* *Disability, Bias, and AI*. New York: AI Now Institute, 2019. Disponible en: <https://ainowinstitute.org/publication/disabilitybiasai-2019>. Acceso en: 22 mar. 2025.
- WOLBRING, Gregor. Neuro-Abilities and a Good Life. *Journal of Neurology Research* (New York), v. 14, n. 1, p. 16–36, 2024. Disponible en: <https://doi.org/10.14740/jnr770>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- WOLBRING, Gregor. The Politics of Ableism. *Development* (Basingstoke), v. 51, n. 2, p. 252–258, 2008. Disponible en: <https://doi.org/10.1057/dev.2008.17>. Acceso en: 22 oct. 2025.

NORMATIVAS

- COMMITTEE ON THE RIGHTS OF PERSONS WITH DISABILITIES. General comment No. 6 (2018) on equality and non-discrimination, CRPD/C/GC/6, 26 abr. 2018. Disponible en: <https://www.ohchr.org/en/treaty-bodies/crpd/general-comments>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- COMMITTEE ON THE RIGHTS OF PERSONS WITH DISABILITIES. General comment No. 2 (2014) on Article 9: Accessibility, CRPD/C/GC/2, 22 mayo 2014. Disponible en: <https://www.ohchr.org/en/treaty-bodies/crpd/general-comments>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- COMMITTEE ON THE RIGHTS OF PERSONS WITH DISABILITIES. General comment No. 1 (2014) on Article 12: Equal recognition before the law, CRPD/C/GC/1, 19 mayo 2014. Disponible en: <https://docs.un.org/en/CRPD/C/GC/1>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- COMMITTEE ON THE RIGHTS OF PERSONS WITH DISABILITIES. General comment No. 7 (2018) on the participation of persons with disabilities, including children with disabilities, through their representative organizations, in the implementation

- and monitoring of the Convention, CRPD/C/GC/7, 9 nov. 2018. Disponible en: <https://www.ohchr.org/en/documents/general-comments-and-recommendations/general-comment-no7-article-43-and-333-participation>. Acceso en: 22 oct. 2025
- COMMITTEE ON THE RIGHTS OF PERSONS WITH DISABILITIES. General comment No. 6 (2018) on equality and non-discrimination. CRPD/C/GC/6, 26 abr. 2018. Disponible en: <https://www.ohchr.org/en/treaty-bodies/crpd/general-comments>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- COMMITTEE ON THE RIGHTS OF PERSONS WITH DISABILITIES. Guidelines on the Right to Liberty and Security of Persons with Disabilities. Report of the Committee on the Rights of Persons with Disabilities, A/72/55, 2017. Disponible en: <https://docs.un.org/en/A/72/55>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- COUNCIL OF EUROPE. Draft Additional Protocol to the Convention on Human Rights and Biomedicine concerning the protection of human rights and dignity of persons with regard to involuntary placement and involuntary treatment within mental health-care services, CM(2022)14-add1, 25 ene. 2022. Disponible en: https://search.coe.int/cm/pages/result_details.aspx?objectid=0900001680a5437c. Acceso en: 22 oct. 2025.
- HUMAN RIGHTS COMMITTEE. General comment No. 35 (2014) on Article 9: Liberty and security of person, CCPR/C/GC/35, 16 dic. 2014. Disponible en: <https://www.ohchr.org/en/treaty-bodies/ccpr/general-comments>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- HUMAN RIGHTS COUNCIL ADVISORY COMMITTEE. Impact, Opportunities and Challenges of Neurotechnology with Regard to the Promotion and Protection of All Human Rights. Report of the Human Rights Council Advisory Committee, A/HRC/57/61, 8 ago. 2024. Disponible en: https://www.eeas.europa.eu/delegations/un-geneva/hrc57-interactive-dialogue-human-rights-council-advisory-committee_en. Acceso en: 22 oct. 2025.
- HUMAN RIGHTS COUNCIL. Interim Report of the Special Rapporteur on Torture and Other Cruel, Inhuman or Degrading Treatment or Punishment. A/63/175, 28 jul. 2008. Disponible en: <https://digitallibrary.un.org/record/637003>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- HUMAN RIGHTS COUNCIL. Report of the Special Rapporteur on the right to privacy, Ana Brian Nougères – Foundations and principles for the regulation of neurotechnologies and the processing of neurodata from the perspective of the right to privacy, A/HRC/58/58, 16 ene. 2025. Disponible en: <https://undocs.org/en/A/HRC/58/58>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- INTERNATIONAL DISABILITY ALLIANCE. Compilation of CRPD Committee's Concluding Observations: Article 22 CRPD (Respect for Privacy). Septiembre 2023. Disponible en: <https://www.internationaldisabilityalliance.org/documents/article22crpd3-pdf>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- MÉNDEZ, Juan E. Report of the Special Rapporteur on torture and other cruel, inhuman or degrading treatment or punishment. A/HRC/22/53, 1 feb. 2013. Consejo de Derechos Humanos, Naciones Unidas. Disponible en: <https://digitallibrary.un.org/record/745862>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- NUFFIELD COUNCIL ON BIOETHICS. Novel Neurotechnologies: Intervening in the Brain. London: Nuffield Council on Bioethics, 2013. Disponible en: <https://cdn.nuffieldbioethics.org/wp-content/uploads/Novel-neurotechnologies-report.pdf>. Acceso en: 22 mar. 2025.
- OFFICE OF THE UNITED NATIONS HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS. Mapping Report: Human Rights and New and Emerging Digital Technologies. A/HRC/56/45, 20 ago. 2024. Disponible en: <https://digitallibrary.un.org/record/4050162>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- OFFICE OF THE UNITED NATIONS HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS. The Right to Privacy in the Digital Age. Report of the United Nations High Commissioner for Human Rights, A/HRC/48/31, 13 sep. 2021. Disponible en: <https://www.ohchr.org/en/documents/thematic-reports/ahrc4831-right-privacy-digital-age>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- SPECIAL RAPPORTEUR ON THE RIGHTS OF PERSONS WITH DISABILITIES. Lives Not Worth Living. Report of the Special Rapporteur on the Rights of Persons with Disabilities, A/HRC/43/41, 17 dic. 2019. Disponible en: <https://digitallibrary.un.org/record/3872393>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- UNESCO; UNIVERSITY OF MILAN-BICOCCA – Department of Business and Law; STATE UNIVERSITY OF NEW YORK (Downstate Health Sciences University). The Risks and Challenges of Neurotechnologies for Human Rights. Paris: UNESCO, 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.54678/POGS7778>. Acceso en: 22 oct. 2025.
- UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY. Convention on the Rights of Persons with Disabilities and Optional Protocol, 13 dic. 2006, A/RES/61/106; 2515 United Nations Treaty Series 3. Disponible en: <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/convention-rights-persons-disabilities>. Acceso en: 22 oct. 2025.

Inteligência artificial, acessibilidade e vieses discriminatórios: a tutela jurídica da pessoa com deficiência

JOYCEANE BEZERRA DE MENEZES¹

Sumário: Introdução; 1. A Convenção sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência, Lei brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência: inclusão, igualdade e acessibilidade; 2. Acessibilidade como direito fundamental e os propósitos da tecnologia assistiva; 3. Tecnologia assistiva com recursos de inteligência artificial: desafios éticos e jurídicos; Conclusão; Referências.

Introdução

A revolução tecnológica recente caracterizada pela conexão entre neurociência e inteligência artificial com a interface cérebro-máquina tem transformado o modo de ser e estar no mundo, expondo o consórcio humano a novos desafios que questionam a suficiência do conjunto de direitos humanos e fundamentais positivados. Consideradas as transformações revolucionárias em curso e aquelas que se delineiam para um futuro breve, os impactos para as pessoas com deficiência assumem contornos particularmente mais sensíveis. Por um lado, a inteligência artificial (IA) oferece potencial incomum para ampliar a tecnologia assistiva na concretização da acessibilidade e, consequentemente, para promover a inclusão. Por outro lado, oferece riscos ainda maiores ao público vulnerável, com idêntico potencial para agravar as formas estruturais de exclusão existentes, reproduzindo de modo mais agudizado as desigualdades.

Sob a matiz da Convenção sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência (CDPD) promulgada, no Brasil, por meio do Dec. nº 6.949/2009 e da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015), compartilha-se o propósito comum de promover, proteger e assegurar o exercício pleno e equitativo de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais por todas as pessoas com deficiência e

¹ Doutora em Direito pela Universidade Federal de Pernambuco. Professora titular da Universidade de Fortaleza. Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Direito (Mestrado/Doutorado) da Universidade de Fortaleza. Professora titular da Universidade Federal do Ceará. Coordenadora do Grupo de Pesquisa CNPQ: Direito Civil na Legalidade Constitucional. Advogada. E-mail: joyceane@unifor.br

promover o respeito pela sua dignidade inerente. Nesse novo contexto normativo, as tecnologias assistivas baseadas em IA podem representar uma nova fronteira da inclusão, renovando possibilidades ímpares para a eliminação de barreiras físicas, comunicacionais e tecnológicas que obstem ou dificultam a participação efetiva desses sujeitos nos diversos processos e segmentos da vida social, cultural e política. Desde as próteses inteligentes até os sistemas de tradução automática e leitura acessível, interfaces cérebro-máquina invasivas e não invasivas prometem resultados que até hoje só eram possíveis na ficção.

Ao tempo em que promovem uma viragem nas possibilidades de inclusão, paradoxalmente suscitam riscos éticos e jurídicos que podem aprofundar e alargar as barreiras que impedem o acesso aos direitos. Algoritmos marcados por vieses capacitistas, intrusão neuronal com ameaças à privacidade mental, à liberdade de agência e até mesmo à construção identitária alertam a preocupação dos cientistas e instigam a reflexão dos juristas quanto à suficiência dos direitos existentes para enfrentar esses desafios e preservar a dignidade da pessoa humana com todos os seus corolários: igualdade, integridade psicofísica, liberdade e pertencimento ao consórcio humano. Outro fator que suscita preocupação é a dificuldade de acesso a boa parte dessas tecnologias, o que exsurge como mais um critério de desigualdade.

Diante de todo esse cenário, o direito é chamado a responder de forma propositiva sobre como conciliar a inovação tecnológica com o respeito à dignidade da pessoa, à privacidade, à igualdade e à não discriminação. O presente capítulo traz uma reflexão sobre essa temática, apresentando a funcionalidade da IA como uma forma de incrementar as tecnologias assistivas – instrumental relevante à concretização da acessibilidade, direito fundamental reconhecido pela legislação e pela jurisprudência brasileiras. É indubitável o potencial que oferecem na otimização da responsividade individual do sujeito com alguma limitação funcional, seja ela decorrente do nascimento, acidente ou doença. No entanto, os riscos que podem gerar aos direitos humanos dessas mesmas pessoas requerem uma resposta robusta do direito. A bem da resposta técnica, tais dispositivos não podem resvalar prejuízos à dignidade da pessoa e aos seus corolários: privacidade mental, identidade pessoal, integridade-psicofísica. Se a tecnologia assistiva pautada em recursos de IA pode otimizar a acessibilidade, deve assim fazê-lo em respeito ao conjunto de direitos que a pessoa com deficiência possui.

Em atenção a essa questão e à necessidade de combinar a tutela aos interesses jurídicos acima mencionados, o presente capítulo analisa a temática sob uma metodologia quantitativa e abordagem bibliográfica, revisitando as literaturas nacional e internacional, bem como o conjunto de normas jurídicas incidentes, sobretudo a CDPD e a LBI. O texto se subdivide em três tópicos: o primeiro, intitulado *A Convenção sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência: inclusão, igualdade e acessibilidade*, analisa a inserção da IA no âmbito da tecnologia assistiva para a garantia da acessibilidade; o segundo tópico aborda a acessibilidade como direito fundamental e os propósitos da tecnologia assistiva; e, por fim, o último tópico, intitulado *tecnologia assistiva com recursos de Inteligência Artificial: desafios éticos e jurídicos*, aponta as pesquisas em curso, usando interface cérebro-máquina, com os desafios que expõem a tutela da pessoa na sua privacidade mental, identidade pessoa e igualdade de acesso aos recursos tecnológicos.

1. A Convenção sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência, Lei brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência: inclusão, igualdade e acessibilidade

Adotada pela ONU em 2006, a Convenção sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência – CDPD – foi ratificada pelo Brasil pelo Decreto 186/2008 e promulgada pelo Decreto 6949/2009, com o *status* de emenda constitucional nos moldes do art.5º, parágrafo terceiro, da Constituição da República Federativa do Brasil. Em atenção aos deveres assumidos com a subscrição da Convenção, o Estado brasileiro promulgou a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – LBI – (Lei nº13.146/2015) para dispor sobre a inclusão da pessoa com base na acessibilidade, igualdade e não discriminação.

Embora nenhum desses documentos haja tratado direta e expressamente sobre inteligência artificial e neurotecnologias, abordaram o emprego da tecnologia como um instrumento para assegurar a inclusão e a facilitação da participação da pessoa com deficiência na vida social, política e econômica. Nessa medida, os recursos tecnológicos deverão ser aplicados para atender a acessibilidade, sempre mantendo a conformidade como escopo da própria Convenção. Por essa razão, não podem ser usados para prejudicar os direitos humanos e assim ameaçar a dignidade da pessoa com deficiência em quaisquer de seus corolários: igualdade, integridade psicofísica, liberdade e pertencimento ao consórcio comunitário.

Ressalta-se que a CDPD optou pelo modelo social de abordagem da deficiência que pressupõe a superação da visão assistencialista e patologizante, concentrando atenção na eliminação das barreiras que impedem o pleno exercício de direitos, em igualdade de condições com as demais pessoas. Nesse contexto, a acessibilidade se torna crucial e deixa de ser um mero favor para constituir um conceito essencial em matéria de direitos humanos da pessoa com deficiência. Outras posições jurídicas também se podem atribuir à acessibilidade que funciona, por exemplo, como vetor de políticas públicas e até mesmo como um direito fundamental, assim reconhecido pelo Superior Tribunal de Justiça – STJ –, no julgamento de vários recursos especiais, a exemplo do REsp nº1.293.149 (SP), REsp no.1531779 (RJ), REsp no.1733468/MG e REsp no.1.912.548-SP.

A seguir o teor da CDPD, os Estados signatários assumiram o dever de garantir comunicação acessível (art. 2º), fomentar o desenvolvimento de tecnologias acessíveis (art. 4º), assegurar acessibilidade em sentido amplo (art. 9º), garantir o acesso à informação em formatos acessíveis (art. 21) e proteger a privacidade das pessoas com deficiência (art. 22). A esses fundamentos, soma-se a obrigação de promover ajustes razoáveis como instrumentos de equidade. É certo que por meio da tecnologia permitirá a otimização da responsividade das pessoas com deficiências de modo a garantir-lhes plena inclusão.

2. Acessibilidade como direito fundamental e os propósitos da tecnologia assistiva

Em virtude do *status* de norma constitucional atribuído à CDPD, o princípio da acessibilidade, assinalado em seu art.3º, alínea f), configura um princípio constitu-

cional que exerce firme influência na atuação do Legislativo e do Judiciário,² como vetor interpretativo e referência para a técnica de controle de constitucionalidade, e não somente de convencionalidade. Por oportuno, ressaltar-se a recomendação importante do Conselho Nacional de Justiça (nº 123/2022) orienta a utilização dos tratados internacionais para a fundamentação jurídica das decisões judiciais.

A acessibilidade integra o núcleo essencial do sistema jurídico, ao lado de outros princípios estruturantes, reforçando a cláusula geral de tutela da pessoa humana e o valor central da dignidade.³ Está implicitamente correlacionado aos princípios da igualdade e da não discriminação (art.3º, alínea *b*), cuja violação se manifestará quando a falta de acessibilidade gerar exclusão. Sem a acessibilidade, é muito provável que ocorra o comprometimento da participação efetiva da pessoa com deficiência na vida social e política. Como explica Roig *et al.* (2007, [s.p]),

En este sentido, cabe argumentar que la falta de accesibilidad es una discriminación que otorga legitimación para interponer un recurso por vía preferente y sumaria y, en su caso, de amparo, *per se*, simplemente por violarse el derecho de igualdad en relación con cualquier derecho. Por tanto, si una persona con discapacidad viera restringido, limitado o impedido el goce o ejercicio de cualquier derecho en igualdad de condiciones con el resto de ciudadanos, en razón de su discapacidad –por falta de accesibilidad–, podría acudir a los tribunales a través de dicha garantía. Es decir, por violación del derecho a la igualdad.

Como referido, no sistema jurídico brasileiro vigente, a acessibilidade também pode-se posicionar como dever jurídico e como direito fundamental. Constitui um dever jurídico, na medida em que a CDPD impõe aos Estados-Membros a elaboração e execução de políticas públicas especiais para garantir acessibilidade, redesenhando as diversas estruturas, serviços e âmbitos da vida social, como se observa no art. 9º, da Convenção. Para a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015), a acessibilidade constitui dever jurídico do Estado, da sociedade e da família (art.8º).

Em conformidade com a Observação Geral nº 2/2014, do Comitê sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência, todos os produtos, bens e serviços de uso público

² “Tudo quanto escrevemos fartamente acerca dos princípios, em busca de sua normatividade, a mais alta de todo o sistema, porquanto quem os decepa arranca as raízes da árvore jurídica, se resume no seguinte: não há distinção entre princípios e normas, os princípios são dotados de normatividade, as normas compreendem regras e princípios, a distinção relevante não é, como nos primórdios da doutrina, entre princípios e normas, mas entre regras e princípios, sendo as normas o gênero, e as regras e os princípios a espécie. Daqui já se caminha para o passo final da incursão teórica: a demonstração do reconhecimento da superioridade e hegemonia dos princípios na pirâmide normativa; supremacia que não é unicamente formal, mas sobretudo material, e apenas possível na medida em que os princípios são compreendidos e equiparados e até mesmo confundidos com os valores, sendo, na ordem constitucional dos ordenamentos jurídicos, a expressão mais alta da normatividade que fundamenta a organização do poder. As regras vigem, os princípios valem; o valor que neles se insere se exprime em graus distintos. Os princípios, enquanto valores fundamentais, governam a Constituição, o *regímen*, a ordem jurídica. Não são apenas a lei, mas o Direito em toda a sua extensão, substancialidade, plenitude e abrangência”. (Bonavides, 2014).

³ “O ponto de confluência desta cláusula geral é, sem dúvida, a dignidade da pessoa humana, posta no ápice da Constituição Federal de 1988 (art. 1º, III) Em seu cerne, como foi aludido, encontram-se a igualdade, a integridade psicofísica, a liberdade e a solidariedade. Neste sentido, deve-se inibir ou reparar, em todos os seus desdobramentos, a conformação de tratamentos desiguais – sem descuidar da injustiça consubstanciada no tratamento idêntico aos que são desiguais –; o atentado à saúde, entendida esta em sua mais ampla acepção; o constrangimento e o estreitamento da liberdade individual, com foco voltado para as situações existenciais; e o desprezo pela solidariedade social – mandamento constitucional que não admite nem a marginalização, nem tampouco a indiferença. A cláusula geral visa a proteger a pessoa em suas múltiplas características, naquilo ‘que lhe é próprio’, aspectos que se recompõem na consubstanciação de sua dignidade, valor reunificador da personalidade a ser tutelada. Também se abrigam sob o seu manto, como é evidente, os demais direitos que se relacionam com a personalidade, alguns deles descritos pelo próprio legislador constituinte no art. 5º da Constituição” (Moraes, 2010).

devem ser plenamente acessíveis, independentemente de serem oferecidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado. Recusar acessibilidade às pessoas constitui ato discriminatório que fere os princípios da igualdade e não discriminação.

Dada a importância para a realização dos direitos fundamentais, a acessibilidade também pode ser qualificada como uma condição prévia para o exercício do direito à vida independente e ao gozo dos direitos, de forma a constituir um conteúdo essencial e matéria de direitos humanos. Nessa condição, a acessibilidade é tutelada a partir da proteção desses direitos, tanto no que toca à sua reivindicação quanto no que se refere ao controle de constitucionalidade e de convencionalidade. Portanto, tem correlação com diversos direitos especiais, a exemplo do direito à comunicação, à mobilidade, ao acesso às novas tecnologias etc. (Roig *et al.*, 2007).

Por fim, a acessibilidade também pode-se enquadrar como um direito subjetivo, assim previsto expressamente no art.53, da LBI, como o “direito que garante à pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida viver de forma independente e exercer seus direitos de cidadania e de participação social”. Enquanto direito subjetivo, a acessibilidade deve estar expressamente assegurada pela norma,⁴ pois se confirmará como a outra face do direito objetivo⁵ que, nesse caso, recairá como dever para a pessoa do prestador, desenvolvedor ou fornecedor, seja ele pessoa física ou jurídica, de direito público e de direito privado. Dentre os vários dispositivos da LBI que preveem um direito subjetivo à acessibilidade, destaca-se o art. 37, que trata do direito à igualdade de oportunidades, asseguradas as regras de acessibilidade que incluem os recursos de tecnologia assistiva e a adaptação razoável (art. 37, LBI).

Como resposta à violação de direitos de acessibilidade, há diversas decisões judiciais prolatadas pelos tribunais estaduais, determinando providências. Decisão do ano corrente em ação civil pública proposta pelo Ministério Público Federal⁶ em face do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IF Santa Catarina –, reforçou o dever do Estado em assegurar a acessibilidade e apoio necessário ao desenvolvimento das atividades educacionais aos estudantes com deficiência, inclusive, por meio de tecnologia assistiva.

⁴ “Así, la consideración del derecho a la accesibilidad como un derecho subjetivo resulta evidente, al menos en aquellos casos donde las exigencias de accesibilidad se encuentran recogidas expresamente en una norma. La protección de este derecho deberá realizarse a través de la vía judicial procedente, aunque no se descarta la utilización del sistema arbitral para la resolución de los conflictos en los que este derecho pueda verse implicado.” (Roig *et al.*, 2007, [s.p])

⁵ “Direito subjetivo e direito objetivo são aspectos de um conceito único, compreendendo a facultas e a norma os dois lados de um mesmo fenômeno, os dois ângulos de visão do jurídico.” (Pereira, 2007, p.14).

⁶ ADMINISTRATIVO. APELAÇÃO. AÇÃO CIVIL PÚBLICA. ENSINO SUPERIOR. PESSOA COM DEFICIÊNCIA. DIREITO À ACESSIBILIDADE E ADAPTAÇÕES RAZOÁVEIS. SENTENÇA DE PROCEDÊNCIA MANTIDA. 1. O Ministério Público Federal possui legitimidade ativa para ajuizar ação civil pública com o objetivo de proteger direitos individuais indisponíveis das pessoas com deficiência. 2. A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015) reforça o dever do Estado e das instituições de ensino de assegurar a acessibilidade, o fornecimento de recursos de tecnologia assistiva, adaptações razoáveis, e o apoio pedagógico especializado, a fim de garantir o acesso, a permanência, a participação e a aprendizagem da pessoa com deficiência em igualdade de oportunidades. 3. O Estado deve assegurar a provisão de adaptações razoáveis a fim de tornar a educação efetivamente acessível às pessoas com deficiência (art. 24, 5 da Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência). 4. Apelação desprovida. (TRF-4 – AC: 50295823620234047200 SC, Relator.: CÂNDIDO ALFREDO SILVA LEAL JUNIOR, Data de Julgamento: 22/04/2025, 3ª Turma, Data de Publicação: 22/04/2025).

3. Tecnologia assistiva com recursos de inteligência artificial: desafios éticos e jurídicos

No conceito proposto pela LBI – art.3º, III –, a tecnologia assistiva corresponde aos “produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços voltados a ampliar a funcionalidade, a participação e a autonomia das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, favorecendo sua inclusão social e qualidade de vida”.

À luz do compromisso convencional, o uso da inteligência artificial revela-se potencialmente transformador. Mas é essencial analisar se as tecnologias com aplicação de IA são realmente acessíveis e se a sua utilização não reproduz a discriminação e o preconceito associados à negação de direitos às pessoas com deficiência. Essa preocupação se intensifica diante do potencial que as IAs têm para impactar as três dimensões da deficiência, conforme classificação apresentada por Palacios ([s.d]): a condição de deficiência, vinculada ao modelo médico, enfocando as limitações individuais da pessoa; a situação de deficiência, ou seja, o impedimento decorrente da interação entre as limitações individuais e as barreiras sociais, conforme abordagem do modelo social; e a posição de deficiência, dimensão estrutural marcada pelas representações culturais, valorações e estigmas que moldam e restringem a participação social.

Desenvolvimentos disruptivos com uso de IA oferecem as chamadas “soluções de vida” para a reabilitação de pessoas com deficiência. Podem impactar a condição de deficiência, superando-a, ou a situação da deficiência, afastando eventual impedimento. No que toca à posição de deficiência, pode até agudizá-la. Há depoimentos envolvendo crianças, nas quais estas são chamadas de *cyborgs* ao usarem próteses inteligentes. Vê-se, portanto, que as tecnologias não podem ser apreciadas como um dado em si, mas como um elemento inserto no contexto sociocultural.

Destacam-se as “neurotecnologias convergentes – que integram neurociência, genômica e ciências computacionais”. Prometem a recuperação da visão em pessoas cegas; a restauração da mobilidade em casos de lesão medular grave, a melhoria ou recuperação de capacidades cognitivas, além do potencial de intervenção em condições neurodiversas como o autismo e a esquizofrenia”. São tecnologias caras, muitas delas em teste, cujo acesso é limitado a poucas pessoas. A assimetria do acesso pode repercutir na igualdade, ou pior, gerar uma humanidade dividida entre aquelas que tiveram, ou não, acesso aos recursos tecnológicos, podendo, com isso, modificar sua forma de interagir e estar no mundo.

A empresa americana Paradromics, concorrente da Neuralink, realizou, em maio deste ano, o primeiro teste com o *chip* Connexus, desenvolvido para restaurar a comunicação de pessoas com deficiências motores graves, como as causadas por esclerose lateral amiotrófica, AVCs ou lesão da medula espinhal. Em apenas 20 minutos, equipe médica da Universidade de Michigan, implantou e retirou o *chip* do lobo frontal do paciente.⁷

⁷ Cf. Paradromics Completes first-in-human recording with the Connexus Brain-Computer Interface. Disponível em: https://www.paradromics.com/news/paradromics-completes-first-in-human-recording-with-the-connexus-brain-computer-interface?utm_source=chatgpt.com. Acesso em 25/07/2025. Notícia igualmente veiculada, no Brasil. Chip cerebral: empresa rival de Musk testa primeiro implante em humano; veja como foi. Disponível em: <https://g1.globo.com/inovacao/noticia/2025/06/04/rival-da-neuralink-testa-seu-1o-implante-de-chip-cerebral-em-humano-entenda-como-ele-funciona.ghhtml> Acesso em: 25 jul. 2025.

Em Minnessota, desenvolvem-se pesquisas sobre sistema neuroprotético, voltado à otimização dos movimentos por meio de prótese inteligente. Os recursos de IA, mediante interface com nervos periféricos, buscam traduzir a intenção de movimento da pessoa amputada para facilitar-lhe uma vida mais independente.⁸ Tecnologia semelhante pode ser observada no braço LUKE, desenvolvido pela *Deka Research and Development* e no *Ossur Proprio Foot*.⁹ São aplicações que ainda enfrentam desafios para garantir a precisão das próteses inteligentes na interpretação dos sinais neurais, mas as pesquisas têm avançado. Ruídos e variabilidade do sinal interferem no desempenho e dificultam um controle confiável.¹⁰ As pesquisas estão em seguimento e, com certeza, os ajustes vão sendo realizados.

Estudo desenvolvido por *MD Absul Baset Sarker* e outros,¹¹ mostra a integração de IA por meio de *machine vision* e *Deep Learning*, possibilitando que as próteses reconheçam objetos, classifiquem força e realizem gestos em tempo real, de sorte a melhorar a funcionalidade e precisão motora, inclusive, quanto à pressão a ser exercida sobre objetos. O tipo de automação reduz necessidade de treinamento personalizado como ocorre em próteses baseadas em sinais mioelétricos (EMG) ou cerebrais (EEG), tornando-as mais fáceis de usar, inclusive, pelo público infantil. Segundo informa o estudo, as próteses podem assumir baixo custo, com viabilidade para impressão em impressoras 3D, a fim de ampliar a acessibilidade tecnológica. Mesmo assim, ainda são artefatos que despertam preocupações não apenas quanto à adaptabilidade para o uso, mas, principalmente, pelos desafios éticos quanto à privacidade e segurança dos dados, sobretudo em aplicações que envolvem crianças. Considere-se que o cerne dessas neuropróteses é a captação de sinais neuronais.

De toda sorte, a maioria dessas tecnologias ainda é acesso restrito e representa um custo elevado, reduzindo as possibilidades do acesso. Em geral, são instrumentais invasivos dos sistemas neurais que igualmente trazem repercussão no âmbito da privacidade e autonomia da pessoa do usuário.

Aplicações mais difundidas socialmente são aquelas que interferem na deficiência, enquanto uma situação, visando à acessibilidade a partir da ampliação a funcionalidade pessoal ou eliminação de barreiras sociais. Citam-se a audiodescrição automatizada, como o Google Lens; a tradução em tempo real para a linguagem de sinais, por meio de avatares, como o VLibras; a simplificação de textos em leitura fácil; as ferramentas que reconhecem sons, imagens, expressões faciais ou movimentos oculares, para facilitar a comunicação; os dispositivos de navegação para pessoas cegas; os ambientes educacionais personalizados e os recursos da domótica, utilizados nas chamadas casas inteligentes.

⁸ Cf. LUU, Diu Khue *et al.* Artificial Intelligence Enables Real-Time and Intuitive Control of Prostheses via Nerve Interface. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35302937/>. Acesso em: 25 jul. 2025.

⁹ Disponível em: <https://www.ossur.com/en-us/prosthetics/products/feet>

¹⁰ Cf. EDWARDS, John. How AI is Revolutionizing Prosthetics to Refine Movement. Disponível em: <https://www.informationweek.com/machine-learning-ai/how-ai-is-revolutionizing-prosthetics-to-refine-movement>. Acesso em: 10 out. 2025.

¹¹ Cf. MATIN, Md. Abdul; MALLICK, Md. Khaled; RAHMAN, Md. Mahfuzur; ALAM, Md. Maruf *et al.* A Vision-Enabled Prosthetic Hand for Children with Upper Limb Disabilities. Dhaka: Department of Biomedical Engineering, 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2504.15654>. Acesso em: 14 out. 2025.

O governo brasileiro adotou o VLibras,¹² solução desenvolvida pela Universidade Federal da Paraíba voltada à acessibilidade comunicacional com as pessoas surdas. Permite a conversão de textos digitais e áudios em LIBRAS.

Embora esses recursos não tenham um custo tão elevado, o acesso a eles ainda é restrito pela falta da informação. São tecnologias que nem sempre chegam ao conhecimento de todos, sobretudo das pessoas que sofrem outros fatores de vulneração, no âmbito social ou econômico. Outros casos há, nos quais a própria tecnologia se apresenta barreira, a exemplo do que se dá nos vieses dos sistemas de reconhecimento facial, envolvendo pessoas com Síndrome de Down.

Conforme demonstrado em estudo recente, os sistemas de reconhecimento facial analisados apresentaram uma taxa elevada de falsos positivos na identificação de pessoas com Down.¹³ Para a análise, foi criada uma “face database” com 1.058 fotos de 98 pessoas com Síndrome de Down. Os testes revelaram desempenho inferior em relação a esse grupo, comparativamente às pessoas sem a condição. Tais vieses mostram a possibilidade de intervenção da IA na terceira dimensão da deficiência: a posição da deficiência, com a possibilidade de replicar e perpetuar estereótipos, discriminação e exclusão, na medida em que modelam o mundo a partir dos dados que lhes são disponibilizados.

Nas observações de Gómez Rodrigues ([s.d]), embora seja inquestionável a potencialidade da Inteligência Artificial na otimização das tecnologias assistivas para a garantia da acessibilidade das pessoas com deficiência, esse campo de inovação também traz riscos estruturais a exemplo do que se verifica com a reprodução de vieses discriminatórios que reforçam estigmas relacionados à deficiência, gênero ou raça.

Relatórios como o “Disability, Bias and AI”, do Instituto *AI Now* (Whittaker, [s.d]), confirmam que esses sistemas reproduzem o modelo médico de abordagem da deficiência e podem, por isso, confrontar o modelo social proposto pela Convenção Internacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência, favorecendo os padrões de marginalização e a exclusão estrutural do acesso ao poder, aos recursos e às oportunidades.

Em um cenário de desigualdade sistêmica, preocupa ainda mais a integração da IA aos recursos de neurotecnologia. As três principais frentes de ameaças aos direitos humanos produzidas pelos sistemas de IA são o preconceito, os impactos na saúde mental e a vigilância que afetam desproporcionalmente os grupos vulneráveis por razões de gênero, raça, migração ou deficiência, atingindo-lhe a privacidade, a igualdade e o direito à não discriminação. Importa considerar os princípios da transparência, da justiça e equidade, da não maleficência, da responsabilidade e a privacidade na regulamentação desses sistemas, a fim de coibir o uso disfuncional. Organismos como a Organização das Nações Unidas e o Regulamento Europeu da IA destacam a importância de uma regulamentação que assegure autonomia, privacidade e igualdade.

¹² Cf. VLIBRAS: Download, informações e mais! Disponível em: <https://www.vlibras.com.br/>. Acesso em: 25/07/2025.

¹³ Cf. RATHGEB, C.; IBSEN, M.; HARTMANN, D.; HRADETZKY, S.; ÓLAFSDÓTTIR, B. Testing the performance of face recognition for people with Down Syndrome. Darmstadt: Hochschule Darmstadt; Lyngby: Danmarks Tekniske Universitet, 2022. Disponível em: https://arxiv.org/html/2405.11240v1?utm_source=chatgpt.com Acesso em: 01 out.2025.

O Direito é assim, desafiado a enfrentar as transformações provocadas pelo uso da inteligência artificial, que tem alterado profundamente o modo de ser e de estar no mundo. Imerso em uma verdadeira revolução tecnológica, o campo jurídico se vê diante de mudanças que ocorrem em velocidade tal que põem à prova sua capacidade de regulação. Os juristas são chamados, portanto, a refletir e a propor soluções mediadoras que utilizem marcos já estabelecidos na Agenda 2030 das Nações Unidas, cujo escopo renova o espírito da Declaração Universal dos Direitos Humanos, de 1948 (Rayón Ballesteros, 2022).

Tramita no Congresso Nacional brasileiro, um projeto de lei (PL nº 2.338) que visa a regulamentar a IA no Brasil. Aprovado pelo Senado e remetido ao exame da Câmara dos Deputados, o texto destaca a importância de se garantir o respeito à pessoa humana e a sua privacidade, além de tratar sobre os direitos dos criadores de conteúdo e obras artísticas. Ressalta a proibição de discriminação por qualquer motivo (art.2º, incisos V e XIV); estabelece que os sistemas destinados aos grupos vulneráveis, incluindo as pessoas com deficiência, sejam desenvolvidos de tal modo que elas possam entender o seu funcionamento e os seus direitos em face dos agentes de inteligência artificial (art.7º, § 3º); proíbe a discriminação direta ou indireta por motivo de deficiência (art. 12, I); e veda a implementação de sistemas com uso de técnicas subliminares com o efeito de induzir a pessoa natural a se comportar de forma prejudicial ou perigosa à sua saúde ou segurança, bem como aqueles que explorem quaisquer vulnerabilidades de grupos específicos de pessoas naturais, incluindo as pessoas com deficiência física ou mental (art. 14).

Na breve análise realizada por Ana Frazão (2024), o PL nº 2.338 adota uma classificação de riscos sem uma taxonomia clara, podendo desconsiderar a vulnerabilidade subjacente ao público com deficiência, sobretudo quanto ao risco de discriminação algorítmica. O risco não é puramente técnico, tampouco neutro, na medida em que envolve valores, percepções e escolhas políticas. Disso decorre que as tecnologias de IA podem reproduzir vieses capacitistas quando ignorarem a diversidade corporal e cognitiva das pessoas com deficiência. Nessa medida, uma classificação de risco que não incorpore a análise social e ética dos impactos sobre grupos vulneráveis, como pessoas com deficiência, mulheres, crianças e idosos, pode incorrer em lacunas ou riscos de discriminação. Eis os exemplos de falhas no reconhecimento de rostos atípicos, como no caso das pessoas com Síndrome de Down ou de resultados de seleção profissional que desconsideram candidatos com limitações funcionais.

Um outro elemento preocupante em matéria de tecnologias assistivas com recursos de inteligência artificial está na coleta do consentimento livre e informado por parte do usuário que, em se tratando de pessoa com deficiência intelectual ou psíquica, pode ser de mais complexa obtenção, especialmente se aplicável no âmbito da saúde. Mais uma vez se está diante da emergente necessidade de se garantir a privacidade. Segundo observa Luciano Rodrigues (2022), a IA pode ser usada em diversas atividades e para variados fins no campo da saúde. Desde o planejamento de políticas públicas à sua execução. E, embora algumas *startups* envolvidas na facilitação de diagnose possam otimizar a atividade laboral médica, há riscos quanto aos direitos de privacidade, na medida em que terceiros podem intervir na coleta/tratamento.

De igual sorte, pode ocorrer nos serviços de telemedicina já disponibilizados por alguns planos de saúde, nos termos da Resolução CFM nº 2.314/2022. Com tantos

atores envolvidos, como se faz a coleta do consentimento da pessoa com deficiência. Nos moldes da LBI, art.12, o consentimento prévio, livre e esclarecido é indispensável para a realização de tratamento, procedimento, hospitalização e pesquisa científica. Sendo que a pessoa sob curatela, deverá ter assegurada a sua participação, no máximo grau possível, desse processo de consentir. Somente poderá ser atendida sem prévio consentimento, nos casos de risco de morte e de emergência em saúde, sempre resguardado o seu superior interesse, com as salvaguardas legais cabíveis (art.13).

O futuro da inteligência artificial só será verdadeiramente promissor se for inclusivo. Do contrário, assistiremos à consolidação de um novo tipo de barreira: algorítmica, digital, invisível e ainda mais excludente.

Conclusão

O reconhecimento da personalidade e capacidade da pessoa com deficiência em igualdade de condições com as demais inaugura uma nova abordagem da deficiência que requer transformações profundas no âmbito social, seja no que toca ao aspecto relacional, seja no que se refere ao aspecto estrutural. Nesse passo, a palavra de ordem é a inclusão com base na igualdade, não discriminação e garantia de acessibilidade, de modo a eliminar ou mitigar as barreiras sociais que se expressam desde as atitudes ao modo como os processos, equipamentos públicos, serviços e bens são concebidos e apresentados aos cidadãos. Historicamente, toda essa plêiade de serviços e bens foi estruturada para atender à pessoa típica, desconsiderando as demandas daquelas que sofrem limitações intrínsecas decorrente de deficiência.

A acessibilidade se tornou um conteúdo essencial em matéria de direitos humanos da pessoa com deficiência porque é pressuposto *sine qua non* para que elas possam entrar no gozo desses direitos. Não sem razão, a acessibilidade é havida como princípio constitucional que direciona as políticas públicas, direito fundamental e dever jurídico. Os tribunais superiores já ratificaram essas três posições jurídicas atribuídas à acessibilidade.

Muitas vezes é pela tecnologia assistiva que essa acessibilidade é alcançada e, nesse aspecto, os recursos de IA potencializam sobremaneira a funcionalidade desses recursos tecnológicos de modo a otimizar a qualidade de vida da pessoa com deficiência. Interfaces cérebro-máquina invasivos e não invasivos prometem, mediante soluções mirabolantes ou mesmo ajustes simplórios, quebrar barreiras e favorecer a acessibilidade das pessoas com limitações funcionais.

No entanto, o emprego da IA tem suscitado, como se verifica no texto, preocupações relevantes no que toca à garantia de direitos que, no seu conjunto, asseguram a dignidade da pessoa. O emprego de recursos de IA oferece riscos ainda incertos, podendo impactar a privacidade mental, a identidade pessoal, a autonomia, na medida em que são pouco conhecidos os seus impactos, e o consentimento informado não é colhido da forma como se espera. Além de tudo isso, ainda pode ameaçar a igualdade, pois nem todas as pessoas terão acesso a esses recursos tecnológicos que, em sua maioria, ainda é de custo elevado. Até mesmo os recursos mais simplórios, como o VLibras, por exemplo, não chegam ao conhecimento da população.

Assim, a revolução tecnológica que pode promover a inclusão e a acessibilidade para garantir dignidade às pessoas, paradoxalmente pode, por outra via, gerar impactos negativos a essa mesma dignidade.

Ainda não há um estatuto próprio para regular a IA no Brasil, embora tramite um projeto de lei para esse fim. Trata-se do PL nº2338, cuja classificação tripartite de riscos tem sido objeto de críticas. O projeto, por sua vez, tem sido objeto de críticas doutrinárias, inclusive, quanto à aplicação da classificação tripartite de riscos sem uma taxonomia específica ainda dificultará a especificação do que seja risco aceitável e não aceitável. Ainda mais porque a perspectiva econômica não deverá ser o parâmetro único para balizar essa classificação, em especial, quando observadas as variáveis culturais, poéticas e sociais que podem estar envolvidas. No caso das pessoas vulneráveis e, em especial, as pessoas com deficiência intelectual, há um cuidado maior a se observar. Consequentemente, há que se estabelecer parâmetros para que a regulação do setor também possa considerar a situação e ou condição da pessoa com deficiência em um contexto de vulnerabilidade.

O reconhecimento e mitigação dos riscos de lesão às pessoas com deficiência, em especial, aquelas que fazem uso de tecnologia assistiva com recursos de IA, requer a fixação de princípios éticos e jurídicos robustos. Assim como mecanismos aptos a garantir a transparência algorítmica, a auditoria independente, o consentimento efetivamente informado e a responsabilização dos agentes públicos e privados de modo a assegurar a utilização segura dessas tecnologias. No mínimo, requer-se que o uso de IA possa contribuir de forma emancipatória, como instrumento de inclusão, e não um novo vetor de desigualdade tecnológica.

Referências

- BALLESTEROS, Maria Concepción Rayón. La regulación de derechos humanos em el entorno digital: ¿es necesaria la actualización de las declaraciones de derechos para crear un novo marco de referencia para la humanidad?. In *Neurodireito, neurotecnologias e direitos humanos*. LOPES, Ana Maria D'Ávila; PAREDES, Felipe; PEREIRA JR., Antonio Jorge; MAIA, Aline Passos (Organizadores). Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2022, p. 32.
- BONAVIDES, Paulo. *Curso de Direito Constitucional*. São Paulo: Malheiros, 2014, p. 294-295.
- FRAZÃO, Ana. Classificação de riscos: a solução adotada pelo PL 2338/23. JOTA, 4 abr. 2024. Disponível em: https://www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/ia-regulacao-democracia/classificacao-de-riscos-a-solucao-adotada-pelo-pl-2338-23?utm_source=chatgpt.com Acesso em: 14 out. 2025.
- LUU, Diu Khue *et al.* Artificial Intelligence Enables Real-Time and Intuitive Control of Prostheses via Nerve Interface. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35302937/> . Acesso em: 25 jul. 2025.
- MATIN, Md. Abdul; MALLICK, Md. Khaled; RAHMAN, Md. Mahfuzur; ALAM, Md. Maruf *et al.* A Vision-Enabled Prosthetic Hand for Children with Upper Limb Disabilities. Dhaka: Department of Biomedical Engineering, 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2504.15654> Acesso em: 14 out. 2025.
- MORAES, Maria Celina Bodin de. *Na medida da pessoa humana*. Estudos de direito civil-constitucional. Rio de Janeiro: Renovar, 2010, p.116.
- PEREIRA, Caio Mário da Silva. *Instituições de Direito Civil*. Vol. 1. Introdução ao Direito Civil. Teoria geral de Direito Civil. Revista e atualizada por Maria Celina Bodin de Moraes. São Paulo: Forense, 2007, p.14.
- PALACIOS, Agustina. Perspectiva de discapacidad y derechos humanos en el contexto de una educación superior inclusiva. *Pensar*, Revista de Ciências Jurídicas. Disponível em: <https://ojs.unifor.br/rpen/article/view/10225> Acesso em: 01 out.2025.
- RATHGEB, Christian *et al.* Testing the Performance of Face Recognition for People with Down Syndrome. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2405.11240?utm_source=chatgpt.com Acesso em: 25 jul. 2025.
- RODRIGUES, Francisco Luciano Lima. O uso da inteligência artificial no âmbito da saúde: os limites de sua utilização frente às questões da privacidade e a busca pela ampla garantia da inclusão dos benefícios. In *Neurodireito, neurotecnologias e direitos humanos*. LOPES, Ana Maria D'Ávila; PAREDES, Felipe; PEREIRA JR., Antonio Jorge; MAIA, Aline Passos (Organizadores). Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2022.

- RODRIGUEZ, Juan Manuel Gómez. *Inteligencia artificial y neuroderechos*. Retos y perspectivas. Disponível em: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-91932022000100093 Acesso em: 01 out. 2025.
- ROIG, Rafael Asis; AIELLO, Ana Laura; BARIFFI, Francisco; CAMPOY, Ignácio; PALACIOS, Agustina. La accesibilidad universal en el marco constitucional español. *Derechos y libertades*. Num. 16. Época II, enero 2007, p. 57-82.
- WHITTAKER, Meredith *et al.* Disability, Bias, and IA. Disponível em: https://ainowinstitute.org/wp-content/uploads/2023/04/disabilitybiasai-2019.pdf?utm_source=chatgpt.com Acesso em: 26 jul. 2025.
- YUSTE, R.; GOERING, S.; BI, G.; CARMENA, J. M.; CARTER, A.; FINS, J. J., y otros. Four ethical priorities for neurotechnologies and AI, *In Nature*, vol. 551, 2017, p. 159 y ss. Acesso em 02 set. 2025.

El dilema de los cyborgs. Reflexiones sobre la tecnología y la toma de decisiones con apoyos en personas con discapacidad

FEDERICO ISAZA PIEDRAHITA¹

ÁNDERSON HENAO OROZCO²

Sumario: Introducción; 1. La hibridación humano/máquina; 2. Neuroderechos y discapacidad; 2.1. Toma de decisiones de las personas con discapacidad; 2.2. Avances tecnológicos para la toma de decisiones y la necesidad de una regulación; Conclusiones; Referencias.

“- Joshi: Hey. You’re getting on fine without one.

- K: What’s that Madam?

- Joshi: A soul.”

Blade Runner, 2049

Introducción

Es cada vez más claro cómo el cuerpo se expande, los sentidos se revaloran y las posibilidades de relación y comunicación se propagan. El cuerpo ha dejado de ser un límite y más bien se está transformando en superficie de conexión: se capturan señales eléctricas neuronales que luego se traducen en comandos digitales, que extienden y delegan nuestras facultades y sentidos, para ser suplantadas y falseadas, a través de dispositivos que automatizan nuestras decisiones y reproducen imagen y sonido propios de la Zoé. Ahora vivimos en comunidades virtuales y entramados socio técnicos, donde se tuerce el tiempo y el espacio y aparece la espectralidad, en la que exponencialmente se tejen redes de relaciones que unen tanto a humanos como a máquinas e inteligencias artificiales con suficientes sentimientos humanos. Los actores

¹ Abogado defensor de derechos humanos y especialista en Justicia, Víctimas y Construcción de Paz. Director del Programa de Acción por la Igualdad y la Inclusión Social –PAIIS–, de la Facultad de Derecho de la Universidad de Los Andes en Bogotá, Colombia. Secretaría técnica de la Alianza por la Capacidad Legal en Colombia y la Coalición Colombiana por la Implementación de la CDPD. f.isaza@uniandes.edu.co

² Trabajador social (Universidad Nacional, Colombia), Magister en Estudios Sociales Contemporáneos (Universidad Central, Colombia) y Magister en Filosofía (Universidad de El Rosario, Colombia). Profesor de la Maestría de Discapacidad e Inclusión Social (Universidad Nacional, Colombia) y de la Maestría en Discapacidad, Salud y Derechos Humanos (Universidad ICESI, Colombia). ahenao@gmail.com

son igualmente artefactos tecnológicos, usuarios o actores virtuales, energías, flujos de información y comunicación, que dan cuenta de una hibridación entre lo humano y lo no humano; es decir, una imagen de la realidad que ni es completamente técnica ni completamente social, sino una mezcla de las dos, cuyo resultado es un tipo de subjetividad que algunas pensadoras como Donna Haraway, han denominado *Cyborgs*: “un organismo cibernético, un híbrido de máquina y organismo, una criatura de realidad social y también de ficción [...] criaturas que son simultáneamente animal y máquina, que viven en mundos ambigüamente naturales y artificiales”. (Haraway: 1980); es decir, un organismo artificial que modifica la constitución de lo humano al existir simultáneamente cibernética, maquínica y biológicamente, muy parecido a ese “cuerpo sin órganos” del que tratan Deleuze y Guattari en el *Antiedipo* (1985).

Este momento histórico ha repercutido en la forma en como el derecho también reflexiona sobre sus espacios de regulación, y cómo trata de desarrollarse a la par que los avances tecnológicos, especialmente en neurotecnologías. En este sentido, los avances conseguidos en las últimas décadas a través de estándares internacionales de derechos humanos, promovidos por el movimiento de personas con discapacidad, y adoptados en cientos de legislaciones nacionales, también se ven tensionados. Por ello, este texto buscará reflexionar sobre los impactos de la tecnología en los cuerpos y mentes, y puntualmente sobre los cuerpos y las mentes que engloban el concepto de la discapacidad, para así, luego, presentar unas reflexiones acerca de cómo tecnologías específicas como las neurotecnologías, en el marco de la discusión de los neuroderechos, generan formas nuevas de entendimiento de la toma de decisiones con apoyo para las personas con discapacidad, evidenciando la necesidad de articular de manera definitiva el enfoque de derechos humanos de la discapacidad con las apuestas por la regulación de los neuroderechos.

1. La hibridación humano/máquina

En el entretanto de una pandemia a la que los humanos nos vimos sometidos entre el 2020 y el 2022, como consecuencia de la invisibilidad de un virus que se propagó con velocidad entre nosotros, emergió un llamado mundial a reflexionar acerca de lo vivo: lo humano, lo animal, lo vegetal [...] Lo vivo. Dichas reflexiones expusieron tensiones sobre los fundamentos éticos, jurídicos, biológicos, científicos, espirituales, políticos, económicos y técnicos de la vida. En esa dirección, a partir de lo planteado en el *Manifiesto Cyborgs* de Donna Haraway (1980), es posible aportar una mirada acerca de lo que apenas se veía venir: un giro vertiginoso de la gestión de la vida, a partir del entrecruzamiento entre la Zoé, la Bíos y la Techné (la primera como vida natural, la segunda como vida política o politizada y la tercera como vida transformada artificialmente) del cual la discapacidad no es para nada indiferente. Como lo resume Maureira (2016), vivimos en una sociedad globalizada que se articula con base a los parámetros de un sistema capitalista terciario centrado en el hiper-consumo; en que la influencia de las tecnologías de información y comunicación resultan cada vez más importantes en la articulación de lo individual y lo social; en que el cultivo de la ciencia y el desarrollo tecnológico avanzan a una velocidad desahorada colonizando no sólo su campo de acción específico, sino la esfera global de intimidad y cotidianidad; y en que lo vivo, juega un papel determinante en la comercialización de los gustos y estilos de vida, así como en la emergencia y consolidación

de la industria biotecnológica y la ingeniería genética en una vorágine de aceleración que se hace difícil de asimilar.

En este contexto, no solo es sensato reflexionar en torno al advenimiento de una época que se nos impone con figuras y categorías de análisis novedosos para comprender la relación *zoé / bíos / techné*, sino que se hace necesario entrever nuevas convenciones: subjetividad *cyborgs*, teleinformática, inteligencia artificial, realidad virtual, ingeniería genética, y neuroderechos, son algunos de los conceptos con los que tendremos que lidiar, especialmente en relación con cómo ellos afecta la regulación jurídica sobre la discapacidad, y en ámbitos tan controvertidos y complejos como la toma de decisiones. En la cotidianidad hemos ya incorporado una diversidad de aparatos protésicos que se han vuelto imprescindibles: smartphones, ordenadores portátiles, inteligencias artificiales etc., que crean realidades intangibles (pero realidad en todo caso) hacia donde ha sido reorientada nuestra energía libidinal: *smartphones, emails, blogs, Facebook, Instagram, YouTube, Twitter, WhatsApp, Google, TikTok, IA, compras y pagos on-line, nubes, etc.*, que generan otras formas de comunicación y otra clase de vínculos y sentimientos no solo entre los humanos, sino también entre estos y las máquinas. Nos hemos atravesado por objetos que van desde las gafas y lentes de contacto, hasta implantación de córneas y cristalinos, pasando por audífonos cocleares, prótesis mamarias, piernas y brazos ortopédicos, así como chip neurales y herramientas neurotecnológicas como las interfaces cerebro-ordenador, neuroprótesis y asistencia cognitiva basada en IA, que están resignificando y reconfigurando nuevas identidades, nuevos sujetos, e incluso nuevos derechos.

Hay una ruptura de dicotomías clásicas como las de hombre / mujer, humano / máquina, humano / animal, humano / dios, vida / muerte, y capacidad / discapacidad, entre otras., provocadas por la hibridación del sujeto *cyborg*, sobre quien ya empieza a formarse un tipo de biopolítica del futuro o lo que podemos llamar biotecnopolítica: saberes, instituciones, sistemas legales, multinacionales, grandes tecnológicas y grupos poblacionales (como el ciudadano digital) que describen un mundo post humano, y evidencian que el actor social humano, los animales, la naturaleza, los objetos tecnológicos, los procesos, la información y la comunicación, conviven e interactúan en un mismo plano de realidad así sea virtual. Al respecto señala Haraway (1980), que las tecnologías de las comunicaciones y las biotecnologías, son las herramientas decisivas para darle nuevas utilidades a nuestros cuerpos. Estas herramientas encarnan y ponen en vigor nuevas relaciones sociales.

Maureira (2016), señala que, a partir de la lectura de Cecchetto (2013), Haney (2006), Gray (2001), Hayles (1999) y Rutsky (1999), es posible concluir como mínimo que, la emergencia del post humanismo es producto de: a) la insuficiencia y agotamiento del modelo humanista para dar cuenta de la complejidad de nuestra sociedad actual; y b) la necesidad de trascender al mismo con un énfasis propositivo en que la cuestión ética juega un rol fundamental. Biomedicina, bioseguridad, biotecnología o bioterrorismo, son sólo algunos de los nuevos conceptos que dan cuenta de este fenómeno, y que articulan muy bien *Zoé, Bíos y Techné*.

Tenemos pues, por un lado, la velocidad desaforada en el desarrollo de nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, y por otro, la propagación desmedida de virus (biológicos e informáticos) que se juntan para catapultar lo que algunos “fatalistas” han denominado como el nuevo orden mundial, el fin de los tiempos

o el fin de nuestra era [...] Parafraseando a Foucault (1966, p. 387), el humano a muerto, ha dejado de ser la medida de las cosas: “el hombre es una invención reciente [...] y tal vez esté próximo a desaparecer, como en los límites del mar un rostro de arena”. Esto significa probablemente que estamos enfrentando la crisis del humanismo moderno y al mismo tiempo avizorando cierto post humanismo. Visiones apocalípticas en todo caso, que operan mediante sentimientos de miedo e incertidumbre frente al futuro de la especie humana.

Lo que es cierto, es que no solo la política y la técnica han penetrado la vida natural (la Zoé) sino que la han separado de su estado de *nuda vida*: han configurado las formas de interacción social, y continuamente definen nuestros cuerpos, nuestros grupos de amigos, nuestros sentidos de comunidad, nuestros trabajos, nuestras expresiones artísticas y prácticas sexuales, e incluso nuestros derechos. Replantan la noción de cuerpo, de vida, de realidad, de límite, de tiempo, de espacio, de comunicación y también de sentimientos. En este sentido, como lo proponen Haraway (1980) y Preciado (2017), la tecnología hace de intermediaria en las traducciones del trabajo a robótica, del sexo a ingeniería genética, de escritura alfabética a emoticones, de mente a inteligencia artificial etc. En los últimos años hemos presenciado un giro más o menos previsto en el dominio de la techné sobre la Zoé: rápidamente la reflexión ha dejado de ser un asunto de ciencia ficción, y más bien, nos ha llevado a especular sobre el futuro de la vida... Se está modificando la concepción de los derechos de la vida no solamente humana, sino todo lo que tiene una relación vital con la vida misma, al punto de cobrar un mismo estatus ontológico entre animales, vegetales, máquinas, humanos, y la relación misma que entre estos se da. Es decir, “lejos de señalar una separación de los seres vivos entre ellos, los *cyborgs* señalan apretados acoplamientos inquietantes y placenteros” que también nos llevan a especular sobre el futuro de la discapacidad.

Ahora, pareciera que, en la llegada prematura del post humanismo y la gestión del mejoramiento humano, opera un deber ser moral de mejorar no solo las capacidades físicas y cognitivas, sino la conectividad entre la realidad física y la realidad virtual. Pareciera que nuestra especie está evolucionando artificialmente y se convertirá en otra cosa diferente a lo que ha sido [...] Se producen entonces nuevas identidades: ¿se tratará de humanoides? ¿de robots con rostros humanos? ¿de robots sociales? ¿de máquinas órganos y máquinas fuentes?

En todo caso, preguntas que como lo proponen Deleuze y Guattari (1985), van más allá de la distinción humano-naturaleza, y más allá de todos los puntos de referencia que esta distinción condiciona. Corresponde más bien al acoplamiento entre máquinas deseantes y productoras de deseo, productoras de objetos de deseo y orientadoras de cargas libidinales. Según Haraway, el *cyborg* no está sujeto a la biopolítica de Foucault, sino que simula políticas, un campo de operaciones mucho más poderoso, el cual, ya no responde exclusivamente a la intervención médica en el ámbito biológico, sino más bien a la intervención de la cibernética, la informática y la mecánica; no obstante, y en el ámbito de lo que nos ocupa en este capítulo, como se verá más adelante, el Estado deberá comenzar a preocuparse por emergentes derechos y subjetividades hibridizadas por las nuevas tecnologías. Así, la biopolítica se ve obligada a introducir nuevas herramientas de control y de gestión de la vida y la muerte, reunidas en lo que llamamos aquí biotecnopolítica. Ya no se trata de una medicalización de la sociedad, sino un tipo de cibernización de la sociedad. Pero la biopolítica

reacciona rápidamente frente a los nuevos retos, y empieza a operar potentemente sobre frecuencias de datos e interfaces, reunidos en lo que sería la Informática de la Dominación (Haraway, 1980). Datos como los de grupos sanguíneos o coeficientes de inteligencia, número de megas en la red de internet, número de entradas, datos de consumo, páginas exploradas etc., y estrategias de control que se concentran en condiciones límites e interfaces y tasas de flujo de información entre fronteras. Por ejemplo, Las estrategias de control serán formuladas en términos de tasas, costos de las dificultades, grados de libertad (Haraway 1980).

Sin ir más lejos, en el marco de la crisis por el COVID 19, en Colombia como en muchos otros países, se implementó lo que se denominó “aislamiento inteligente”, y para ello, se desarrollaron aplicaciones móviles, que funcionaron como pasaporte de movilidad para los sujetos. Al respecto señala Haraway que, “los seres humanos, como cualquier otro componente o subsistema, estarán localizados en un sistema arquitectural cuyos modos básicos de operación son probabilísticos, estadísticos. No existen objetos, espacios o cuerpos sagrados por sí mismos, cualquier componente puede ser conectado con cualquier otro, si la pauta y el código correctos pueden ser construidos para el procesamiento de señales en un lenguaje común”. En ese sentido, dice Haraway, que la amenaza mayor a tal poder es la interrupción de la comunicación.

Digamos que, las estrategias de control biopolítico, aplicadas a la producción de capacidades y mejoramiento en los humanos con las características que convendrían a un mundo hibridizado, son desarrolladas en laboratorios de nanotecnología que diseñan sujetos y subjetividades, a partir de ceros y unos, traducibles por máquinas órganos y máquinas fuentes o por máquinas códigos y máquinas lectoras. En definitiva, estamos frente a la emergencia de nuevas hibridaciones y nuevas identidades, como la del *cyborg*, que son condiciones de posibilidad de otras versiones de sexo, clase, género, trabajo, religión, cultura, discapacidad etc., susceptibles de ser atrapadas por nuevas relaciones de poder biopolítico.

En el marco de los giros y emergencias del capitalismo neoliberal que nos conducen hacia sociedades post humanistas, vale la pena señalar dos líneas críticas de investigación. De un lado, el papel de las grandes tecnológicas y las tecnologías asociadas al desarrollo biomédico, nos plantea una nueva estructura organizativa del capitalismo mundial, donde lo público empieza a encogerse y lo biotecnológico cobra su poder como soberano; es decir, aparece la vigilancia tecno-médico-policial de la sociedad para modular nuestros deseos, nuestras decisiones, y para regular la vida misma. Sus acciones están orientadas hacia la modulación de nuestros deseos, la delimitación de espacios y el establecimiento de identidades hibridizadas, basadas en la celeridad de la información automatizada de las nuevas tecnologías. No obstante, y si bien parece que la tecnología y la biomedicina asumen el poder del Estado, Foucault (1977), es claro en señalar que la medicina está subordinada al poder político, y en dicho entrecruzamiento (medicina y política) aparece lo que este filósofo llamó “Medicina de Estado”. Así, el poder político, encomienda a los profesionales de la salud, la función de reunir la información de interés biopolítico para en función de ella generar nuevas órdenes. Todo ello supone, por tanto, la subordinación de la práctica médica a un poder administrativo superior.

Y de otro lado, estamos asistiendo a una mutación profunda del capitalismo industrial o fordista, caracterizado por la producción en masa, el trabajo fabril y la centralidad del trabajo físico como fuente de valor, hacia un capitalismo cogniti-

vo (Moulier, 2012). Es decir, estamos girando hacia un capitalismo inmaterial que se deriva de las sociedades de la información, que está transformando el trabajo, el conocimiento y la producción en las economías postindustriales, con lo cual, el cuerpo ya no importará. Se podría decir que el capitalismo cognitivo y el desarrollo médico-científico, están liberando al cuerpo de la discapacidad; sin embargo, ahora se ocupará de la mente y los procesos neurales, con lo cual, habrá que estar prestos a emergentes formas de discriminación y violación de derechos humanos en los que seguro incurrirá el nuevo capacitismo del capitalismo cognitivo.³

Las discusiones que introducen las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, y los desarrollos tecno-médico-científicos, tienen que ver con el impacto de estos sobre los derechos humanos. Parafraseando a Pont, A., Passera, M. A., & Castilla, K (2022), lo que nos puede preocupar de los efectos o impactos de las tecnologías en los derechos humanos son todos aquellos usos, aplicaciones, creaciones o efectos/resultados que impiden, afectan, violan, reducen, limitan o excluyen el efectivo ejercicio, goce, respeto, garantía y disfrute de dichos derechos y libertades. De acuerdo con la Relatora Especial para los derechos de las personas con discapacidad de las Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2019, párr.16):

Las posturas capacitistas siguen dominando importantes debates que repercuten en los derechos de las personas con discapacidad. Las nociones desfasadas sobre la normalidad siguen imponiéndose en las deliberaciones médicas, jurídicas y filosóficas, lo que incluye conversaciones delicadas sobre prácticas y avances científicos y médicos, como el cribado prenatal, la edición génica, la denegación o retirada de intervenciones terapéuticas de soporte vital, la permisividad de intervenciones invasivas, dolorosas y/o irreversibles, y la muerte asistida. A menudo, esos debates tienen lugar principalmente en el ámbito de la bioética.

Al respecto señala De Cózar Escalante (2010), que asistimos a un renovado debate sobre la legitimidad de emplear la tecnología para mejorar las capacidades físicas y mentales de los individuos más allá de los contextos estrictamente terapéuticos. El desarrollo tecnocientífico de las ciencias de la salud y la medicina refuerzan permanentemente valores como la mejora continua de la especie humana y, con esta, se precipitan ideas y técnicas para mejorar las capacidades humanas y al mismo tiempo reducir las discapacidades gracias a las nuevas tecnologías. Las personas con discapacidad no solo enfrentarán futuristas prácticas de marginación derivadas de la capacidad adquisitiva con la que acceder a dicha hibridación tecnológica, sino que también enfrentarán nuevos dilemas morales en razón de sofisticadas prácticas de sustitución de voluntad y preferencias. Movimientos sociales mundiales de personas con discapacidad ya lo advertían en el comienzo del nuevo milenio. La entonces Internacional de las Personas con Discapacidad – DPI, en el 2000, emitió la declaración “Las personas con discapacidad hablan de la nueva genética”, en la cual plantearon que el campo de la biomedicina es un área en la que tienen lugar profundos cambios que afectarán de forma decisiva las vidas de las personas con discapacidad, y temían para la época, que

³ En el informe presentado por la Relatora Especial sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, Catalina Devandas Aguilar, ante el Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas (2020) en su 43º periodo de sesiones, se definió el capacitismo como un sistema de valores que considera que determinadas características típicas del cuerpo y la mente son fundamentales para vivir una vida que merezca la pena ser vivida: atendiendo a estándares estrictos de apariencia, funcionamiento y comportamiento, el pensamiento capacitista considera la experiencia de la discapacidad como una desgracia que conlleva sufrimientos y desventajas y, de forma invariable, resta valor a la vida humana.

sus derechos humanos estuvieran siendo amenazados una vez más por el potencial de las nuevas formas de discriminación inherentes al “progreso” científico y técnico.⁴

No obstante, en favor del desarrollo tecnocientífico de la medicina y de las ciencias de la salud y la rehabilitación, habría que decir que no se trata de cuestionar la utilidad de la ciencia y la tecnología en general, pero sí de cuestionar ciertos valores morales que llevan a centrarse en ciertos tipos de ciencia y tecnología que profundiza en valores e ideas como las de capacidad y salud, como referentes morales. Al respecto, Wolbring (2002, p. 1) señala que “el desarrollo de la bio-gene-nanotecnología se justifica, entre otras cosas, con el argumento de que permitirá reparar o ayudar a reparar supuestas discapacidades, incapacidades, enfermedades y defectos, así como disminuir el sufrimiento”. De Cózar Escalante (2010), menciona que:

[...] aquí, nos movemos en el terreno de la terapia. Sin embargo, esta técnica y otras no invasivas más recientes, destinadas al tratamiento de diversos trastornos neuropsiquiátricos (como la estimulación magnética transcraneal) pueden mejorar el buen humor y el bienestar psicológico de individuos considerados sanos y provocar otras alteraciones psicológicas que supuestamente supondrían una mejora con respecto a los estados normales: expresado de una manera un tanto sensacionalista, permitirían presionar una especie de “botón de la felicidad”, términos con los que el hallazgo fue presentado en algunos medios de comunicación (EGE, 2005).

El conflicto moral aparece cuando nos enfrentamos a una situación en la que hay consideraciones morales convincentes que favorecen cada uno de los cursos de acción, a saber: por un lado, el desarrollo tecnocientífico puede reducir el sufrimiento humano y mejorar sus capacidades corporales y mentales, y por otro, tal desarrollo puede ir en detrimento de la dignidad de las personas con discapacidad (como lo planteó la DPI) o en contra de lo que otras perspectivas denominan diversidad funcional. Maldonado Ramírez (2020) señala que ante la discapacidad tenemos la idea de una capacidad corporal obligatoria, la que, a su vez, produce la discapacidad desde el punto de vista de la falta, la degeneración, la deficiencia y la tragedia. Según este autor, la idea de salud vuelve la discapacidad foco de acusaciones, injurias y rehabilitaciones, y crea, a su vez, la expectativa del cuerpo íntegramente productivo (bello, sano, completo y funcional), como la corporalidad normal, válida y deseable. Todo esto “dentro de un conjunto de decisiones económicas y políticas interesadas en ostentar los criterios de autosuficiencia, competencia, rendimiento y optimización como horizontes de sentido de la cultura capacitista” (Maldonado Ramírez, 2020, p. 51). En esta perspectiva, Frankel (2008), citado en López Radrigán y Ramírez Fuentes (2022, p. 55), señala:

Hoy en día, las formas de dominación en democracias liberales avanzadas entrelazan tecnologías eugénicas positivas y negativas, orientadas, respectivamente, a mejorar la salud y el rendimiento poblacional aumentando la tasa de reproducción de quienes poseen mejores rasgos y capacidades; y, a disminuir los efectos disgenéticos a nivel genético, mediante la eliminación de enfermedades, trastornos y deficiencias.

Desde el punto de vista de los debates éticos y bioéticos sobre la mejora humana a través de la implantación de tecnologías, De Cózar Escalante (2010), identifica, entre otros: riesgos para la salud, la privacidad y la seguridad, derecho a elegir

⁴ La Internacional de las Personas con Discapacidad fue una organización creada en 1981 para observar la protección de los derechos de las personas con discapacidad y la promoción de su participación en igualdad de condiciones en la sociedad. Para el año 2000, representaba a miembros activos de organizaciones nacionales de personas con discapacidad de más de 130 países; sin embargo, para 2025, no fue posible identificar si esta organización continúa activa. A la fecha, existe la International Disability Alliance (ida), reconocida por el sistema de las Naciones Unidas.

libremente vs. limitación de la libertad, y modificaciones del concepto de salud y de enfermedad. Los debates que suscita la hibridación tecnología / humanismo / discapacidad, no solo son de índole bioético, sino también de carácter ético-jurídico. En este sentido, en lo que sigue de este capítulo, nos interesa profundizar en el impacto de las tecnologías neuronales en las personas con discapacidad, o en los ahora *cyborg*, especialmente en lo que tiene que ver con la autonomía y toma de decisiones, porque como lo señala Bastidas Cid, Y. V (2021), la investigación en interfaz cerebro computador (basada en el análisis de electroencefalograma) es la más prometedora en el área de la medicina curativa y de las neurociencias. No solo porque está permitiendo que las personas con discapacidad física con altos niveles de apoyo se comuniquen con una neuroprótesis o programas de selección de palabras de comunicación, sino porque está posibilitando que los sistemas interfaz cerebro computador, descifren la intención del usuario, accedan a recuerdos, fijen la atención, influyan en el estado de ánimo, y apoyen la toma de decisiones, a través de señales eléctricas neuronales que permiten la lectura de determinadas zonas cerebrales, la determinación de si existen grados de dolor, o incluso la decodificación de decisiones simples.

2. Neuroderechos y discapacidad

El desarrollo en tecnologías neuronales e inteligencia artificial está visibilizando la urgencia de proteger derechos específicos e inimaginados como los neuroderechos, y nuevos e impensados sujetos de derecho como los *cyborg*, que como es apenas lógico, no habían sido reconocidos e incorporados por el derecho, ni por vía regulatoria, ni por casos específicos litigados en los tribunales nacionales —como comienza a suceder hasta hace muy poco tiempo—. Ante esa ausencia teórica y práctica en el derecho moderno (paralelo al avance y desarrollo de estas tecnologías) se ha generado la necesidad de conceptualizar este nuevo escenario de litigio y de jurisprudencia bajo la denominación de neuroderechos, cuyo objetivo es el de proteger y preservar la mente y cerebro humano —o *cyborg*—. Muchos de los avances tecnológicos que impactan la vida de las personas con discapacidad, tienen su origen en las investigaciones clínicas / médicas, orientadas a recuperar determinadas funciones corporales y mentales, o a crear formas de detener ciertos procesos de deterioro cognitivo, asociados, por ejemplo, a la edad y a la accidentalidad, e incluso a diversos tipos de violencia.

Esto tiene como consecuencia inmediata que, por un lado, la investigación, y eventual puesta a disposición de tecnologías en favor de las personas con discapacidad, también reproduzca los escenarios de desigualdad e inequidad histórica que ha marcado la vida de estas personas, pero ahora, en términos del acceso a tecnologías de asistencia y apoyo. Por ejemplo, en países como Colombia, el acceso a sillas de rueda eléctricas y ajustadas a las características de cada persona resulta bastante difícil, no solo por el alto costo, sino porque el plan obligatorio de salud no las cubre. Entonces ¿Cómo se logrará que neurotecnologías de alto costo estén a disposición de todas las personas?

Y por el otro, el potencial del uso de las neurotecnologías, podría tener efectos perjudiciales para los derechos y libertades reconocidos por el derecho internacional de los derechos humanos, especialmente en una población en donde la materialización de muchos de estos derechos aún sigue siendo una promesa. Así, al no existir regulaciones específicas en el campo de los neuroderechos, que incluyan un enfoque claro en dere-

chos de las personas con discapacidad, nos enfrentamos a escenarios de posible uso invasivo o incluso coercitivo de las neurotecnologías, porque traspasan la privacidad del cerebro, y porque pueden atentar contra la autonomía e identidad del yo, mediante la alteración de la personalidad, o de emociones, e incluso de la voluntad y preferencias

Desde el prisma de la Convención Internacional de las Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (en adelante CDPD) y del Comité de Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas (en adelante el Comité CDPD), surgen importantes preguntas y discusiones éticas, políticas y jurídicas respecto al tema que nos ocupa. Estas dos instancias reconocen que ciertas concepciones de la discapacidad configuradas por el modelo médico-rehabilitador han generado cierto desvalor del cuerpo / mente de los individuos, con lo cual, se han creado condiciones de posibilidad para que existan regímenes de sustitución de la voluntad y la toma de decisiones en personas con discapacidad –sobre todo en personas con discapacidad intelectual y psicosocial–. Así, hoy los avances en la implementación del derecho a la igualdad ante la Ley y el reconocimiento del derecho a tener derechos, y tomar decisiones (en el caso de personas con discapacidad) se enfrenta a dilemas éticos y regulatorios específicos derivados del avance de las neurotecnologías. Así las cosas, a continuación, proponemos algunas reflexiones entorno a la toma de decisiones de personas con discapacidad y a las implicaciones que tiene la neurotecnología en su aplicación.

2.1. Toma de decisiones de las personas con discapacidad

Durante décadas, las personas con discapacidad han luchado por el reconocimiento pleno de su derecho a la igualdad ante la ley. Esto incluye el reconocimiento de su titularidad como sujetos de derechos y obligaciones, pero, sobre todo, el reconocimiento de que pueden ejercer, en igualdad de condiciones, aquellos derechos reconocidos por las normas jurídicas, tales como contratar, vender, consentir un procedimiento médico, decidir con quién y dónde habitar, así como qué hacer con el patrimonio propio. En este escenario, los Estados tienen el deber de proveer los apoyos necesarios y requeridos para que las personas con discapacidad puedan tomar estas decisiones, de acuerdo con la intensidad de los apoyos que puedan requerir, así como de garantizar salvaguardias, que resultan en mecanismos que permiten que, de acuerdo con el apoyo otorgado, se generen medidas para que las decisiones de las personas con discapacidad sean respetadas por terceros, especialmente por aquellos que apoyan sus decisiones, evitando los conflictos de interés y la influencia indebida en la persona.

Respecto a lo que significan los apoyos para la toma de decisiones, tanto el Comité CDPD, como la Relatoría Especial de Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, han planteado en distintas oportunidades algunos elementos para conceptualizarlos. Con base en lo que han mencionado ambas instancias, los apoyos son aquellos mecanismos de asistencia para la toma de decisiones –de carácter técnico o en cabeza de una persona–, que permite asistir a la persona con discapacidad a obtener y entender información, a evaluar alternativas y consecuencias, a expresar y comunicar una decisión, y/o a ejecutar una decisión (Naciones Unidas, 2014, 2016, 2017). Así mismo, para las condiciones de su acceso, estos: a) deben estar disponibles para todos –lo que incluye asequibilidad, accesibilidad física y geográfica, adecuación y adaptabilidad, y comunitario–, b) deben estar basados en

la voluntad y preferencias de las personas –y por consiguiente no pueden sustituir su voluntad–, c) la persona debe poder elegir y ejercer el control del apoyo de manera directa, lo que incluye quién lo presta y cómo, y d) y deben adaptarse a la persona y sus necesidades –como la famosa analogía de que el apoyo es “un traje a la medida”-. En lo que atañe a qué no debe limitar el ejercicio de la capacidad mediante el uso de los apoyos, se encuentra que: a) el formato de comunicación de la persona no debe ser un obstáculo para obtener apoyos, b) el apoyo en la adopción de decisiones no debe utilizarse como justificación para limitar otros derechos fundamentales.

El Comité CDPD ha señalado que el reconocimiento de este derecho implica que las legislaciones de los países no deben condicionar el derecho a la capacidad jurídica, a la capacidad mental de una persona, siendo estos 2 conceptos distintos. A diferencia del derecho, la capacidad mental, señala el Comité, es “la aptitud de una persona para adoptar decisiones, que naturalmente varía de una persona a otra y puede ser diferente para una persona determinada en función de muchos factores, entre ellos factores ambientales y sociales”. Esto está relacionado con la consideración de que las regulaciones jurídicas deben escapar de la fundamentación del reconocimiento o no de la capacidad jurídica basada en el criterio del interés superior objetivo o ulterior. En este sentido, la apuesta de la CDPD está fundamentada, no en el interés superior, como tradicionalmente se ha determinado la capacidad de decisión de una persona en el tráfico jurídico, sino que el criterio que debe operar es aquel relacionado con la voluntad y las preferencias de la persona.

Esto implica para los Estados que la provisión de los apoyos que requiera una persona para la toma de sus decisiones, “incluidas las formas más intensas, deben estar basadas en la voluntad y las preferencias de la persona, no en lo que se suponga que es su interés superior objetivo.” La apuesta filosófico-política de avanzar en el reconocimiento de este derecho, consiste en generar la institucionalidad y prácticas socio jurídicas para hacerlo real, así como modificar y sustituir las instituciones jurídicas tradicionales, con los efectos que esto tiene. Como lo ha señalado Wayne Martin (2022), la plena capacidad jurídica exige la capacidad de ejercicio para crear, modificar o extinguir relaciones jurídicas, y todas están basadas en un concepto, generalmente, vago y amplio, que no se define: la voluntad. Esto ha dejado por fuera del mundo jurídico a las personas con discapacidad intelectual y psicosocial, así como aquellas con altas necesidades de apoyo para su comunicación como en el caso de algunas personas autistas que no utilizan la comunicación verbal.

Martin muestra cómo en muchas de las regulaciones civiles del mundo hay una tendencia: el concepto de voluntad cambia, pero no se define nunca, y ello tiene efectos concretos en quiénes son reconocidos por el derecho para actuar. Así mismo, los conceptos de voluntad tienen que ver con el sujeto, no necesariamente con las atribuciones de voluntad necesarias para reconocer que determinado acto es jurídicamente relevante para constituirse como válido; así, habría personas que tienen voluntad y otras que simplemente no. En este sentido, como señala Michael Bach (2022), en el marco de la CDPD y su apuesta por el reconocimiento de la capacidad jurídica en igualdad de condiciones para todas las personas con discapacidad, habría una crítica a la visión tradicional de autonomía –necesariamente vinculada a la de voluntad–, pues está “arraigada en supuestos individualistas, atomísticos y cognitivos sobre lo que constituye la agencia humana” (Bach, 2022, p. 94). En un sentido similar, Ramón Grosfoguel, si-

guiendo los planteamientos de Enrique Dussel, señalaría que detrás de las estructuras de conocimiento modernas, de las cuales se desprenderían las estructuras jurídicas que moldearían los conceptos de autonomía y voluntad, se encontraría la fórmula cartesiana de “yo pienso, luego yo existo”. Señala Grosfoguel (2013) que “Para Descartes, el «yo» puede producir un conocimiento que es «verdadero» más allá del tiempo y el espacio, «universal» en el sentido de que no está condicionado por ninguna particularidad, y «objetivo» entendido como equivalente a «neutralidad»”.

Esto, epistemológicamente genera la posibilidad de usar teorías contextuales y geográficamente situadas que se piensan como universales, y aplicables, a lugares y tiempos muy distintos. Esta, por ejemplo, es la denuncia que contra el eurocentrismo se ha realizado en universidades y centros de pensamiento desde hace varias décadas. En el caso de la toma de decisiones, la contraposición a la idea de la toma de decisiones individual, exclusivamente racional y atomística –y solipsista–, que se ve influenciada en los contenidos de la CDPD, es la noción de que nadie toma decisiones absolutamente de manera individual, y que de hecho siempre lo hacemos de manera intersubjetiva, apoyándonos de otras personas y usando determinados apoyos técnicos, si es el caso. El hecho de apoyarnos (cooperar entre seres humanos) se ha argumentado como un factor crucial en la evolución humana y la supervivencia de la especie, como señaló Piotr Kropotkin (1902).

¿Cómo incluir entonces en el mundo jurídico a las personas con discapacidad que han sido tradicionalmente relegadas por el derecho, al no cumplir determinados estándares –bastante ambiguos de por sí–? Para autores como Michael Bratman y Scott J. Shapiro, retomados por Bach (2022), una potencial respuesta está en la teoría de la planificación. Esta parte de reconocer que hoy, en un mundo complejo y con flujos de información imposibles de procesar, es difícil que alguien pueda reconocer que evaluó las opciones necesarias, las evaluó y actuó en consecuencia al tomar una decisión. Este enfoque permitiría reconocer la posibilidad de la toma de decisiones, apoyada si es necesaria, y eventualmente con neurotecnología, que cumpla tres criterios: “i) La intención general y los planes para alcanzarla son coherentes internamente con los deseos y preferencias expresados por la persona, así como su priorización o jerarquización”; ii) Hay coherencia medio-fin entre la intención general y los planes para alcanzarla, y iii) Hay cierta estabilidad relativa de la intención y los planes con el tiempo” (Bach, 2022, p. 96).

Esto permitiría garantizar la inclusión de personas con discapacidad, particularmente intelectual y/o psicosocial, y personas con necesidades intensas de apoyo para la comunicación, pues todas ellas, como todos los seres humanos, tienen intenciones, principalmente mediadas por lo que se disfruta, lo que se rechaza, lo que gusta y lo que no, lo preferido. Todo esto, con el uso de las neurotecnologías, pueden ser legibles y, sobre todo, incluidas dentro de los requisitos jurídicos para considerar eventualmente un acto como válido. Teniendo en cuenta que, tradicionalmente, se incluyen dentro de los requisitos las decisiones que reflejen la comprensión, la apreciación y la voluntariedad, para considerar existente y válido un acto jurídico, hoy todo esto podría ser apoyado, ya no sólo por personas naturales, sino por el uso de neurotecnologías – con lo cual se generaría potencialmente una inclusión completa en el ejercicio y goce de la capacidad jurídica de todas las personas, independientemente de su circunstancia.

2.2. Avances tecnológicos para la toma de decisiones y la necesidad de una regulación

Como se ha dicho en la sección anterior, el derecho tradicionalmente ha marginado a algunas personas con discapacidad de la posibilidad de hacer parte del tráfico jurídico al no cumplir, previamente, con determinadas condiciones. Ante esto, la CDPD modificó de manera completa el paradigma jurídico, integrando en el ejercicio de la capacidad la voluntad y las preferencias, ampliando el marco de interpretación de los actos jurídicos, e incorporando la figura de los apoyos para el ejercicio de derechos. Hoy, los avances tecnológicos y las discusiones ético-jurídicas acerca de la necesidad de regular los neuroderechos, presentan nuevos retos para los Estados, incluyendo a aquellos que ya realizaron reformas a sus regulaciones sobre capacidad jurídica. Si partimos del escenario de reconocimiento pleno de la capacidad (como fue dicho anteriormente) es importante señalar algunas reflexiones sobre cómo los avances en la neurotecnología impactan los postulados de la CDPD y las regulaciones jurídicas. Frente a este aspecto, señalaremos dos asuntos que resultan interesantes para su reflexión. El primero tiene que ver con que, en el marco de la discusión de los neuroderechos, un asunto fundamental es el consentimiento informado. Y el segundo, tiene que ver con cómo puede repercutir una eventual regulación sobre neuroderechos, que tenga en cuenta los criterios de interpretación de la mejor voluntad y preferencias de la persona con discapacidad.

Respecto al consentimiento informado, la Declaración de Principios Interamericanos en Materia de Neurociencias, Neurotecnologías y Derechos Humanos (OEA, 2023), señala que el consentimiento informado debe ser libre, informado, expreso, específico, inequívoco y libre de vicios, permitiendo el acceso al tratamiento de la actividad neuronal y debe poder revocarse en todo momento. Es importante anotar que sólo algunos países en la región americana han avanzado en regulaciones específicas sobre neuroderechos, como Chile y Brasil. Por el momento, el *soft law* sigue siendo el esquema de apoyo para interpretación. Actualmente, en países que reconocen la capacidad jurídica de todas las personas con discapacidad, el consentimiento informado resulta un imperativo en el marco de su reconocimiento de la capacidad jurídica. Por ejemplo, la Corte Constitucional de Colombia ha señalado que “Frente a ese último punto [la exigencia del consentimiento informado], la CDPD es enfática. Los Estados parte deben exigirles a los profesionales de la salud que presten a las personas con discapacidad atención de la misma calidad que a las demás, sobre la base de un consentimiento libre e informado” (Corte Constitucional, 2016)

Siguiendo a Bariffi (2025) las neurotecnologías debe mejorar la posibilidad de la toma de decisiones de las personas con discapacidad, no reemplazarla. Como se ha mencionado, el uso de la tecnología, de salud y de otros tipos, si no parte de una visión de derechos humanos, buscará la corrección y el “mejoramiento” a costa de la dignidad y respeto a la vida y reconocimiento ético y político de la discapacidad. El uso de herramientas como las interfaces cerebro-ordenador, a neuroprótesis y asistencia cognitiva basada en IA, permiten reflexionar entorno a dos puntos específicos. Primero, sobre el acceso a estas tecnologías en el marco de una decisión autónoma, incluso con apoyos de la persona con discapacidad, y segundo, el posible uso de estas herramientas en el marco de aplicación del criterio de la mejor interpretación de la voluntad y preferencias.

Respecto al primer escenario, el estándar de la CDPD en torno a la capacidad jurídica, así como en el caso de regulaciones nacionales como las de Perú y Colombia, tiene como punto de partida la voluntad y preferencias de la persona con discapacidad. Con ello, como señala el Comité CDPD en su Observación General n° 1, se desplaza el criterio de “mejor interés”, que guiaba generalmente las regulaciones jurídicas. En este escenario, la persona con discapacidad es quien debe ser el centro de su propia vida y por tanto de sus decisiones, en cuyo caso el derecho debe respetar. Así, la aplicación, por ejemplo, del consentimiento informado para la realización de un procedimiento que incluya la aplicación de determinadas herramientas de neurotecnología, debe, sí o sí, partir de la base del reconocimiento de la voluntad y preferencias de la persona, aunque pueda usar apoyos y ajustes razonables para tomar la decisión.

Ahora bien, en este escenario pueden generarse algunas dudas sobre la concreción del acto jurídico, incluso en los nuevos términos y estándar convencional. Como han evidenciado Bregaglio y Constantino (2020) también es posible que haciendo uso de apoyos y manifestando voluntad y preferencias, pueda que una persona (con y sin discapacidad) no comprenda las consecuencias del acto a realizar. Desde el punto de vista legal, y también de acuerdo por supuesto con la regulación del país en cuestión, esto podría generar que el acto no surta efecto en el mundo jurídico, especialmente en el marco de la atención en servicios de salud, en donde las decisiones resultan determinantes, no solo para el proyecto de vida de una persona sino al tocar la esfera más privada de existencia. Así, los autores proponen que “cuando la persona “por su especial condición, no se encuentra en la capacidad de tomar una decisión en relación a su salud”, será un tercero el que tome la decisión, sin que esto necesariamente implique que habrá una sustitución de la voluntad, pues la decisión podría ser adoptada de acuerdo con la voluntad y preferencias de la persona, y no sobre la base del mejor interés” (Bregaglio; Constantino, 2020, p. 161).

En este escenario, podríamos encontrar dos posibilidades en el acceso a estas tecnologías, partiendo del consentimiento informado, y el uso de apoyos y ajustes razonables cuando se requiera. En la primera situación, la persona con discapacidad manifiesta su expresión de voluntad y preferencias para tomar la decisión, aun usando apoyos y ajustes razonables y se realiza el acto jurídico. En la segunda situación, ante la manifestación de voluntad, pero a pesar del uso de apoyos y ajustes razonables no se determina que exista una comprensión de las implicaciones del acto. En este último escenario y ante avances en tecnologías que permiten, por ejemplo, deconstruir la actividad cerebral y convertirla en texto o en imágenes, se genera la pregunta de si estas tecnologías podrían fortalecer y permitir la toma de decisiones en situaciones donde, sin esta tecnología, podría limitarse la actuación en el derecho. Ante esta posibilidad, consideramos apropiado y necesario que, en el marco de la regulación de los neuroderechos, se incluya la perspectiva de discapacidad, con lo cual se garantizaría, no retroceder en los avances que el movimiento de personas con discapacidad y el derecho internacional han logrado para garantizar la toma de decisiones y su reconocimiento en el mundo jurídico.

Por último, la aplicación de estas neurotecnologías pareciera tener un uso mayoritario en situaciones donde los apoyos que se requieren pueden ser más intensos. Estos son los casos en los que el uso de apoyos y ajustes razonables, así como de medidas de accesibilidad, no permiten conocer la manifestación de voluntad de la persona, por ningún formato conocido, como en personas en estado de coma o estados

mínimos de consciencia. En estos casos, el criterio aplicable no es la sustitución de la voluntad, sino la aplicación del criterio de la mejor interpretación de la voluntad y las preferencias de la persona. Es decir, si la persona pudiese tomar la decisión ¿qué es lo que hubiese querido hacer? principalmente a partir de su historia de vida, sus deseos, sus decisiones previas sobre un tema similar, sus creencias, entre otras.

En este escenario las neurotecnologías tendrían un potencial importante para viabilizar un grado de participación, así sea indirecta. Además, puede ayudar a solucionar los casos más complejos donde, por ejemplo, no es conocible preferencias previas de la persona o su historia de vida, ya sea por cuestiones de edad o marginación social. Así, la lectura de determinadas zonas cerebrales, la determinación de si existen grados de dolor, o incluso la decodificación de decisiones simples, puede cambiar de manera completa la forma de entender la toma de decisiones. Esto podría, por supuesto, ampliar la perspectiva según la cual, a través de la incorporación de estas tecnologías, se cambian las formas de entender la toma de decisiones, y, además, se amplían los métodos para involucrar y hacer partícipe a las personas, que incluso, a partir del cambio de paradigma de la CDPD, podrían requerir un tercero que viabilice una decisión en el mundo jurídico.

Conclusiones

La velocidad desaforada en el desarrollo de nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (incluidas las neurotecnologías) está replanteando nuestros fundamentos éticos, jurídicos, biológicos, científicos, espirituales, políticos, económicos y técnicos de la vida, y ponen en tensión cuestiones ético-jurídicas relacionadas con la autonomía y la toma de decisiones. Por un lado, reconocemos el potencial de las neurotecnologías para servir de apoyo en la toma de decisiones en personas con discapacidad, y por otro, reconocemos también los riesgos a los que se expone la autenticidad de tales decisiones cuando estas pueden estar influenciadas por principios utilitaristas y capacitistas. Finalmente, conviene decir que los debates que se abren con la aparición de los neuroderechos y con la subjetividad *cyborg*, en clave de discapacidad, tendrán que abordar asuntos como el impacto de los chip neurales en los procesos de rehabilitación de personas con discapacidad y otros tipos de neurotecnología; la renovación y sofisticación del modelo médico-rehabilitador de la discapacidad; la presencia de la discapacidad en las agendas político-científicas (con nuevas formas de mejora y también de eugenesia); y los reclamos específicos de los movimientos sociales en torno a la vida independiente y en comunidad, así como su lugar en las agendas de cuidado y prestación de servicios de asistencia; Así mismo, estos impactos no son ajenos a la correcta implementación del artículo 12 de la CDPD, en donde reflexiones en torno al derecho a elegir libremente, con los apoyos requeridos –ahora con las neurotecnologías posibles y elegidas– se enfrentan a posibilidades de limitación de la libertad de hacer viable jurídicamente la voluntad y preferencias de las personas con discapacidad, así como enfrentarse a nuevas y complejas formas de control social, mediadas por la discusión del papel de los Estados en relación con el poder de las grandes empresas desarrolladoras de estas tecnologías; y en este ámbito es donde la necesidad de incorporar las discusiones y estándares, así como la perspectiva de la discapacidad en clave de derechos humanos, aún tiene mucho que incluir en las regulaciones sobre neuroderechos.

Referencias

- BACH, Michael. La capacidad jurídica y los derechos de las personas con discapacidad: de la reforma a la transformación. In: SCJN; CNDH. (coord.) *Capacidad Jurídica, Discapacidad y Derechos Humanos*. Ciudad de México: Suprema Corte de Justicia de la Nación, 2022, p. 83-119.
- BARIFFI, Francisco, Mind, Machine, and the Law: Reimagining Neurotechnology Governance through Disability Rights (April 14, 2025). Disponible en SSRN: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5240404
- BASTIDAS Cid, Y. V. (2021). Neurotecnología: Interfaz cerebro-computador y protección de datos cerebrales o neurodatos en el contexto del tratamiento de datos personales en la Unión Europea. *Revista Iberoamericana de Derecho Informático* (segunda época), (11), 101-176. Federación Iberoamericana de Asociaciones de Derecho e Informática. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8397899.pdf>
- BREGAGLIO LAZARTE, Renata Anahí y CONSTANTINO CAYCHO, Renato Antonio. El consentimiento médico informado de las personas con discapacidad intelectual y psicosocial en el Perú. *Revista Brasileira De Direito Civil*, 26(04), 155. Recuperado de <https://rbdcivil.ibdcivil.org.br/rbdc/article/view/674>
- COLOMBIA. Corte Constitucional, Sentencia T-573 de 2016 del 19 de octubre. Magistrado Ponente: Luis Ernesto Vargas Silva. Disponible en: <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2016/t-573-16>
- DELEUZE, Gilles y GUATTARI, Felix. "Las máquinas deseantes", en: *El Antidipo*, pp. 9-54.
- FOUCAULT, Michael. "El nacimiento de la medicina social", *Revista Centroamericana de Ciencias de la Salud*, 6 enero-abril de 1977, ps. 89-108 (Segunda conferencia pronunciada en el marco del curso sobre medicina social que tuvo lugar en la Universidad del Estado de Río de Janeiro, octubre de 1974).
- FOUCAULT, Michael. (1966). *Las palabras y las cosas: Una arqueología de las ciencias humanas* (trad. Elsa Cecilia Frost). México: Siglo XXI Editores.
- FRANKEL, D. (2008). *Medicalización de la vida: salud pública y eugenesia social*. Universidad Nacional de Lanús.
- GROSFUGUEL, Ramón. Racismo/sexismoepistémico, universidades occidentalizadas y los cuatro genocidios/epistemicidios del largo siglo XVI. *Revista Tabula Rasa*. Bogotá – Colombia, No.19: 31-58, julio-diciembre 2013, ISSN 1794-2489
- HARAWAY, Donna. "Manifiesto for Cyborgs: Science, Technology and Socialist feminist in 1980s", en *Socialist Review* no. 80: pp. 65-108.
- INTERNACIONAL de las Personas con Discapacidad. (2000). *Las personas con discapacidad hablan de la nueva genética*. Recuperado de: http://dpi-europe.org/past_editos/bioethics_issues/bioethics_issues/bioethics-spanish.pdf
- KROPOTKIN, Piotr. El apoyo mutuo: un factor en la evolución, 1902.
- LÓPEZ Radrigán, C. y RAMÍREZ Fuentes, J. (2022). *Dispositivo de medicalización y discapacidad: Un análisis crítico desde el Sur*. *Andamios*, 19(49), 45-67. <https://doi.org/10.29092/uacm.v19i49.919>
- MALDONADO Ramírez, J. (2020). Sentir la discapacidad en tiempos neoliberales: Optimismo cruel y fracaso. *Nómadas*, 52, 45-59. <https://nomadas.ucentral.edu.co/index.php/component/content/article/2592-estudios-criticos-latinoamericanos-en-discapacidad-nomadas-52/1054-sentir-la-discapacidad-en-tiempos-neoliberales-optimismo-cruel-y-fracaso>
- MARTIN, Wayne. La capacidad jurídica en la teoría y la práctica: un recorrido histórico. In: SCJN; CNDH. (coord.) *Capacidad Jurídica, Discapacidad y Derechos Humanos*. Ciudad de México: Suprema Corte de Justicia de la Nación, 2022, p. 29-57.
- MAUREIRA, Marco. *Posthumanismo: más allá de antropotécnica y nomadismo*. Barcelona Science and Technology Studies Group (STS-b), Universidad Autónoma de Barcelona (Barcelona, España 2016).
- MOULIER Boutang, Y. (2012). *Riqueza, propiedad, libertad y renta en el capitalismo cognitivo*. e-tcs.org. https://e-tcs.org/wp-content/uploads/2012/10/E-Boutang-Riqueza_Propiedad_y_renta.pdf
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. *Consejo de Derechos Humanos. A/HRC/34/58*. Informe de la Relatora Especial sobre los derechos de las personas con discapacidad sobre el acceso de las personas con discapacidad a apoyo, 2016.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. *Consejo de Derechos Humanos. A/HRC/37/56*. Informe de la Relatora Especial sobre los derechos de las personas con discapacidad sobre el derecho de las personas con discapacidad al igual reconocimiento como persona ante la ley, 2017.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. *Consejo de Derechos Humanos. A/HRC/43/41*. Informe de la Relatora Especial sobre los derechos de las personas con discapacidad sobre los efectos del capacitismo en la práctica médica y científica, 2019.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. *Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. CRPD/C/GC/1. Observación general Nº 1 (2014) sobre el Artículo 12: Igual reconocimiento como persona ante la ley, 2014.
- ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS. CJ/RES. 281 (CII-O/23) corr.1. *Declaración de Principios Interamericanos en Materia de Neurociencias, Neurotecnologías y Derechos Humanos*, 2023.
- PRECIADO, Paul "Pornopoder", en Testo Yonqui, pp. 201-246.
- PONT, A., Passera, M. A., & CASTILLA, K. (2022). *Impactos de las nuevas tecnologías en los derechos humanos*. Institut de Drets Humans de Catalunya (IDHC). Disponible en: <https://www.idhc.org/es/publicaciones/impactos-de-las-nuevas-tecnologias-en-los-derechos-humanos>
- VILLENEUVE, D. (2017). *Blade Runner 2049*. Alcon Entertainment; Bud Yorkin Productions; Torridon Films
- WOLBRING, G. (2002). Ciencia, tecnología y la ded (discapacidad, enfermedad, defecto). Polis: *Revista Latinoamericana*, 3. <https://journals.openedition.org/polis/7686>

c) Pessoas idosas

Concretizar para proteger: um modelo estruturante de tutela dos neurodireitos de idosos com declínio cognitivo

JOSÉ OCTÁVIO DE CASTRO MELO¹

Sumário: Introdução; 1. Dos neurodireitos fundamentais; 2. Breve diálogo epistemológico sobre a tutela dos neurodireitos; 3. Proposições para a concretização dos neurodireitos; Conclusão; Referências.

Introdução

Os avanços recentes da neurociência e da neurotecnologia têm suscitado questões relevantes sobre a proteção aos neurodireitos enquanto direitos fundamentais. À medida que se aprofunda a compreensão do funcionamento do cérebro humano, especialmente em benefício daqueles que sofrem com doenças neurodegenerativas, e se ampliam as capacidades de ler e modular a atividade neural, torna-se incontornável o debate sobre a necessidade de tutela efetiva da privacidade mental, com atenção específica às pessoas idosas com declínio cognitivo.

Os neurodireitos, assim considerados, dizem respeito à integridade e à privacidade do cérebro humano, bem como à autonomia e à autodeterminação da pessoa em relação à sua atividade cerebral. Esses direitos são fundamentais porque se referem à essência da pessoa, à sua identidade e à sua capacidade de tomar decisões livremente, dimensões que se mostram particularmente sensíveis em pessoas idosas com declínio cognitivo, dada a possibilidade de capacidade decisional flutuante e maior vulnerabilidade informacional.

No campo da neurotecnologia, emergem preocupações éticas e jurídicas decorrentes do acesso e da modulação da atividade cerebral, da possibilidade de invasão da privacidade sem consentimento informado e do controle externo por uso indevido de

¹ Doutor em Direito Constitucional pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR); Mestre em Teoria e Filosofia do Direito pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Membro do Grupo de Pesquisa Human Rights and Neurolaw – CNPq 5/2021 (PQ2). Professor Adjunto da Universidade Estadual do Piauí (UESPI). Membro do grupo de Pesquisa E-mail: joseoctavio@edu.unifor.br

informações neurais. Impõem-se garantir que as pessoas controlem a própria mente e que seus dados sejam protegidos de uso indevido e não autorizado, exigindo, nos casos em que envolvem pessoas idosas com declínio cognitivo, modelos de consentimento contínuo com apoio e salvaguardas reforçadas contra a coerção e perfilização.

A neurotecnologia pode ser uma ferramenta poderosa para o auxílio de pessoas com deficiência ou doenças neurodegenerativas, ao ampliar capacidades e promover a inclusão social. Contudo, é crucial garantir que o uso dessa tecnologia seja guiado por princípios éticos e respeito aos direitos e à dignidade da pessoa, mediante a elaboração de marcos regulatórios que garantam a privacidade das informações neurais e previnam usos indevidos, e por debate público qualificado. Nesse contexto, destaca-se a necessidade de salvaguardas específicas para pessoas idosas com declínio cognitivo, prevenindo discriminação etária e assegurando mecanismos de decisão apoiada.

A relevância do tema emerge do novo campo de estudo com potencial risco à privacidade e à autodeterminação das pessoas, quanto à própria atividade cerebral. É, portanto, essencial que a sociedade e governos reconheçam a importância desses direitos e atuem para estabelecer um marco regulatório e ético, que promova proteção e responsabilização pelo uso indevido dos dados neurais, incorporando parâmetros diferenciados para pessoas idosas com declínio cognitivo em razão do envelhecimento populacional e das suas necessidades de apoio.

As informações acessadas por tecnologias de interação homem-máquina são capazes de ler a atividade neural e decodificar emoções. Estudos em animais já conseguiram, inclusive, manipular pensamentos e emoções, o que, para seres humanos, representa aumento de vulnerabilidade e possíveis lesões a direitos da personalidade e à autodeterminação. Tais riscos se intensificam em idosos com declínio cognitivo, que podem enfrentar dificuldades adicionais para avaliar as consequências e manter controle contínuo sobre o tratamento de seus dados neurais.

A neurociência avança de forma exponencial e carece de proteção normativa nacional e internacional, pois muitos instrumentos de direitos humanos foram concebidos antes do surgimento das neurotecnologias e não oferecem respostas suficientes à tutela dos neurodireitos. A Organização das Nações Unidas (ONU) tem reivindicado liderança na defesa dos direitos humanos em tecnologias emergentes, incluindo a necessidade de cooperação internacional para coibir monitoramento e interpretação não concedida da atividade neural. A mente humana constitui domínio de altíssima privacidade e pertence exclusivamente a cada pessoa, o que recomenda atenção redobrada a pessoas idosas com declínio cognitivo na formulação de salvaguardas legais e técnicas. (Organização das Nações Unidas, 2024).

A ONU reconhece que as neurotecnologias trazem benefícios, mas impõem riscos elevados à privacidade mental, autonomia e não discriminação, requerendo governança baseada em direitos humanos e tratamento de neurodados como informações altamente sensíveis. Pressupõem ainda proporcionalidade e controle no uso estatal, harmonização normativa e cooperação internacional.

Na América Latina, o pioneirismo é do Chile, que em 2021 se tornou o primeiro Estado a incluir em seu texto constitucional a proteção dos neurodireitos ou direitos do cérebro, com a proteção da integridade física e psíquica do indivíduo, com o es-

copo de evitar futuros abusos cometidos por autoridades públicas ou privadas com o uso da neurotecnología.

O grande receio é que o uso da neurotecnología afete a essência do ser humano e a sua autodeterminação. Na mesma esteira do Chile, tramita no Legislativo Federal o Projeto de Lei nº 522/2022, que regulamenta a proteção do uso e do tratamento de dados obtidos, direta ou indiretamente, da atividade do sistema nervoso com acesso realizado por meio de interface cérebro-computador ou qualquer outra tecnologia invasiva ou não, abrindo espaço para a previsão específica aplicável a pessoas idosas com declínio cognitivo.

O objetivo geral do artigo é analisar em que medida a Teoria Estruturante do Direito, de Friedrich Müller, pode contribuir para a concretização dos neurodireitos. Na primeira seção, discute-se a natureza jurídica dos neurodireitos como direitos fundamentais, identificando lacunas regulatórias específicas.

Na segunda seção, apresentam-se as principais contribuições doutrinárias sobre a efetivação e a concretização de direitos fundamentais. Por fim, examina-se a concretização dos neurodireitos a partir da solução proposta pela teoria estruturante do direito e, transversalmente, adota-se o recorte de pessoas idosas com declínio cognitivo, de modo a evidenciar como este grupo vulnerável demanda critérios de concretização reforçados.

Conclui-se pela necessidade urgente de proteger a pessoa de qualquer dano à identidade individual, à autonomia ou à sua integridade psicológica, bem como à comunicação ou ao uso compartilhado entre controladores de dados neurais, com o objetivo de obter vantagem econômica. No tocante a pessoas idosas com declínio cognitivo, defende-se a implementação de consentimento contínuo com apoio, revalidações periódicas e proibição de usos secundários não consentidos.

Nesse contexto, este artigo analisa o potencial impacto dos avanços da neurotecnología, especialmente nas interfaces cérebro-computador, a partir da premissa de que tecnologías concebidas para auxiliar pessoas com doenças neurodegenerativas, potencializar capacidades e reforçar autonomia podem, paradoxalmente, gerar lesões à privacidade, à identidade e à autodeterminação. O estudo enfatiza as implicações para pessoas idosas em razão da combinação de maior dependência de cuidado, risco de coerção sutil e assimetrias de informação.

Adota-se a pesquisa bibliográfica e documental. O referencial teórico foi construído com base em pesquisas junto ao portal de periódicos científicos da Capes, por intermédio do acesso CAFE na base de dados da *web of Science*, além de consulta aos periódicos especializados do portal Revista dos Tribunais e plataforma *Redalyc*. A busca foi realizada com a utilização das seguintes categorias: Neurotecnología; Neurodireitos; Teoria Estruturante do Direito; Privacidade mental; Idosos com declínio cognitivo. Incluíram-se, adicionalmente, descritores relacionados ao envelhecimento e capacidade decisional.

As fontes documentais sobre o potencial risco do uso indevido da neurotecnología e o seu potencial dano à autonomia pessoal foram pesquisadas nas bases de dados da ONU e demais organismos internacionais, em portais oficiais dos Poderes Executivo e Legislativo, e nos bancos de dados do Supremo Tribunal Federal (STF). Foram também examinadas diretrizes e políticas públicas voltadas à pessoa idosa e a

transtornos neurocognitivos, com vistas à compatibilização entre proteção de dados e cuidado em saúde.

A abordagem da pesquisa tem base qualitativa, com a análise dos avanços e riscos oriundos da neurotecnologia, em especial a interação cérebro-computador, orientada à tutela dos direitos da personalidade ligados à privacidade e à autodeterminação psíquica. O trabalho articula de modo interdisciplinar neurotecnologia, direitos humanos e direito constitucional, destacando impactos e salvaguardas para pessoa idosa com declínio cognitivo.

Ao fim, espera-se contribuir para o debate sobre a proteção dos neurodireitos como a última fronteira da privacidade humana, com foco no cenário traçado pela neurotecnologia e na construção de uma agenda global de proteção. Especificamente, pretende-se jogar luz nos caminhos de tutela que respondam às necessidades de pessoas idosas com declínio cognitivo, sem sacrificar a autonomia, a dignidade humana e a inclusão.

1. Dos neurodireitos fundamentais

Nesta primeira seção, serão abordados os avanços recentes da neurociência e da neurotecnologia, que têm desempenhado um papel crucial na inclusão e aprimoramento das capacidades cognitivas de pessoas afetadas por doenças neurodegenerativas. Essas inovações têm um potencial para reabilitar indivíduos com traumatismo crânioencefálico, deficiência cognitiva leve, distúrbios de linguagem e deficiências motoras, com especial relevância para pessoas idosas com declínio cognitivo, em cujo caso a efetiva concretização de direitos demanda apoios adicionais à compreensão, decisão apoiada e salvaguardas de privacidade.

Como marco significativo neste contexto, destaca-se a invenção do eletroencefalograma, na década de 1920, que possibilitou medir a atividade elétrica do cérebro humano. Tal descoberta abriu o caminho para o uso da neurotecnologia no estudo do cérebro, bem como no diagnóstico e tratamento de estados neurológicos. Desde então, a pesquisa e o desenvolvimento de ferramentas e técnicas eficazes têm contribuído para a melhoria clínica dos pacientes, incluindo protocolos de monitoramento não invasivos úteis ao acompanhamento longitudinal de pessoas idosas com declínio cognitivo, condicionados ao consentimento contínuo com apoio e à proteção reforçada de dados neurais.

Nos anos 1950, o matemático britânico Alan Turing iniciou testes para identificar atributos de inteligência em máquinas. A partir de então, encontros acadêmicos passaram a explorar como as máquinas manipulam a linguagem e conceitos abstratos para resolver problemas antes reservados aos humanos (Ferreira e Lacerda, 2019). No contexto contemporâneo, tais avanços em inteligência artificial servem para o rastreamento precoce de alterações cognitivas em pessoas idosas, desde que ancorados em garantias de não discriminação étnica, transparência e revisão humana constante.

Desde então, a inteligência artificial e as tecnologias de interação cérebro-máquina avançam exponencialmente, com impacto direto na regulação nacional e internacional da proteção da privacidade de dados neurais no ciberespaço. As discussões assumem caráter jurídico e ético, abordando a integridade psíquica e a autodeterminação, o que exige, no caso de pessoas idosas com declínio cognitivo, proteções

específicas: sentimento contínuo com apoio, revalidações periódicas e desenho de interfaces acessíveis que reduzam assimetrias informacionais (Hallevy, 2010).

O desenvolvimento da tecnologia da informação teve impulso em contextos bélicos, do desenvolvimento do computador, na década de 1940, às pesquisas de inteligência artificial a partir dos anos 1980. A inteligência artificial atravessou ciclos de expansão e retrocesso, enquanto terapias como a estimulação cerebral profunda se consolidaram como alternativa para distúrbios do movimento na doença de Parkinson. Quando tais técnicas alcançam pessoas idosas com declínio cognitivo, impõem-se critérios de proporcionalidade clínica, avaliação de riscos ampliados e medidas de prevenção para evitar decisões substitutivas não justificadas (Lee, 2019, p. 19).

A inteligência artificial impulsionou o avanço das neurotecnologias, em especial, na área da saúde. Os algoritmos registram dados neurais com maior precisão e auxiliam no diagnóstico precoce, no processamento de imagens e na construção de modelos preditivos. Aplicações voltadas para pessoas idosas devem combinar precisão com transparência, explicando os limites dos modelos, mitigando vieses etários e assegurando que saídas algorítmicas não substituam o julgamento clínico (Waltz, 2019, p. 980).

A tecnologia assistiva também se projeta no campo terapêutico, com o uso de inteligência artificial, para aumentar a eficiência do cuidado. Por meio da neurotecnologia, é possível auxiliar pessoas com algum grau de demência, inclusive com suporte comunicativo e emocional. Para pessoas idosas, a concretização de direitos requer interfaces simples, controles claros de início, pausa e revogação da coleta de consentimento auditáveis, que possam ser revisitados ao longo do tratamento (Aharoni *et al.*, 2013, p. 6226).

A neurotecnologia viabiliza o desenvolvimento de potencialidades e a inclusão socioeconômica das pessoas com deficiência. O caso de Stephen Hawking ilustra como recursos assistivos amplificam voz e autonomia. Com a evolução de sua doença, o cientista perdeu funções motoras dos membros inferiores e superiores, além da capacidade de expressar verbalmente seus pensamentos. A tecnologia assistiva o ajudou a interagir com o mundo exterior. Por meio de um sintetizador de fala, Hawking pôde verbalizar seus pensamentos e manteve suas pesquisas com temas que vão da radiação dos buracos negros à relatividade geral e à mecânica quântica.²

Pessoas com doenças neurodegenerativas ou com algum grau de deficiência física figuram entre as principais beneficiárias de *software*, *hardware* e dispositivos inteligentes, com acesso ampliado à educação, à interação social e ao desenvolvimento cognitivo. Entre esses públicos, pessoas idosas demandam medidas adicionais de acessibilidade, ciclos curtos de consentimento e guarda de dados compatíveis com sua vulnerabilidade informacional (Belloni, 2019).

A neurotecnologia atrai investimentos para conectar mente e computador. Na medicina, a interface cérebro-máquina habilita pessoas com lesões medulares, distúrbios neurodegenerativos ou déficits neurobiológicos a recuperar funções, prevenir convulsões e potencializar habilidades. Para pessoas idosas, tais benefícios devem vir

² Stephen Hawking, astrofísico britânico que teve sua vida retratada no filme “A teoria de tudo”, que aos vinte e um anos foi diagnosticado com Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA), doença degenerativa física progressiva com a qual conviveu por cinquenta e quatro anos.

acompanhados de critérios de necessidade, minimização de dados e proibição de usos secundários não consentidos (Fiani *et al.*, 2021).

As interfaces cérebro-computador expandiram-se em modalidades não invasivas, como rastreamento ocular, realidade aumentada e os comandos por voz (Pompermayer, Vilaça e Dias, 2021, p. 60). Quando direcionadas a pessoas idosas com declínio cognitivo, recomenda-se priorizar opções menos invasivas, avaliações éticas independentes e planos de retirada segura da tecnologia (Fiani *et al.*, 2021).

O desenvolvimento científico e tecnológico da neurociência, ao elucidar estruturas e funções cerebrais, promove a autonomia e a mobilidade para pessoas com restrições psicomotoras. No entanto, a captação de processos sensíveis pela interação cérebro-máquina, gera dados neurais e acende alertas sobre potenciais controles externos que violem a autodeterminação. Esse risco é agravado para pessoas idosas, recomendando-se monitoramento proporcional, governança de acesso e revisão ética e familiar, quando necessário (Tello, 2021, p. 420).

Os neurodireitos são direitos fundamentais que protegem a integridade, a privacidade, a autonomia e a autodeterminação sobre a atividade cerebral diante de avanços neurocientíficos que possibilitam ler, modular e interpretar dados neurais. Por envolverem informações altamente íntimas, exigem tutela reforçada, sobretudo para pessoas idosas com declínio cognitivo, por meio de consentimento contínuo com apoio, transparência ampliada, revalidações periódicas, registros auditáveis de consentimento e proibição de usos secundários não autorizados (Flores Filho e Firmo, 2023).

2. Breve diálogo epistemológico sobre a tutela dos neurodireitos

Os neurodireitos constituem uma área de estudo dedicada à proteção de direitos relacionados ao cérebro humano, com o objetivo de discutir e resguardar os dados neurais, dado seu profundo alcance sobre a privacidade, a autonomia e a autodeterminação dos indivíduos. Esses dados, obtidos a partir do mapeamento da atividade cerebral, são altamente sensíveis por revelarem aspectos centrais da individualidade. Nesse contexto, a tutela deve contemplar salvaguardas específicas para pessoas idosas em declínio cognitivo, cuja capacidade decisional pode oscilar e exigir consentimento contínuo com apoio (Ienca; Andorno, 2017, p. 10).

Sendo o cérebro o centro da identidade pessoal, o acesso não autorizado a dados neurais pode possibilitar a manipulação e a influência indevida sobre as escolhas e as decisões, comprometendo a autonomia e a liberdade de pensamento. A proteção de tais dados preserva a integridade do domínio pessoal contra riscos de exploração. Nesse sentido, trata-se de questão especialmente relevante para pessoas idosas, o que exige transparência reforçada, ferramentas de controle acessíveis e proteção contra a discriminação etária. Andorno adverte sobre a necessidade de um marco regulatório ou, até mesmo, uma espécie de Declaração Universal dos Neurodireitos (Andorno, 2009, p. 230).

A proteção dos neurodireitos é um tema emergente no diálogo entre o Direito e a neurociência, enfrentando questões legais e éticas relativas ao desenvolvimento e ao uso de tecnologias capazes de interferir no funcionamento cerebral, como as interfaces cérebro-máquina, a estimulação cerebral profunda e as neurotecnologias.

Ainda que tenham finalidade terapêutica, tais tecnologias exigem proteção adicional quando aplicadas a pessoas idosas com declínio cognitivo.

A concretização dos direitos fundamentais, tema central no Direito Constitucional, envolve transformar declarações normativas em garantias efetivas na vida cotidiana. No campo das neurotecnologias, isso inclui evitar coerção sutil e usos secundários não consentidos quando o público-alvo é composto por pessoas idosas (Bublitz; Merkel, 2014, p. 60).

Os dados neurais correspondem a informações extraídas da atividade cerebral, como padrões de ondas que, após a decodificação, podem revelar pensamentos, emoções e processos cognitivos. Proteger essas informações significa proteger a individualidade e a autodeterminação. Para pessoas idosas, recomenda-se sempre a revalidação periódica de consentimento.

Os direitos fundamentais expressam exigências de otimização. Na neurotecnologia aplicada a pessoas idosas, a ponderação deve considerar a vulnerabilidade e a necessidade de decisão apoiada. Dessa forma, Alexy argumenta que a concretização dos direitos fundamentais ocorre por meio da aplicação de regras que visam à maximização da satisfação dos princípios e à busca do equilíbrio entre os valores em conflito (Alexy, 2008). Enquanto Alexy enfatiza a ponderação, Hesse destaca a eficácia vertical e horizontal dos direitos fundamentais. Fabricantes, clínicas, seguradoras e provedores têm deveres reforçados quando tratam dados neurais de pessoas idosas (Hesse, 1991).

Para Habermas, a concretização dos direitos fundamentais decorre de um processo discursivo e democrático de deliberação pública, no qual a democracia deve fornecer um ambiente favorável para que todos os cidadãos possam participar ativamente da formação das leis e das políticas públicas, efetivando e protegendo os direitos fundamentais. Nesse diálogo aberto, o cidadão pode expressar sua opinião, debater ideias e chegar a consensos racionais (Habermas, 2018).

Os direitos fundamentais são uma criação do legislador e não constituem princípios morais absolutos; dessa forma, a concretização dos direitos ocorre por meio do processo legislativo. A legislação, por sua vez, expressa a vontade democrática da sociedade e apresenta-se como meio adequado para a concretização dos direitos fundamentais. Embora sua visão esteja relacionada a uma perspectiva positivista do Direito, Ross destaca a importância da interpretação dos tribunais na efetivação e concretização dos direitos fundamentais (Ross, 2007).

A interpretação jurídica é um processo dinâmico que busca atribuir significado e aplicação ao texto jurídico nos casos concretos. A interpretação é, pois, elemento essencial na concretização dos direitos fundamentais e permite que esses direitos sejam adaptados às circunstâncias específicas e às necessidades da sociedade. Isso ressalta a importância da compreensão histórica e sistemática do Direito, que deve levar em consideração não apenas o texto da lei, mas também o seu contexto normativo mais amplo e os valores e princípios subjacentes ao ordenamento jurídico.

Neste contexto, enfatiza-se a necessidade de uma ponderação cuidadosa de interesses na interpretação e aplicação dos direitos fundamentais, pois, em algumas circunstâncias, pode haver conflito entre direitos fundamentais ou entre estes e interesses legítimos da sociedade (Larenz, 2019). Os direitos fundamentais só podem ser

efetivamente garantidos e concretizados quando a estrutura política e econômica de um país assegura condições reais para todos os cidadãos. Dessa forma, não devem ser apenas declarações formais, mas devem vir acompanhados de garantias reais que assegurem o bem-estar social e econômico dos indivíduos (Lassalle, 1995).

A concretização dos direitos fundamentais ocorre por meio da aplicação das normas constitucionais que os consagraram. A Constituição é a norma fundamental de um sistema jurídico e serve como base para a validade de todas as outras normas e dos direitos fundamentais nela previstos. Sendo assim, os tribunais desempenham um papel central na concretização dos direitos fundamentais por meio da interpretação constitucional aplicando-o ao caso concreto (Kelsen, 2001).

Os direitos fundamentais são concebidos como normas abertas, vagas e indeterminadas que precisam ser preenchidas e interpretadas por meio de uma decisão política concreta. A concretização desses direitos não pode ser simplesmente determinada por princípios abstratos ou fórmulas jurídicas universais, mas sim, por meio de uma vontade política soberana. Dessa forma, a soberania política exercida pelo poder político estabelecido é essencial para definir o alcance e a aplicação dos direitos fundamentais (Schmitt, 2009).

A importância da interpretação dos direitos fundamentais em conformidade com os instrumentos internacionais de direitos humanos impõe o diálogo e a interação entre jurisdições nacionais e internacionais. Essa interpretação não pode ser estática; deve ser adaptada às transformações sociais e aos novos desafios que surgem ao longo do tempo, sempre à luz dos princípios da dignidade da pessoa humana, da igualdade e da liberdade (Novais, 2013).

Heller vê os direitos fundamentais como limites ao poder estatal e reforça o argumento de que tais direitos devem ser garantidos e concretizados por meio de procedimentos jurídicos-institucionais, a fim de proteger a liberdade do indivíduo e salvaguardar a autonomia dos cidadãos, protegendo-os contra os abusos de poder (Heller, 2000).

A interpretação dos direitos fundamentais não é um simples exercício lógico ou jurídico, mas uma busca de compreender o significado e o propósito desses direitos dentro do contexto da existência humana, que busque desvendar os significados ocultos e as estruturas subjacentes aos direitos fundamentais. Isso requer uma postura reflexiva e autocrítica, na qual os intérpretes devem-se questionar sobre suas próprias preconcepções e limitações. Somente por meio de uma compreensão mais profunda de nossa própria existência pode-se chegar a uma interpretação mais adequada ao caso concreto.

3. Proposições para a concretização dos neurodireitos

O objetivo da terceira seção é apresentar proposições para a conciliação entre o avanço das neurotecnologias e a proteção de informações neurais extraídas de forma indevida ou sem o consentimento dos titulares. De fato, nenhum país no mundo possui marco regulatório aplicável ao caso, mesmo diante dos constantes apelos de autoridades internacionais voltados à proteção dos direitos humanos, o que torna mais urgente a definição de tutelas específicas para sujeitos em situação de vulnerabilidade, como pessoas idosas com declínio cognitivo.

Os avanços na neurotecnologia repercutem não apenas na confiabilidade técnica, mas também por suas implicações ético-jurídicas. O risco de comprometimento da privacidade mental, da autonomia individual demanda construção normativa eficaz à proteção dos neurodireitos. Não se trata de um fato isolado, mas algo que transcende as fronteiras estatais, que demanda políticas públicas cooperativas, sem restrição ao avanço científico, mas limitadas a padrões éticos e de transparência (Yuste; Church, 2014).

Esse potencial risco aos direitos humanos, em particular, aos direitos à autodeterminação e à privacidade, despertou a necessidade de estabelecer limites ético-jurídicos para evitar a utilização não autorizada de dados neurais e sua exploração com finalidades comerciais. As informações obtidas por meio da tecnologia de interação homem-máquina são capazes de ler a atividade neural e decodificar emoções. Em estudos realizados em animais, foi possível até mesmo manipular pensamentos e emoções, o que, para os seres humanos, pode representar um aumento da vulnerabilidade e grave violação aos direitos à privacidade e à autodeterminação.

No campo do Direito, a Teoria Estruturante de Müller, propõe uma abordagem inovadora que busca compreender o Direito a partir de uma perspectiva estrutural, por meio da análise da interação entre os diferentes elementos do sistema jurídico e sua influência na concretização dos direitos fundamentais. O direito não deve ser visto como um conjunto de normas estanques, mas como um sistema complexo e interdependente, formado por normas, princípios, valores, instituições, procedimentos e práticas sociais. Essa leitura favorece a densificação de parâmetros concretos para a proteção de dados neurais, articulando bases legais, desenho institucional e rotinas de conformidade (Müller, 2009).

A Organização das Nações Unidas tem buscado liderar a defesa dos direitos humanos no cenário das tecnologias emergentes, adotando uma agenda comum de cooperação digital internacional, voltada à proteção desses direitos, a fim de combater o monitoramento e a interpretação não consentidos da atividade neural, uma vez que, a mente humana constitui domínio de privacidade absoluta e pertence exclusivamente a cada indivíduo (ONU, 2025).

Na América Latina, o Chile se tornou pioneiro ao incluir, em sua Constituição, a proteção dos neurodireitos (ou direitos do cérebro), visando a proteger a integridade física e psíquica do indivíduo e a prevenir futuros abusos por parte de autoridades públicas ou privadas no uso da neurotecnologia (Chile, 2021). Esse parâmetro comparado inspira soluções normativas que, no Brasil, devem incorporar medidas específicas para reduzir riscos a pessoas idosas.

No Brasil, tramita o Projeto de Lei nº 522/ 2022, no Legislativo federal, que busca regular a proteção do uso e tratamento de dados obtidos diretamente do sistema nervoso, seja por meio da interface cérebro-computador, seja por qualquer outra tecnologia invasiva. Entre outras medidas, o projeto veda a comunicação ou o compartilhamento de dados neurais entre controladores, com vista à obtenção de vantagens econômicas (Brasil, 2022). A exemplo do Chile, já tramita Proposta de Emenda à Constituição nº 29 de 2023, que visa a incluir entre os direitos e garantias fundamentais a proteção à integridade mental e a transparência algorítmica. Tais iniciativas devem prever procedimentos diferenciados de consentimento e proteção para pessoas idosas com declínio cognitivo (Brasil, 2023).

A inexistência de *Hard Law* que discipline os avanços da neurotecnologia e os impactos ético-jurídicos de sua utilização não configura impedimento para que o magistrado tutele os neurodireitos fundamentais. Um dos princípios-base da Teoria Estruturante do Direito, de Müller, é o da unidade funcional, segundo a qual o autor reporta-se ao Direito como um sistema coeso e interligado, no qual cada elemento desempenha uma função específica. A unidade funcional implica que as diferentes partes do Direito devem-se complementar e cooperar, portanto, a concretização dos neurodireitos fundamentais não deve ser apenas uma preocupação científica, mas precisa permear todo o ordenamento jurídico, incluindo o Direito Internacional (Müller, 2009).

A concretização dos direitos fundamentais requer não apenas o reconhecimento formal desses direitos, mas também a implementação de controle e salvaguardas que garantam sua efetiva proteção. É obrigação do Estado fornecer um conjunto de garantias jurídicas e institucionais para assegurar que os direitos fundamentais sejam efetivados e promovidos. A concretização dos direitos fundamentais não pode ser deixada apenas ao arbítrio do poder político ou à vontade das maiorias, mas deve ser garantida por meio de um conjunto de regras e procedimentos que assegurem a proteção dos direitos individuais e coletivos (Ferrajoli, 2008).³

A neurotecnologia atraiu o interesse de investidores em razão de pesquisas voltadas ao desenvolvimento de dispositivos capazes de conectar a mente humana a computadores. Na medicina, essa interface possibilita a pessoas com doenças neurodegenerativas desenvolver potencialidades, à medida que fornece o controle sobre os movimentos do próprio corpo, previne convulsões e potencializa habilidades cognitivas (Ienca; Andorno, 2017, p. 1-27).

Stiglitz critica a abordagem que prioriza, exclusivamente, a maximização do lucro e a lógica do livre mercado, em detrimento dos direitos fundamentais. Argumenta, ainda, que é necessário um equilíbrio entre a eficiência econômica e a justiça social, e que a interpretação dos direitos fundamentais deve considerar o bem-estar coletivo e a redução das desigualdades (Stiglitz, 2020).

A sociedade moderna passa por uma transformação significativa, caracterizada pela emergência de riscos globais, como as mudanças climáticas e tecnológicas, que transcendem as fronteiras nacionais. Esses riscos não podem mais ser compreendidos ou controlados no âmbito das estruturas e instituições tradicionais dos Estados-Nação, o que requer uma reconfiguração dos sistemas de governança, bem como uma nova compreensão dos direitos e das responsabilidades individuais e coletivas, em uma abordagem cosmopolita e transnacional, para enfrentar os desafios globais e garantir a proteção dos direitos fundamentais (Beck, 2010).

A base moral e filosófica para a compreensão e aplicação dos direitos fundamentais, adotada por Dworkin, sustenta que tais direitos são princípios morais que derivam da ideia de igual consideração e respeito pelos indivíduos. Esses direitos não são meramente regras jurídicas, mas princípios que expressam valores morais e éti-

³ Essas garantias incluem a existência de um sistema jurídico estável e coerente, com mudança de controle e revisão das ações estatais, bem como a independência e a imparcialidade do Poder Judiciário, sem deixar de considerar a importância da participação cidadã, da transparência e da prestação de contas da concretização dos direitos fundamentais. In: FERRAJOLI, Luigi. *Constitucionalismo principialista e constitucionalismo garantista*. Trad. André Karam Trindade. In: FERRAJOLI, Luigi; STRECK, Lenio Luiz; FERRAJOLI, Luigi. *Democracia y garantismo*. Ed. Miguel Carbonell. Madrid: Trotta, 2008.

cos mais amplos. Os tribunais devem buscar a interpretação dos direitos fundamentais que melhor promova a igual consideração e respeito pelos indivíduos, levando em conta os princípios morais subjacentes, em cuidadosa análise do contexto histórico, social e político (Dworkin, 2010).

A abordagem interpretativa do Direito deve levar em consideração a natureza dinâmica e evolutiva das normas jurídicas, com realce hermenêutico que propicie uma visão contextualizada das normas, levando em conta os princípios e valores subjacentes ao ordenamento jurídico. A concretização dos direitos fundamentais requer uma interpretação flexível e adaptativa das normas constitucionais, sem menosprezar a importância da argumentação jurídica; isso destaca a necessidade de um debate racional e fundamentado na aplicação desses direitos, visando ao equilíbrio entre os interesses conflitantes em busca da justiça (Taruffo, 2016).

O Direito é um sistema coeso e interligado, no qual cada elemento desempenha uma função específica. A unidade funcional implica que as diferentes partes do Direito devem-se complementar e cooperar, pois o direito não é uma disciplina estática, mas um campo de constante evolução e adaptação. A concretização do Direito passa pela consideração de aspectos sociais, psicológicos, culturais e científicos (no caso dos neurodireitos), de modo a permitir a mais ampla compreensão da realidade do direito e a promoção da justiça.

É necessário promover a conscientização e o debate público sobre os neurodireitos, e deve envolver diferentes setores da sociedade, como cientistas, juristas, legisladores, organizações de proteção de direitos humanos e o público em geral, de modo que essa discussão aberta e inclusiva possibilite encontrar soluções equilibradas e garantir a proteção dos dados neurais em consonância com os demais direitos fundamentais.

Conclusão

Este artigo demonstrou que a Teoria Estruturante do Direito de Müller, oferece um método particularmente apto para converter o discurso programático dos neurodireitos em normas de decisão aplicáveis ao caso concreto, mesmo na ausência de marco regulatório específico. Ao distinguir texto normativo e norma, e ao articular programa e âmbito normativos, a teoria estruturante permitiu enfrentar os dilemas trazidos pelas neurotecnologias clínicas e assistivas sem paralisar a inovação, mas sob parâmetros jurídicos verificáveis.

Evidenciou-se que o núcleo essencial dos neurodireitos – privacidade mental, integridade psíquica, autonomia e autodeterminação – sofre pressões acrescidas quando se trata de pessoas idosas com declínio cognitivo, dada a flutuação da capacidade decisória, as assimetrias informacionais e o risco de discriminação etária. Essa constatação impõe tutela reforçada, que não se esgota em formas abstratas, mas reclama salvaguardas normativas e técnico-operacionais mensuráveis.

Do ponto de vista jurídico-material, conclui-se que os neurodados devem receber tratamento equivalente ao de dados pessoais sensíveis, em grau máximo, uma vez que podem revelar estados mentais, traços de personalidade e preferências, cuja exposição pode causar danos dificilmente reversíveis. Assim, mesmo sem uma lei específica sobre neurodireitos, o bloco de constitucionalidade e o regime geral de

proteção de dados fornecem base suficiente para elevar deveres de cuidado de controladores e operadores de dados pessoais.

No plano procedimental, a noção tradicional de consentimento mostra-se insuficiente. Impõe-se o sentimento contínuo com apoio, revalidações periódicas, mecanismos de pausa ou revogação imediata e auditorias constantes. Para o público idoso, isso inclui linguagem acessível, interfaces inclusivas e participação de apoiadores, sob pena de nulidade material do consentimento e violação da autodeterminação.

Pelo prisma técnico e organizacional, a concretização efetiva demanda arquitetura de segurança em camadas, com criptografia em todas as etapas, controle de acesso, trilha de auditoria à prova de adulteração, gestão ativa de vulnerabilidades e atualizações seguras. Tais requisitos transformam princípios em critérios de verificação e fiscalização, aptos a orientar clínicas, fabricantes e provedores.

Em face da centralidade dos algoritmos no sistema de neurodecodificação, a governança de inteligência artificial deve ser tratada como dever jurídico. Devem ser implementados testes de viés etário, revisão humana quando houver efeitos relevantes sobre a pessoa e vedado o perfilhamento não consentido. A transparência deixa de ser um objetivo ético e converte-se em condição de legitimidade do tratamento.

Do ponto de vista institucional e probatório, impõe-se um roteiro mínimo, com obrigatoriedade de relatórios de impactos específicos para neurodados, comitês de ética independentes, auditorias periódicas, canais de denúncia acessíveis e métricas públicas. Esses instrumentos materializam a adequação e conferem lastro ao controle administrativo e jurisdicional.

Essa pesquisa sustenta uma agenda pública em quatro frentes, iniciando-se pela elaboração de marco legal específico para neurotecnologias, incluindo um capítulo dedicado às pessoas idosas com declínio cognitivo; a padronização nacional de consentimento contínuo com apoio e de governança da inteligência artificial para neurodados; a formação interdisciplinar de profissionais de saúde, operadores do Direito e cuidadores; e a pesquisa aplicada sobre eficácia real da tutela em contextos clínicos e domiciliares.

Não há incompatibilidade necessária entre inovação neurotecnológica e neurodireitos, entretanto, identifica-se uma tarefa jurídico-institucional de concretização que, ancorada na Teoria Estruturante do Direito, traduz princípios em práticas auditáveis, reduz assimetrias e preserva a dignidade das pessoas idosas com declínio cognitivo.

Referências

- AHARONI, E., VICENTE, G. HARENSKI C. *et al.* *Neuroprediction of future re-arrest proceeding of the national academy of sciences of the United States of America*, 110, 2013.
- ALEXY, Robert. *Teoria dos Direitos Fundamentais*. Tradução de Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2008.
- ANDORNO, Roberto. Human dignity and human rights as a common ground for global bioethics. *Journal of medicine and Philosophy*, v. 34, n. 3, 2009.
- BECK, Ulrich. *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. Tradução de Sebastião Nascimento. São Paulo: Ed. 34, 2010.
- BELLONI, Maria Luiza. *Educação a Distância mais aprendizagem aberta*. Disponível em: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/artigos/educacao-a-distancia-mais-aprendizagem.php>. Acesso em: 23 abr. 2022.

- BRASIL. *Projeto de Lei nº 522, de 2022*. Disponível em <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2317524>. Acesso em: 14 out. 2025.
- BRASIL. *Proposta de Emenda à Constituição nº 29, de 2023*. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2317524>. Acesso em: 14 out. 2025.
- BUBLITZ, JC, MERKEL, R. *Crimes against minds: on mental manipulation, harms, and a human right to mental self-determination*. Criminal Law and Philosophy. 2014, p. 51-77.
- CHILE. *Constituição Política da República do Chile*. Reformada em 2021. Santiago: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2021. Disponível em: https://www.camara.cl/camara/doc/leyes_normas/constitucion.pdf. Acesso em: 14 out. 2025.
- DWORKIN, Ronald. *Levando os Direitos a Sério*. São Paulo: Martins Fontes, 2010.
- FERRAJOLI, Luigi. Constitucionalismo principialista e constitucionalismo garantista. Trad. André Karam Trindade. In: FERRAJOLI, Luigi; STRECK, Lenio Luiz. *Democracia y garantismo*. Ed. Miguel Carbonell. Madrid: Trotta, 2008.
- FERREIRA, Mariana Suzart Paschoas; Victor Eduardo Lacerda de. Análise da viabilidade de criação de consciência na inteligência artificial. *Revista de Direito e as novas tecnologias*. vol. 4/2019; setembro/2019.
- FIANI B, Reardon T.; AYRES B, Cline D.; SITTO SR. *Um exame dos usos prospectivos e direções futuras do Neuralink: a interface cérebro-máquina*. Cureus. 2021; 13 (3): e14192. Publicado 2021 em 30 de março. Doi: 10.7759 / cureus.14192. Acesso em: 22 abr. 2023.
- FLORES FILHO, E. G. J., & FIRMO, M. de C. (2023). Dignidade humana e neurodireitos na era digital. *Revista do Instituto de Direito Constitucional e Cidadania*, 7(2), e063. Disponível em: <https://doi.org/10.48159/revistadoiccc.v7n2.e063>. Acesso em: 12 mai. 2023.
- HABERMAS, Jürgen. *A inclusão do outro: estudo de teoria política*. Tradução de Denilson Luís Werle. São Paulo: Editora Unesp, 2018.
- HALLEVY, Gabriel. *The Criminal Liability of Artificial Intelligence Entities: From Science Fiction to Legal Social Control*. 4 ed. Akron, 2010.
- HEIDEGGER, Martin. *Ser e tempo*. Trad. Fausto Castilho. Petrópolis: Vozes, 2012.
- HELLER, Hermann. *Teoría del Estado*. Edición y prólogo de Gerhart Niemeyer. Trad. Luis Tobio. México: Fondo de Cultura. Económica, 2000.
- HESSE, Konrad. *A força normativa da Constituição*. Trad. Gilmar Ferreira Mendes. Porto Alegre: Sérgio Fabris Editor, 1991.
- IENCA, Marcello; ANDORNO, Roberto. *Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology*. Life sciences, society and policy, v. 13, n. 1, 2017.
- KELSEN, Hans. *Teoria Pura do Direito*. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- LARENZ, Karl. *Metodologia da Ciência do Direito*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2019.
- LASSALLE, Ferdinand. *A essência da Constituição*. Trad. Walter Stöner. 3. ed. Rio de Janeiro: Liber Juris, 1995.
- LEE, Kai Fu. *Inteligência artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos comportamos e vivemos*. Tradução Marcelo Barbão. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.
- MÜLLER, Friedrich. *Teoria Estruturante do Direito*. v. I. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009.
- NOVAIS, Jorge Reis. Contributo para uma teoria do Estado de Direito. Coimbra: Almedina, 2013.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Conselho de Direitos Humanos. Resolução 51/3: *Neurotechnology and human rights*. Genebra: ONU, 2022. (A/HRC/RES/51/3). Disponível em: <https://docs.un.org/en/A/HRC/RES/51/3>. Acesso em: 14 out. 2025.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Conselho de Direitos Humanos. Comitê Consultivo. *Impact, opportunities and challenges of neurotechnology with regard to the promotion and protection of all human rights: report of the Human Rights Council Advisory Committee*. Genebra: ONU, 2024. (A/HRC/57/61). Disponível em: <https://docs.un.org/en/A/HRC/57/61>. Acesso em: 14 out. 2025.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Conselho de Direitos Humanos. *Relatora Especial sobre o direito à privacidade*. Foundations and principles for the regulation of neurotechnologies and the processing of neurodata from the perspective of the right to privacy: report of the Special Rapporteur on the right to privacy, Ana Brian Nougères. Genebra: ONU, 2025. (A/HRC/58/58). Disponível em: <https://docs.un.org/en/A/HRC/58/58>. Acesso em: 14 out. 2025.
- OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance*. Genebra: OMS, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200>. Acesso em: 14 out. 2025.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Assembleia Geral. Resolução 46/91: *Princípios das Nações Unidas para as Pessoas Idosas*. Nova Iorque: ONU, 1991. (A/RES/46/91). Disponível em: 14 out. 2025.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Conselho de Direitos Humanos. *Relatório da Perita Independente sobre o gozo de todos os direitos humanos pelas pessoas idosas: capacidade jurídica e consentimento informado*. Genebra: ONU, 2024. (A/HRC/57/42). Disponível em: <https://docs.un.org/en/A/HRC/57/42>. Acesso em: 14 out. 2025.
- POMPERMAYER, F.C.L.; VILAÇA, M.M.; DIAS, M.C. Aprimoramento cognitivo: técnicas e controvérsias. *ethic@ – Revista internacional de filosofia da moral*, Florianópolis, v. 20, n. 1, 57-87. abr. 2021.
- ROSS, Alf. *Direito e Justiça*. 2. ed. São Paulo: Edipro, 2007.
- SCHMITT, Carl. *Teoria da Constituição*. São Paulo: Saraiva, 2009.

- STIGLITZ, Joseph E. *Povo, poder e lucro*: Capitalismo progressista para uma era de descontentamento. Tradução Alessandra Bonruquer. Rio de Janeiro: Editora Record, 2020.
- TARUFFO, Michele. *Uma simples verdade*: o juiz e a construção dos fatos. Trad. Vitor de Paula Ramos. 1. ed. São Paulo: Marcial Pons, 2016.
- TELLO, Nuria Reche. Nuevos derechos frente a la neurotecnología: la experiencia chilena. *Revista de Derecho Político*, n. 112, 2021.
- WALTZ, E. Os hackers do cérebro. *Nature Biotechnology*, 37, 2019.
- YUSTE, Rafael; CHURCH, George M. O novo século do cérebro. *Scientific American*, v. 310, n. 3, 2014, p. 38-45.

P a r t e I I I

DILEMAS DA REGULAÇÃO JURÍDICA DOS NEURODIREITOS

Esbozando un sendero peligroso: desafíos y oportunidades regulatorias para la protección de neurodatos en Perú

ANDREA LILIANA APOLÍN VARGAS¹

Sumario: Introducción; 1. Neurotecnología y desarrollo actual: evaluación, aplicaciones y actores clave; 2. Neurodatos y neuroderechos: fundamentos y desafíos regulatorios; 2.1. Neurodatos: naturaleza y relevancia jurídica; 2.2. Los neuroderechos en el marco de la protección de la persona; 2.3. Relación entre neurodatos y neuroderechos: principales desafíos éticos y jurídicos; 2. Protección de los neurodatos en el derecho comparado: avances y vacíos normativos; 2.1. Unión Europea: España como referente en la regulación de los neurodatos; 2.2. Estados Unidos: iniciativas en el reconocimiento de los datos neuronales; 2.3. Latinoamérica: Chile es pionero en la protección de los neurodatos; 3. Pronunciamientos de organismos regionales e internacionales; 3.1. Comité Jurídico Interamericano de la Organización de Estados Americanos (OEA); 3.2. Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE); 3.3. Consejo de Derechos Humanos de la Organización de las Naciones Unidas; 3.4. Parlamento Latinoamericano y Caribeño (Parlatino); 3.5. Informe de la Oficina de UNESCO Montevideo; 4. Hacia una regulación efectiva en Perú: avances y propuestas; 4.1. Reconocimiento normativo y avances recientes; 4.2. Regulación basada en principios: protección efectiva de los neurodatos; 4.3. Colaboración estratégica entre la ANPDP y CONCYTEC para la protección de neurodatos en el Perú; Conclusión; Referencias.

Introducción

¿Qué sucede cuando la privacidad de nuestros pensamientos se convierte en información susceptible de ser analizada y, en algunos casos, manipulada? Esta posibilidad nos obliga a repensar la protección de nuestros derechos fundamentales, ya que la tecnología, al revelar detalles tan personales, demanda nuevas salvaguardas para garantizar la protección de la identidad y la autonomía individual.

En este contexto, la protección de los neurodatos se vuelve más urgente que nunca. A nivel internacional, la Unión Europea, Estados Unidos y países de Latinoamérica como Chile han desarrollado iniciativas normativas y éticas para abor-

¹ Bachiller de Derecho de la Pontificia Universidad Católica del Perú, exmiembro del Consejo Directivo de Themis y Analista Legal del área de protección de datos personales de Claro Perú.

dar los riesgos asociados a las neurotecnologías. Asimismo, organismos regionales e internacionales han enfatizado la necesidad de establecer marcos regulatorios que garanticen el respeto a los derechos humanos en este ámbito. En Perú, el nuevo Reglamento de Protección de Datos Personales ha reconocido a los neurodatos como datos personales sensibles, lo que representa un avance significativo. Sin embargo, persisten vacíos normativos y desafíos que deben ser atendidos para asegurar una protección efectiva.

Este artículo tiene como objetivo: a) analizar el impacto de la neurotecnología en el derecho a la protección de datos personales; b) examinar los avances normativos y los vacíos legales en la regulación de los neurodatos en la Unión Europea, Estados Unidos y Chile; c) Explicar los principales pronunciamientos de organismos regionales e internacionales sobre la materia; d) evaluar el estado actual de la protección de los neurodatos en Perú y sus limitaciones; e) proponer reformas específicas a la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales, y su Reglamento (Decreto Supremo N.° 016-2024-JUS), incluyendo la incorporación de principios rectores, sanciones efectivas y mecanismos de cooperación estratégica para prevenir el uso indebido de los neurodatos.

La regulación de los neurodatos no es solo una necesidad, sino una oportunidad para que Perú asuma un rol de liderazgo en el debate global sobre su protección. Un marco normativo sólido permitirá no solo salvaguardar los derechos fundamentales de las personas, sino también fomentar un desarrollo responsable de la neurotecnología en beneficio de la sociedad.

1. Neurotecnología y desarrollo actual: evaluación, aplicaciones y actores clave

La neurotecnología ha dejado de ser un concepto futurista para convertirse en una realidad con aplicaciones cada vez más tangibles en la vida cotidiana. Su desarrollo ha sido impulsado por avances significativos en el monitoreo y la estimulación cerebral, permitiendo interacciones directas entre el cerebro y dispositivos externos. Entre las innovaciones más destacadas se encuentran las interfaces cerebro-computadora (BCI, por sus siglas en inglés), que han demostrado su potencial en la restauración de funciones motoras y cognitivas, y la neuroestimulación, empleada en tratamientos clínicos para trastornos como la migraña, el Parkinson y el trastorno obsesivo-compulsivo (European Data Protection Supervisor [EDPS], 2024). Estas tecnologías, aunque originalmente diseñadas para la medicina, han encontrado nuevos usos en áreas como la educación, la seguridad y el entretenimiento.

En el ámbito de la salud, la estimulación magnética transcraneal y la estimulación cerebral profunda han abierto nuevas posibilidades terapéuticas para enfermedades neurológicas que antes carecían de tratamientos efectivos. Además, los sistemas de neurofeedback (autorregulación cerebral mediante retroalimentación en tiempo real) han comenzado a utilizarse no solo en rehabilitación neurológica, sino también en la optimización del rendimiento cognitivo.

Paralelamente, en el campo de la educación se ha empezado a incorporar dispositivos portátiles diseñados para medir la atención y mejorar los procesos de aprendizaje a través del análisis de la actividad cerebral. Aunque estas herramientas permiten

adaptar la enseñanza a las necesidades individuales, su implementación plantea dilemas sobre la privacidad de los estudiantes y la posibilidad de un monitoreo excesivo (EDPS, 2024).

Más allá de la medicina y la educación, la industria ha sabido aprovechar el potencial de la neurotecnología para fines comerciales. El neuromarketing ha encontrado en las neuroimágenes una herramienta poderosa para analizar y predecir el comportamiento del consumidor. Muchas empresas ya utilizan estas tecnologías para medir la respuesta emocional de los clientes ante productos y campañas publicitarias, adaptando sus estrategias en función de la actividad cerebral registrada. Asimismo, la industria del entretenimiento ha explorado nuevas formas de interacción, desarrollando videojuegos que permiten controlar personajes mediante señales neuronales, sin necesidad de mandos físicos (EDPS, 2024).

Sin embargo, uno de los usos más controvertidos de la neurotecnología se encuentra en el ámbito de la seguridad y la defensa. Algunos gobiernos y empresas han comenzado a explorar su aplicación en el control de migrantes, la vigilancia laboral y el monitoreo neuronal en entornos estratégicos. Estas prácticas han generado un intenso debate sobre sus implicaciones éticas y jurídicas, ya que podrían vulnerar derechos fundamentales como la privacidad mental y la autonomía individual (EDPS, 2024). Si bien la capacidad de interpretar la actividad cerebral ofrece oportunidades sin precedentes, también plantea preguntas ineludibles sobre los límites de su uso y la necesidad de regulaciones que garanticen un desarrollo responsable.

El ecosistema de la neurotecnología está dominado por empresas que han apostado por la innovación en este campo. Compañías como Neuralink, Emotiv y Kernel lideran el desarrollo de interfaces neuronales avanzadas con aplicaciones que van desde la medicina hasta la computación cerebral. Por otro lado, startups emergentes como Synchron buscan alternativas menos invasivas que permitan ampliar el acceso a estas tecnologías. A su vez, iniciativas globales como el Proyecto BRAIN en Estados Unidos y el Human Brain Project en Europa han concentrado esfuerzos en la investigación del cerebro y el desarrollo de herramientas que podrían redefinir la relación entre la mente humana y la tecnología (EDPS, 2024).

A medida que la neurotecnología avanza, también lo hacen los desafíos que plantea. La posibilidad de acceder a la información más íntima de una persona, incluso sin su conocimiento, obliga a replantear los marcos normativos existentes. Si bien estas innovaciones prometen transformar la sociedad, su implementación sin las salvaguardas adecuadas podría comprometer derechos fundamentales. En este contexto, la regulación no solo debe acompañar el progreso tecnológico, sino anticiparse a sus posibles riesgos, asegurando que la neurotecnología sea una herramienta para el bienestar humano y no una amenaza para la autonomía y la privacidad de las personas.

2. Neurodatos y neuroderechos: fundamentos y desafíos regulatorios

2.1. Neurodatos: naturaleza y relevancia jurídica

Los neurodatos comprenden toda la información derivada de la actividad cerebral o del sistema nervioso, y se pueden clasificar en dos grandes grupos: los datos estructurales y los funcionales. Los primeros se refieren a aspectos anatómicos, como

el tamaño y la densidad de las neuronas, mientras que los segundos capturan la dinámica de la actividad eléctrica y química que se produce durante el pensamiento, la emoción o en respuesta a estímulos externos (EDPS, 2024).

Una característica fundamental es que estos datos son altamente personales y únicos, lo que significa que, aun cuando se recojan de forma anónima, el análisis detallado de las señales cerebrales podría permitir la identificación individual. Esta unicidad convierte a los neurodatos en datos personales de una sensibilidad extrema, lo que obliga a su protección mediante normativas estrictas como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea (EDPS, 2024).

Además, la recopilación de neurodatos puede realizarse de manera activa, donde el sujeto participa en tareas específicas para generar respuestas medibles, o de forma pasiva, en la que los datos se recogen sin requerir una acción consciente, lo que incrementa los riesgos de invasión de la privacidad al no ser evidente para los individuos que están siendo monitorizados (EDPS, 2024).

2.2. Los neuroderechos en el marco de la protección de la persona

La evolución acelerada de la neurotecnología ha abierto un debate profundo sobre la necesidad de ampliar y actualizar los derechos humanos tradicionales para incluir protecciones específicas que salvaguarden la integridad mental y cognitiva de las personas. En este contexto, Yuste, R., Goering, S., Arcas, B., Bi, J., Carmena, J. M., Carter, A., *et al.* (2017) sostienen que es imprescindible expandir el marco de derechos humanos para abarcar aquellos aspectos que las nuevas tecnologías pueden vulnerar.

En este contexto, surge el concepto de “neuroderechos”, definido por la Fundación NeuroRights (2023) como un conjunto de derechos específicos destinados a proteger la integridad mental y cognitiva de los individuos. Estos neuroderechos abarcan cinco áreas clave: el derecho a la privacidad mental, que busca proteger los pensamientos y experiencias internas de la intrusión no deseada; el derecho a la identidad personal, que pretende salvaguardar el sentido individual del yo frente a la manipulación tecnológica; el derecho al libre albedrío, que busca preservar la autonomía en la toma de decisiones; el derecho al acceso equitativo a la mejora cognitiva, que aborda las preocupaciones sobre la desigualdad potencial creada por las tecnologías de mejora cerebral; y el derecho a la protección contra sesgos algorítmicos, que reconoce los riesgos de discriminación inherentes a los sistemas de IA aplicados a la neurotecnología.

La privacidad mental se erige como uno de los pilares fundamentales de estos nuevos derechos, entendida como la defensa de la intimidad en la esfera de los pensamientos y experiencias internas frente a cualquier intrusión no consentida (International Bioethics Committee, 2022). Del mismo modo, el derecho a la identidad personal y a la autonomía cognitiva exige una protección especial, pues la capacidad de decidir libremente y ejercer la propia individualidad es inherente a la dignidad humana, un derecho que, como señala el International Bioethics Committee (2022), se ve amenazado cuando las neurotecnologías intervienen en los procesos de toma de decisiones.

Otro desafío importante radica en garantizar un acceso justo y equitativo a las neurotecnologías. Esta cuestión es particularmente relevante en regiones con infraestructuras de salud limitadas, donde la incidencia de trastornos neurológicos y mentales es mayor, lo que puede intensificar el estigma y la desigualdad (International Bioethics Committee, 2022). Frente a este escenario, resulta crucial que las aplicaciones de neurotecnología se rijan por altos estándares éticos y médicos, evitando la explotación y garantizando un beneficio real para todos.

En respuesta a estas necesidades, diversos instrumentos internacionales —como la Carta de Derechos Digitales de España, la Declaración de principios Interamericanos en materia de neurociencias, neurotecnologías y derechos humanos del Comité Jurídico Interamericano de la Organización de los Estados Americanos, la Recomendación de la OCDE sobre innovación responsable en neurotecnología, la Declaración de León sobre la neurotecnología europea, entre otros— ofrecen directrices éticas que sirven de base para la protección de los neuroderechos. Estos instrumentos buscan, además, fomentar una armonización regulatoria a nivel global, tal como destaca el jurista Andorno (2023), quien subraya la importancia de crear un marco normativo coherente que facilite la colaboración científica y el intercambio de datos, sin perder de vista la soberanía de cada nación. En paralelo, Borbón et al. (2023) hacen hincapié en que, si bien es necesario un enfoque global, las normativas deben ser lo suficientemente flexibles para adaptarse a las realidades socioeconómicas y culturales de cada región.

En definitiva, la aplicación responsable de la neurotecnología requiere un esfuerzo coordinado para garantizar que los nuevos derechos —los neuroderechos— se integren eficazmente en el marco normativo, protegiendo así la dignidad y la autonomía de las personas en esta era de avances tecnológicos.

2.3. Relación entre neurodatos y neuroderechos: principales desafíos éticos y jurídicos

Los neurodatos son la información que se obtiene al analizar la actividad cerebral y reflejan aspectos profundamente personales de cómo pensamos y sentimos. Debido a su naturaleza tan íntima, estos datos están intrínsecamente vinculados a lo que se conoce como neuroderechos, es decir, a los derechos que protegen la privacidad mental, la identidad y la autonomía de las personas. Esta relación es crucial, ya que la forma en que se recolecta, utiliza y almacena la información neuronal puede afectar directamente nuestros derechos fundamentales.

En el ámbito comercial, el uso de neurodatos puede abrir la puerta a prácticas de neuromarketing que buscan influir en las decisiones de los consumidores a través de estímulos diseñados para captar y manipular sus respuestas emocionales y cognitivas. Esta explotación puede poner en riesgo la equidad en el mercado y vulnerar la privacidad de las personas, al revelar información que debería permanecer estrictamente personal (Ienca; Andorno, 2017; Mansor; Isa, 2020).

De igual forma, en el entorno laboral, la implementación de tecnologías que monitorean la actividad cerebral para evaluar el rendimiento o la atención de los empleados puede dar lugar a una vigilancia intrusiva y poco ética. Tales prácticas no solo amenazan la privacidad, sino que también pueden utilizarse para establecer perfiles que marginen o discriminen a ciertos trabajadores, generando un clima de

desconfianza y afectando la autonomía en la toma de decisiones personales (EDPS, 2024).

En el campo de la seguridad, la aplicación de neurotecnologías para fines de vigilancia plantea el riesgo de un control excesivo que podría vulnerar la intimidad y la libertad individual. El acceso no autorizado o la manipulación de neurodatos en este contexto no solo atenta contra la privacidad, sino que también abre la posibilidad de usos indebidos que afectan a la dignidad de las personas.

Estas consideraciones éticas y jurídicas resaltan la importancia de establecer un marco normativo específico que regule el tratamiento de los neurodatos. Solo así se podrán proteger de manera efectiva los neuroderechos y asegurar que el avance tecnológico no se traduzca en vulneraciones de los derechos fundamentales.

2. Protección de los neurodatos en el derecho comparado: avances y vacíos normativos

2.1. Unión Europea: España como referente en la regulación de los neurodatos

La Unión Europea (UE) desempeña un papel clave en la protección de datos personales a través del Reglamento General de Protección de Datos Personales (RGPD), que establece un marco jurídico sólido para garantizar los derechos de las personas en relación con su información personal. Este reglamento contempla categorías especiales de datos sensibles, como los biométricos o de salud, y ofrece principios como el consentimiento explícito y la minimización de datos. Sin embargo, a pesar de este avance, el RGPD no incluye referencias explícitas a los neurodatos, una categoría emergente que plantea desafíos únicos debido a su capacidad de revelar aspectos íntimos de la vida mental de las personas, como pensamientos, emociones y patrones cognitivos. (Ienca; Haselager, 2016).

En respuesta a esta omisión, organismos como la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) y el Supervisor Europeo de Protección de Datos (EDPS) han promovido iniciativas para abordar los retos específicos que presentan los neurodatos. Una de ellas es el reporte conjunto titulado “Neurodatos”, el cual analiza la naturaleza, usos y riesgos asociados a los neurodatos, definidos como información derivada del cerebro o sistema nervioso, incluyendo inferencias sobre estados mentales y emocionales.

Este reporte destaca que los neurodatos son altamente personales y únicos, lo que permite la identificación individual incluso cuando se recogen de forma anónima, por lo que su carácter sensible exige su protección mediante marcos legales estrictos, como el RGPD de la UE. Además, el reporte subraya que los avances en neurotecnología han expandido su uso más allá del ámbito clínico hacia aplicaciones comerciales, educativas y de entretenimiento, lo que plantea riesgos significativos para la privacidad mental y la seguridad de los datos, especialmente en contextos no regulados (EDPS, 2024).

También, aborda los desafíos éticos y legales relacionados con el tratamiento de neurodatos, incluyendo su recolección activa o pasiva y su uso para fines como neuromarketing, vigilancia laboral o control migratorio. Estas prácticas pueden vul-

nerar derechos fundamentales y generar riesgos inaceptables según el Derecho de la Unión Europea. Asimismo, el informe identifica iniciativas internacionales como el Human Brain Project en Europa y el Proyecto BRAIN en Estados Unidos, que buscan avanzar en el desarrollo de neurotecnologías innovadoras mientras enfrentan dilemas éticos sobre su implementación. En este contexto, se destaca la necesidad de proteger los neuroderechos emergentes—como la privacidad mental, la integridad mental y la continuidad psicológica—y establecer marcos regulatorios globales que armonicen la innovación tecnológica con la salvaguarda de los derechos humanos (EDPS, 2024).

Otra iniciativa relevante es el informe del European Parliamentary Research Service (EPRS), titulado “The Protection of Mental Privacy in the Area of Neuroscience”, que examina los desafíos éticos, legales y sociales que plantea el creciente uso de las neurotecnologías. Originalmente diseñadas para fines clínicos, las neurotecnologías ahora se aplican en ámbitos como el trabajo, la educación y el entretenimiento, a menudo con dispositivos de fácil acceso para el consumidor (EPRS, 2024). Esto genera preocupaciones sobre la seguridad de los datos, la privacidad mental y el potencial de manipulación, exacerbadas por el “neuro-encantamiento” y la vulnerabilidad de los dispositivos a ataques cibernéticos (EPRS, 2024).

Si bien el informe reconoce los esfuerzos de la Neurorights Foundation por promover la protección de la privacidad mental y otros “neuroderechos”, cuestiona la necesidad de crear nuevos derechos fundamentales y propone abordar los desafíos de las neurotecnologías mediante regulaciones y directivas específicas. Las recomendaciones incluyen evaluaciones de riesgo centradas en la tecnología, comunicación transparente sobre los beneficios y riesgos de las neurotecnologías, apoyo a proveedores europeos y estándares legales que garanticen la protección de datos (EPRS, 2024).

En este contexto, es fundamental analizar la iniciativa de la Carta de Derechos Digitales de España (Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, 2021), que incluye una sección específica, en el artículo XXVI, dedicada a los “Derechos digitales en el empleo de las neurotecnologías”. Este artículo establece que las condiciones, límites y garantías para la implantación y el empleo de neurotecnologías podrán ser reguladas por la ley con el fin de:

- a) Garantizar el control de cada persona sobre su propia identidad.
- b) Garantizar la autodeterminación individual, soberanía y libertad en la toma de decisiones.
- c) Asegurar la confidencialidad y seguridad de los datos obtenidos o relativos a sus procesos cerebrales y el pleno dominio y disposición sobre los mismos.
- d) Regular el uso de interfaces persona-máquina susceptibles de afectar a la integridad física o psíquica.
- e) Asegurar que las decisiones y procesos basados en neurotecnologías no sean condicionadas por el suministro de datos, programas o informaciones incompletos, no deseados, desconocidos o sesgados.

Asimismo, el artículo XXVI establece que la ley podrá regular aquellos supuestos y condiciones de empleo de las neurotecnologías que, más allá de su aplicación terapéutica, pretendan el aumento cognitivo o la estimulación o potenciación de las

capacidades de las personas, con el fin de garantizar la dignidad de la persona, la igualdad y la no discriminación.

La inclusión de esta sección en la Carta de Derechos Digitales de España representa un avance significativo en el reconocimiento y la protección de los neuroderechos, estableciendo un marco para futuras regulaciones más específicas en este ámbito.

Otro avance significativo en esta línea es la Declaración de León sobre la Neurotecnología Europea, adoptada en octubre de 2023 por los ministros de Telecomunicaciones y Digital de la Unión Europea. Esta declaración es un compromiso político para fomentar el desarrollo de neurotecnologías centradas en los derechos fundamentales y la dignidad humana. La declaración promueve la colaboración entre el sector público y privado, asegurando que estas tecnologías se desarrollen de manera ética y respetuosa con los derechos humanos. Este enfoque destaca la importancia de anticiparse a los desafíos éticos y regulatorios de las neurotecnologías, garantizando la protección de la privacidad mental y la integridad de los individuos en un contexto de innovación tecnológica constante.

Con estos esfuerzos, la Unión Europea se posiciona como un líder en la regulación ética de las neurotecnologías. Sin embargo, queda un camino por recorrer para garantizar que los neurodatos estén plenamente protegidos y que las tecnologías emergentes respeten los derechos fundamentales de las personas. Estas iniciativas representan pasos fundamentales en esta dirección, pero subrayan la necesidad de un marco jurídico más amplio y específico que aborde los riesgos inherentes a esta nueva era tecnológica.

2.2. Estados Unidos: iniciativas en el reconocimiento de los datos neuronales

En Estados Unidos, la regulación de la tecnología relacionada con los datos neuronales ha tomado un giro significativo a través del enfoque sectorial y las iniciativas a nivel estatal.

En abril de 2024, Colorado aprobó una ley pionera en Estados Unidos que protege los datos neuronales, incluyendo las ondas cerebrales y otras actividades del sistema nervioso (Goodwin Law, 2024). Esta legislación modifica la Colorado Privacy Act (CPA) y establece protecciones similares a las de los datos biométricos. La ley define los datos neuronales como información sensible, lo que implica que su recopilación y procesamiento requieren el consentimiento explícito de los individuos (Orrick, 2024).

El auge de neurotecnologías ha generado preocupaciones sobre la privacidad mental, ya que estas tecnologías pueden monitorear y manipular la actividad cerebral (CBS News Colorado, 2024). En este contexto, la ley busca garantizar que los consumidores mantengan el control sobre sus datos más íntimos. Además, se prohíbe el uso de datos neuronales para identificar a una persona sin su autorización, lo que refuerza la protección de la privacidad mental (Goodwin Law, 2024).

Otro ejemplo notable es California, que aprobó una ley innovadora que protege los datos neuronales de los consumidores, convirtiéndose en el segundo estado en Estados Unidos en hacerlo, después de Colorado (The New York Times, 2024).

Esta legislación, conocida como Senate Bill No. 1223, modifica la California Consumer Privacy Act (CCPA) para incluir los datos neuronales como información personal sensible, otorgando a los consumidores derechos sobre cómo se recopila, utiliza y comparte esta información (The New York Times, 2024; Senate Bill No. 1223, 2024).

La ley, promulgada por el gobernador Gavin Newsom en septiembre de 2024, especifica que los datos neuronales —definidos como aquellos que miden la actividad del sistema nervioso central o periférico— son ahora considerados como datos personales sensibles, similar a los datos biométricos, como huellas dactilares o grabaciones de voz. Asimismo, exige que las empresas obtengan el consentimiento explícito de los usuarios antes de recopilar o procesar datos neuronales, y prohíbe la venta o intercambio de estos datos sin autorización (The New York Times, 2024).

Estas regulaciones representan pasos importantes en el desarrollo responsable de la neurotecnología, debido al creciente uso de tecnologías que capturan la actividad neuronal para el desarrollo de dispositivos como los brazaletes neuronales y los implantes cerebrales que permiten controlar computadoras y otros dispositivos a través de impulsos nerviosos (Jiménez de Luis, 2024).

Colorado y California se unen a un movimiento global liderado por países como Chile, que incluyó los neuroderechos en su Constitución en 2021 (CBS News Colorado, 2024). Esta legislación inspira a otros estados a considerar protecciones similares, marcando un paso importante hacia la regulación de neurotecnologías emergentes. A medida que estas tecnologías avanzan, es crucial establecer marcos legales que protejan los derechos de los individuos en un entorno cada vez más digital y neurotecnológico (Goodwin Law, 2024).

Estas iniciativas reflejan la tendencia hacia una mayor protección de los neurodatos en sectores emergentes de la tecnología, pero también evidencian el desafío de equilibrar la innovación con la protección de los derechos de los consumidores.

2.3. Latinoamérica: Chile es pionero en la protección de los neurodatos

En Latinoamérica, Chile es líder en el reconocimiento de los neuroderechos. La Constitución Política de Chile, modificada en 2021, establece un marco legal que protege los neuroderechos, específicamente la actividad cerebral y la información proveniente de ella. El artículo 19, numeral 1, garantiza que “*el desarrollo científico y tecnológico estará al servicio de las personas y se llevará a cabo con respeto a la vida y a la integridad física y psíquica. La ley regulará los requisitos, condiciones y restricciones para su utilización en las personas, debiendo resguardar especialmente la actividad cerebral, así como la información proveniente de ella*” (Corte Suprema de Chile, 2023). Esta disposición constitucional refleja una preocupación por los posibles riesgos que las neurotecnologías pueden plantear a la privacidad mental y la autonomía individual, estableciendo un mandato para que la ley regule su uso y proteja la actividad cerebral.

Cabe destacar que, la Tercera Sala de la Corte Suprema de Chile emitió una sentencia histórica en respuesta a un recurso de protección presentado contra Emotiv Inc., una empresa que comercializa dispositivos de electroencefalografía (EEG)

portátiles. El recurrente, Guido Girardi, argumentó que el dispositivo “Insight” de Emotiv no protegía adecuadamente la privacidad de la información cerebral de sus usuarios, vulnerando sus derechos constitucionales (Corte Suprema de Chile, 2023).

La controversia giraba en torno a la recopilación y almacenamiento de datos cerebrales por parte de Emotiv, así como la falta de transparencia y control por parte del usuario sobre esta información (Corte Suprema de Chile, 2023). Girardi alegó que el uso del dispositivo y el almacenamiento de su información cerebral por la empresa lo exponían a riesgos como la reidentificación, piratería de datos cerebrales, reutilización no autorizada, mercantilización, vigilancia digital y captación de datos para fines no consentidos (Corte Suprema de Chile, 2023).

La Corte Suprema acogió el recurso, revocando la sentencia apelada y ordenando a Emotiv eliminar la información cerebral del recurrente. La decisión se fundamentó en la vulneración de los derechos a la integridad física y psíquica, así como al derecho a la privacidad mental, reconocidos en la Constitución Política de la República (Corte Suprema de Chile, 2023).

La sentencia destaca la importancia de proteger la actividad cerebral y la información proveniente de ella, en línea con la modificación constitucional de 2021, y enfatiza que la protección de los neuroderechos es fundamental para garantizar la dignidad humana y evitar el uso indebido de las neurotecnologías, estableciendo un precedente importante para la regulación de estas tecnologías en Chile y otros países de la región (Corte Suprema de Chile, 2023).

3. Pronunciamientos de organismos regionales e internacionales

Se expondrán los principales pronunciamientos de organismos regionales e internacionales en materia de regulación de neurotecnologías.

3.1. Comité Jurídico Interamericano de la Organización de Estados Americanos (OEA)

La Declaración de Principios Interamericanos en Materia de Neurociencias, Neurotecnologías y Derechos Humanos, adoptada por el Comité Jurídico Interamericano (CJI) de la OEA en marzo de 2023 (CJI/RES. 281 (CII-O/23) corr.1), representa un esfuerzo significativo para establecer un marco ético y jurídico que garantice el respeto de los derechos humanos en el contexto de los rápidos avances en neurociencias y neurotecnologías. El documento, que surge de un proceso de reflexión y consulta con expertos interdisciplinarios (CJI/RES. 281 (CII-O/23) corr.1, Anexo II), busca orientar y armonizar las regulaciones nacionales en la materia, estableciendo estándares internacionales que permitan aprovechar los beneficios de estas tecnologías sin menoscabar los derechos fundamentales.

A continuación, se presentan los principios fundamentales contenidos en la Declaración, destacando su justificación y relevancia académica:

- a) Identidad, autonomía y privacidad de la actividad neuronal.
- b) Protección de los Derechos Humanos desde el diseño de las neurotecnologías.
- c) Los datos neuronales como datos personales sensibles.

- d) Consentimiento expreso e informado de los datos neuronales.
- e) Igualdad, No Discriminación y Acceso equitativo a las neurotecnologías.
- f) Aplicación terapéutica exclusiva respecto al aumento de las capacidades cognitivas.
- g) Integridad neurocognitiva.
- h) Gobernanza transparente de las neurotecnologías.
- i) Supervisión y fiscalización de las neurotecnologías.
- j) Acceso a la tutela efectiva y acceso a remedios asociados al desarrollo y uso de las neurotecnologías.

La Declaración de Principios Interamericanos en Materia de Neurociencias, Neurotecnologías y Derechos Humanos representa un importante avance en la protección de los derechos fundamentales en el contexto de los rápidos avances en neurociencias y neurotecnologías. Al establecer un marco ético y jurídico claro, la Declaración busca promover el desarrollo responsable de estas tecnologías, garantizando que se utilicen en beneficio de la sociedad sin menoscabar la dignidad, la autonomía y la privacidad de las personas. Su implementación efectiva requerirá la adopción de medidas concretas a nivel nacional e internacional, así como la promoción de un diálogo continuo entre los diferentes actores involucrados.

3.2. Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE)

Es importante destacar la labor de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que en 2019 emitió una Recomendación sobre innovación responsable en neurotecnología (OCDE, 2019). Esta recomendación insta a los países miembros a promover un desarrollo ético y responsable de las neurotecnologías, teniendo en cuenta los riesgos y beneficios potenciales para la sociedad y los individuos. La OCDE define la neurotecnología como “dispositivos y procedimientos utilizados para acceder, monitorear, investigar, evaluar, manipular y/o emular la estructura y función de los sistemas neuronales de personas físicas.” Reconociendo el gran potencial de la neurotecnología para la salud humana y la innovación, la OCDE también subraya la importancia de abordar las cuestiones éticas, legales y sociales que plantean ciertas aplicaciones, especialmente en relación con la identidad humana, la libertad de pensamiento, la autonomía y la privacidad. La Recomendación de la OCDE insta a los actores relevantes a:

- a) Promover la innovación responsable en neurotecnología para abordar los desafíos de salud, integrando consideraciones éticas desde las primeras etapas del desarrollo tecnológico.
- b) Priorizar la evaluación de la seguridad en el desarrollo y uso de la neurotecnología.
- c) Promover la inclusión de la neurotecnología para la salud, asegurando que esté disponible para quienes la necesiten.
- d) Fomentar la colaboración científica en la innovación de la neurotecnología a través de países, sectores y disciplinas.

e) Permitir la deliberación social sobre la neurotecnología, promoviendo la alfabetización y el intercambio de información.

f) Habilitar la capacidad de los organismos de supervisión y asesoramiento para abordar cuestiones novedosas en la neurotecnología.

g) Salvaguardar los datos cerebrales personales y otra información obtenida a través de la neurotecnología.

i) Promover culturas de administración y confianza en la neurotecnología en los sectores público y privado.

j) Anticipar y monitorear el posible uso indebido y/o mal uso de la neurotecnología.

Estas directrices representan un marco valioso para guiar el desarrollo y la aplicación de las neurotecnologías de manera ética y responsable.

3.3. Consejo de Derechos Humanos de la Organización de las Naciones Unidas

El informe del Comité Asesor del Consejo de Derechos Humanos (A/HRC/57/61), presentado en su 57º período de sesiones, evalúa los efectos, oportunidades y desafíos de la neurotecnología, destacando su naturaleza dual: prometen avances, pero también generan serias preocupaciones éticas.

El informe señala que la conexión directa entre el cerebro humano y dispositivos externos abre un “*portal para interferir con las funciones mentales y cognitivas*” (párr. 5). Esta capacidad plantea retos éticos fundamentales y cuestiona los principios fundacionales de los derechos humanos, instando a explorar las oportunidades sin ignorar sus profundas consecuencias, sobre todo en el sector comercial.

El Comité Asesor subraya la urgencia de establecer un marco de protección de los derechos humanos robusto y adaptable (párr. 61, 77). Reconociendo la posible insuficiencia de los marcos normativos nacionales (p. 18), el informe aboga por un enfoque coordinado a nivel internacional, que combine medidas voluntarias con la adaptación y el fortalecimiento de las normas de derechos humanos existentes (párr. 62, 63).

Asimismo, el documento explora la necesidad de clarificar el alcance y la interpretación de los derechos que se ven particularmente afectados por las neurotecnologías, como la libertad cognitiva, la privacidad mental, la integridad mental y la continuidad psicológica (párr. 64). En este sentido, se sugiere la elaboración de un documento de orientaciones específico que incluya los principios y normas de derechos humanos relacionados con la neurotecnología (párr. 65).

Además, el informe propone fortalecer la arquitectura institucional y el acceso a la justicia, así como establecer mecanismos de supervisión y rendición de cuentas para las empresas de neurotecnología (párr. 72, 73, 74). Se enfatiza la importancia de la gobernanza transparente y la supervisión democrática del desarrollo y despliegue de estas tecnologías, involucrando a todas las partes interesadas y fomentando la educación ciudadana sobre su uso responsable (párr. 75).

Finalmente, el informe del Comité Asesor advierte que, en los casos en que las neurotecnologías puedan dar lugar a vulneraciones de los derechos humanos, habría

que aplicar limitaciones a su desarrollo y despliegue a nivel mundial, incluida su prohibición (párr. 77). Se trata, en definitiva, de un llamado a la acción para asegurar que el progreso tecnológico no se produzca a expensas de la dignidad humana y los derechos fundamentales.

En conclusión, el informe del Comité Asesor del Consejo de Derechos Humanos representa un análisis valioso y oportuno de las implicaciones de las neurotecnologías para los derechos humanos. Su enfoque en la naturaleza disruptiva de estas tecnologías, su rápido crecimiento y la falta de regulación en el sector del consumo subraya la necesidad de una acción urgente para garantizar que se desarrollen y utilicen de manera ética y responsable.

3.4. Parlamento Latinoamericano y Caribeño (Parlatino)

La Ley Modelo de Neuroderechos para América Latina y el Caribe (Parlatino, 2023) es un documento que busca sentar las bases para la legislación sobre neuroderechos en la región. La ley tiene como objetivo crear un marco legal e institucional que permita a los países legislar sobre neuroderechos, ya sea mediante la creación de nuevas leyes, la actualización de las existentes o su reglamentación (Art. 1).

El objetivo principal del proyecto de ley modelo es facilitar un compromiso efectivo de los países en la promoción y el desarrollo de los neuroderechos, con una visión sociocultural orientada al desarrollo sustentable y sostenible, dentro del marco de la neuroética (Art. 4). Para ello, la ley establece una serie de principios y derechos fundamentales que deben ser incluidos y preservados, tales como (Art. 5):

- a) El derecho a la privacidad mental, protegiendo los datos cerebrales de las personas.
- b) El derecho a la identidad y autonomía personal.
- c) El derecho al libre albedrío y a la autodeterminación.
- d) El derecho al acceso equitativo a la aumentación cognitiva o al desarrollo cognitivo.
- e) El derecho a la protección de sesgos de algoritmos o procesos automatizados de toma de decisiones.
- f) El derecho a no ser objeto de intervenciones neuronales o intrusiones cerebrales sin consentimiento libre, expreso e informado.
- g) El derecho a no ser sujeto involuntario o no informado de procesos que interfieran en los procesos cognitivos.

La ley propone que cada país defina una Autoridad Competente, con funciones clave como: vincular la legislación con preceptos constitucionales y planes de desarrollo; ejecutar programas de capacitación y difusión sobre neuroderechos; juzgar administrativamente las infracciones e imponer sanciones; capacitar a operadores del Estado y al sector privado; e impulsar la protección de la indemnidad cerebro-mental en leyes procesales, especialmente las del fuero penal.

En resumen, la Ley Modelo de Neuroderechos para América Latina y el Caribe (Parlatino, 2023) busca establecer un marco legal amplio y adaptable para proteger los derechos fundamentales de las personas ante los desafíos que plantean los avances en neurociencia y neurotecnología en la región.

3.5. Informe de la Oficina de UNESCO Montevideo

La Oficina de UNESCO Montevideo ha propuesto diez principios rectores esenciales para la regulación de neurotecnologías en América Latina, con el fin de informar el diseño de políticas públicas que equilibren innovación y derechos humanos (UNESCO CIB, 2021; OCDE, 2019; Consejo de Europa, 2021; Comité Jurídico Interamericano, 2023):

a) Adaptación de las normas legales para responder adecuadamente a los desafíos de las neurotecnologías:

b) Exigencia del consentimiento informado y reconocimiento de los datos neuronales como datos personales sensibles.

c) Derecho a la privacidad mental.

d) Libertad de autodeterminación y libertad de pensamiento.

e) Derecho a la identidad personal.

f) Derecho a la integridad mental.

g) Prevención de la neurodiscriminación y los sesgos algorítmicos.

h) Cautela en la autorización de neurotecnologías con fines de potenciamiento de las capacidades cognitivas (neuroenhancement).

i) Acceso equitativo a los beneficios de las neurotecnologías en el campo de la salud.

j) Establecimiento de mecanismos de tutela efectiva de los derechos asociados a las neurotecnologías.

En síntesis, estos principios ofrecen una guía concisa para la regulación de neurotecnologías en América Latina, equilibrando innovación con la protección de los derechos humanos.

4. Hacia una regulación efectiva en Perú: avances y propuestas

En Perú, al igual que en gran parte de América Latina, el desarrollo de la neurotecnología aún se encuentra en una etapa temprana. El reciente informe de la UNESCO sobre neurotecnologías y derechos humanos en América Latina y el Caribe (2023) evidencia una notable brecha frente a países que encabezan esta área, como Estados Unidos. La ausencia de un marco regulatorio específico para la protección de neurodatos deja al país expuesto a los riesgos que pueden derivarse del uso inadecuado de estas tecnologías emergentes, lo que plantea la interrogante: ¿cómo podemos integrar de manera efectiva la protección de los neuroderechos en el ordenamiento jurídico peruano?

4.1. Reconocimiento normativo y avances recientes

El avance de la neurotecnología plantea desafíos que nuestra legislación aún no ha resuelto por completo. El nuevo Reglamento de Protección de Datos Personales, publicado el 30 de noviembre de 2024 y vigente a partir del 30 de marzo de 2025, marca un hito al reconocer a los neurodatos como una categoría de datos sensibles. Sin embargo, este reconocimiento, aunque significativo, no viene acompañado de

una definición clara que permita abordar sus riesgos específicos. A diferencia de los datos de salud, que sí cuentan con una definición precisa, los neurodatos quedan en un área ambigua, lo que dificulta su regulación efectiva.

Además, el nuevo Reglamento introduce el principio de responsabilidad proactiva, que exige a quienes tratan datos personales adoptar medidas preventivas para garantizar su adecuado manejo. Si bien este principio representa un avance, por sí solo no basta para enfrentar los retos que implica el uso de la neurotecnología. La complejidad de los neurodatos, su capacidad para revelar información altamente íntima y su potencial uso indebido requieren medidas más concretas que complementen este marco normativo. En consecuencia, lo establecido en nuestra legislación sigue siendo insuficiente para proteger de manera efectiva esta información.

Por otro lado, es pertinente señalar que el 11 de diciembre de 2024, se publicó el Proyecto de Ley N° 9728/2024-CR que busca reformar el artículo 2 de la Constitución Política del Perú para incluir la protección de los derechos fundamentales ante el desarrollo de la neurotecnología. Propone modificar el inciso 1 del artículo 2 para explicitar que el desarrollo científico y tecnológico debe llevarse a cabo con respeto a la vida y a la integridad física y psíquica de toda persona, regulando los requisitos, condiciones y restricciones para su utilización, especialmente en lo que respecta a la actividad neuronal y la información proveniente de ella.

La iniciativa legislativa destaca que, ante el avance de la neurotecnología y la inteligencia artificial, es necesario brindar seguridad jurídica al cerebro como parte integrante del cuerpo humano, reconocido y protegido constitucionalmente, tomando como ejemplo la reforma constitucional realizada en Chile para proteger los neuroderechos. En ese sentido, busca evitar que la neurotecnología se utilice como herramienta de manipulación cerebral involuntaria y proteger los datos personales obtenidos mediante técnicas que puedan ser utilizadas para tales fines.

Sin perjuicio de ello, la solución más efectiva para la protección de los datos neuronales es modificar la Ley de Protección de Datos Personales y su Reglamento. Una regulación específica y detallada a nivel legislativo permitiría establecer definiciones precisas, procedimientos claros y sanciones adecuadas para el tratamiento de neurodatos, sin necesidad de recurrir a una reforma constitucional. La modificación de estas normas posibilitaría incorporar mecanismos de control más ágiles y adaptables a los rápidos avances tecnológicos, así como protocolos específicos para el consentimiento informado en el contexto neurotecnológico.

La modificación de la Constitución no es la solución más efectiva por varias razones: primero, el texto constitucional debe mantener un carácter general que permita su interpretación evolutiva frente a nuevos desafíos tecnológicos, evitando caer en una casuística que podría quedar rápidamente obsoleta; segundo, el procedimiento de reforma constitucional es significativamente más complejo y lento que la modificación legislativa, lo que dificultaría las adaptaciones necesarias ante el acelerado desarrollo de la neurotecnología; y tercero, los principios constitucionales ya existentes de dignidad humana, libertad e intimidad, correctamente interpretados, proporcionan un marco suficiente para desarrollar una protección robusta a nivel legislativo sin necesidad de reformar la carta magna.

Sin adentrarnos más en estas razones por limitaciones de espacio, en el siguiente apartado se explicará detalladamente la propuesta de modificación a la Ley de Protección de Datos Personales.

4.2. Regulación basada en principios: protección efectiva de los neurodatos

Para enfrentar los desafíos que presenta el tratamiento de la información extraída de la actividad cerebral, propongo una reforma de la Ley de Protección de Datos Personales (LPDP) que establezca un marco específico para los neurodatos. Aunque el nuevo reglamento, vigente desde el 30 de marzo de 2025, reconoce a los neurodatos como una categoría de datos sensibles, aún no se ha incorporado una definición precisa y de mecanismos de control adaptados a sus riesgos particulares. La naturaleza íntima y única de estos datos demanda medidas adicionales que aseguren su tratamiento responsable.

Mi propuesta consiste en integrar principios rectores, inspirados en los cinco neuroderechos (el derecho a la privacidad mental, el derecho a la identidad personal, el derecho al libre albedrío, el derecho al acceso equitativo a la mejora cognitiva y el derecho a la protección contra sesgos algorítmicos), en la Ley de Protección de Datos Personales y su Reglamento, dotándolos de un carácter vinculante, con el mismo valor que los demás principios establecidos en la LPDP, para asegurar su efectiva implementación.

El objetivo de estos principios es fortalecer la protección de la información neuronal, garantizando que su manejo se realice en condiciones que respeten los derechos fundamentales de las personas. En concreto, propongo la incorporación de los siguientes cinco principios:

El primer principio es el de “privacidad mental”, que busca proteger la información generada por la actividad cerebral de una persona, asegurando que no sea accesible sin un consentimiento explícito e informado. Esto implica que las personas deben ser plenamente informadas sobre cómo se recolectan, almacenan y utilizan sus datos cerebrales. Además, se deben implementar medidas de seguridad robustas para proteger los datos cerebrales contra accesos no autorizados o filtraciones. Por ejemplo, en el ámbito de la neurotecnología, esto podría significar que las empresas que desarrollan interfaces cerebro-máquina deben obtener el consentimiento explícito de los usuarios antes de recopilar sus datos cerebrales para entrenar algoritmos o mejorar productos.

El segundo principio es el de “identidad personal”, que preserva el sentido de sí mismo y la autonomía de la persona, asegurando que las intervenciones tecnológicas no alteren su identidad sin consentimiento. Esto implica prohibir las alteraciones no consentidas de la identidad, garantizar transparencia en la modificación y asegurar el derecho a la reversibilidad de cualquier cambio tecnológico que afecte la identidad. Por ejemplo, si una tecnología utiliza neuroplasticidad para mejorar las capacidades cognitivas, debe haber mecanismos para revertir estos cambios si el usuario lo desea. Además, es fundamental que las personas sean plenamente informadas sobre cómo estas tecnologías pueden influir en su cerebro y tomen decisiones autónomas sobre su uso.

El tercer principio es el de “autonomía y libre albedrío”, que garantiza que las personas puedan tomar decisiones libres y voluntarias, sin influencias externas que manipulen su voluntad. Esto incluye la prohibición de manipulación neurológica, la transparencia en la influencia y la educación para la toma de decisiones informadas. En el ámbito de la publicidad neurométrica, este principio exigiría que las empresas revelen cómo utilizan datos cerebrales para influir en las decisiones de compra, asegurando que los consumidores sean conscientes de estas influencias.

El cuarto principio es el de “acceso equitativo a tecnologías avanzadas”, que promueve el acceso justo y equitativo a las tecnologías que mejoran las capacidades cognitivas o de salud, evitando desigualdades sociales. Esto implica implementar políticas de inclusión, crear programas gubernamentales que subsidien el acceso a tecnologías cognitivas para sectores vulnerables y fomentar la investigación en tecnologías accesibles. Por ejemplo, en el ámbito educativo, este principio podría traducirse en programas que brinden acceso gratuito o a bajo costo a herramientas de aprendizaje asistidas por neurotecnologías para estudiantes de bajos ingresos.

El quinto principio es el de “justicia algorítmica y transparencia”, que evita el uso de algoritmos sesgados que puedan discriminar a las personas, asegurando que las tecnologías sean justas y equitativas. Esto incluye realizar auditorías regulares para detectar y corregir sesgos en los algoritmos, garantizar transparencia en la toma de decisiones y establecer mecanismos para que las empresas sean responsables por los daños causados por algoritmos sesgados. En el contexto de la contratación laboral, este principio exigiría que los sistemas de selección automatizados sean transparentes sobre sus criterios y libres de sesgos que puedan discriminar a ciertos grupos.

Finalmente, el sexto principio es el de “consentimiento reforzado”. Este principio se diferencia del tradicional “principio de consentimiento” en que exige un nivel más alto de información y protección. Mientras que el consentimiento tradicional requiere que sea libre, previo, específico, informado e inequívoco, el consentimiento reforzado implica una evaluación continua de la capacidad del individuo para otorgar consentimiento, información detallada sobre los riesgos y beneficios potenciales, y mecanismos para prevenir la coerción o manipulación. Además, el consentimiento reforzado debe ser revocable en cualquier momento. Esto es particularmente importante en el contexto de las neurotecnologías, donde las intervenciones pueden tener implicaciones significativas para la identidad y la autonomía personal. Este principio es crucial para asegurar que las personas puedan tomar decisiones autónomas y plenamente informadas sobre el uso de tecnologías que puedan influir en su cerebro o identidad.

La incorporación de estos principios en la LPDP proporcionaría un marco normativo robusto y adaptado a las particularidades de los neurodatos, asegurando que el avance en neurotecnología se realice de forma responsable y en pleno respeto de la privacidad, la identidad y la autonomía individual. Con estas medidas, se busca no solo cerrar el vacío normativo actual, sino también establecer un estándar que proteja efectivamente los derechos fundamentales en esta nueva era tecnológica.

Adicionalmente y en complemento de los principios, propongo la tipificación de una infracción muy grave para cualquier tratamiento indebido de los neurodatos. Esto significaría que, si se utilizan, almacenan o transfieren estos datos sin cumplir estrictamente con las salvaguardas y los principios específicos—como la privacidad

mental y el consentimiento reforzado—dicha acción sería considerada como una infracción muy grave, con un riesgo de sanción de hasta 100 UIT.

Por ejemplo, se imputaría esta infracción en casos en los que se recolecten neurodatos de forma pasiva, sin que el titular haya otorgado su consentimiento explícito; en situaciones en las que una entidad utilice la información neuronal para perfilar o discriminar a individuos en ámbitos como el empleo o la educación; o si se da un acceso no autorizado a la información derivada de la actividad cerebral mediante una brecha de seguridad. Estas medidas, al establecer consecuencias claras y severas, buscan disuadir prácticas que puedan vulnerar los derechos fundamentales relacionados con la privacidad y la autonomía personal.

4.3. Colaboración estratégica entre la ANPDP y CONCYTEC para la protección de neurodatos en el Perú

Como se ha explicado, la neurotecnología, aunque todavía incipiente en el Perú, está comenzando a mostrar su potencial en distintos campos, especialmente en la salud y en investigaciones científicas. Sin embargo, este avance plantea interrogantes éticas y legales que requieren un enfoque estratégico. En ese sentido, se propone una colaboración estratégica con el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYTEC). Este enfoque permite aprovechar las fortalezas de ambas instituciones y preparar al país para los desafíos que traerá la adopción de estas tecnologías emergentes.

El CONCYTEC es el órgano rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SINACTI) y tiene como principal función normar, dirigir, fomentar y supervisar las actividades relacionadas con el desarrollo científico y tecnológico en el Perú. Esta institución, adscrita a la Presidencia del Consejo de Ministros, también promueve la articulación entre entidades públicas, privadas y académicas para impulsar investigaciones que tengan un impacto significativo en la sociedad. Su experiencia en el análisis de tecnologías emergentes y su capacidad para coordinar proyectos interdisciplinarios lo posicionan como un aliado ideal para la ANPDP en la tarea de regular el uso de neurotecnologías.

Lamentablemente, el estado actual de la ANPDP no permite asumir las responsabilidades que implicarían supervisar de forma exclusiva el manejo de neurodatos. Sus limitaciones en presupuesto, personal técnico especializado y herramientas tecnológicas dificultan la fiscalización de estas tecnologías. A esto se suma que la neurotecnología aún no ha alcanzado un desarrollo significativo en el Perú, concentrándose en investigaciones puntuales y aplicaciones específicas. En este contexto, una solución más viable y efectiva es fortalecer las capacidades internas de la ANPDP mediante programas de formación diseñados en colaboración con el CONCYTEC.

Por su parte, el CONCYTEC cuenta con experiencia en la promoción de investigaciones tecnológicas avanzadas y en la articulación de recursos para el desarrollo científico. Al trabajar en conjunto, estas instituciones podrían diseñar un programa estratégico para fomentar la capacitación técnica y ética de los equipos de la ANPDP, garantizando que sus funcionarios estén preparados para comprender, regular y fiscalizar el uso de neurotecnologías. Este programa también permitiría realizar investigaciones sobre el impacto de los neurodatos en sectores clave, generando una base

sólida para desarrollar políticas públicas que protejan los derechos de los ciudadanos y promuevan un uso ético de estas tecnologías.

En esta alianza estratégica, el CONCYTEC desempeñaría un rol esencial en el desarrollo de conocimiento aplicado, financiando estudios que identifiquen los riesgos y beneficios de las neurotecnologías en el contexto peruano. Además, lideraría iniciativas de sensibilización dirigidas tanto a la población general como a las empresas, informando sobre la importancia de los neurodatos y los principios éticos que deberían regir su manejo. Este enfoque educativo, inspirado en experiencias exitosas de países como España, contribuiría a crear una cultura de respeto y responsabilidad en torno a estas tecnologías.

Un primer paso en esta colaboración sería realizar un diagnóstico nacional sobre el estado de la neurotecnología en el país. Este estudio permitiría identificar qué sectores están explorando su uso y cuáles son las principales brechas regulatorias. Con esta información, se podrían proponer reformas legales a la LPDP, incorporando los principios propuestos en el apartado anterior. Este marco legal actualizado brindaría mayor claridad y protección, tanto para los ciudadanos como para las empresas que deseen implementar estas tecnologías.

Además de las reformas legales, sería fundamental priorizar la capacitación continua del personal de la ANPDP. A través de talleres, cursos especializados y estudios conjuntos, los funcionarios podrían adquirir un conocimiento profundo de las neurotecnologías y de los retos éticos que implican. Este proceso de aprendizaje no solo fortalecería las capacidades de la institución, sino que también sentaría las bases para una regulación más efectiva y adaptada a las necesidades del país.

Finalmente, para garantizar que estas iniciativas tengan un impacto duradero, se propone establecer una hoja de ruta que contemple hitos claros. Esta hoja de ruta comenzaría con la realización del diagnóstico nacional y la creación de programas de formación, seguido por la implementación de reformas legales. Posteriormente, se lanzarían campañas de sensibilización y se consolidarían las alianzas entre instituciones académicas y el sector privado.

En síntesis, una alianza con el CONCYTEC ofrece una solución práctica y sostenible para enfrentar los retos que trae consigo la neurotecnología. Este enfoque no solo fortalecerá las capacidades de la ANPDP, sino que también fomentará un desarrollo responsable y ético de estas tecnologías, protegiendo los derechos de los ciudadanos y asegurando que el Perú esté preparado para el futuro.

Conclusión

La necesidad de regular la neurotecnología no debe esperar a que se produzcan vulneraciones; es imprescindible adoptar un enfoque proactivo que anticipe los riesgos inherentes al tratamiento de neurodatos. Esta propuesta legislativa no solo busca cerrar el vacío normativo existente, sino también posicionar a Perú como un líder en América Latina, estableciendo medidas de referencia que puedan ser adoptadas por otros países de la región.

El reto consiste en encontrar un equilibrio entre el impulso de la innovación tecnológica y la protección de los derechos humanos. Un marco normativo robusto y específico permitirá el avance de la neurotecnología, asegurando al mismo tiempo

que la privacidad, la identidad y la autonomía de las personas sean resguardadas. De esta manera, se podrá fomentar el desarrollo responsable de estas tecnologías, garantizando que su implementación se realice en un entorno ético y respetuoso de la dignidad humana.

Referencias

- ANDORNO, Roberto. *Neurotecnologías y derechos humanos en América Latina y el Caribe: desafíos y propuestas de política pública*, 2023. UNESCO. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387079>
- BORBÓN, Diego, *et al.* El preocupante clausulado de la Ley Modelo de Neuroderechos del Parlatino. *Ius et Scientia*, Sevilla, v. 9, n. 2, 228-260, 2023.
- CBS News Colorado. *As mind-reading technology improves*, Colorado passes first-in-nation law to protect privacy of our thoughts, 2024. Disponible en: [cbsnews.com](https://www.cbsnews.com)
- COMITÉ ASESOR DEL CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS. *Efectos, oportunidades y retos de la neurotecnología en relación con la promoción y la protección de todos los derechos humanos (A/HRC/57/61)*. Naciones Unidas, 2024. Disponible en: https://digitallibrary.un.org/record/4060417/files/A_HRC_57_61-ES.pdf
- COMITÉ JURÍDICO INTERAMERICANO DE LA ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS. *Declaración de Principios interamericanos en materia de Neurociencias*, Neurotecnologías y Derechos Humanos. Disponible en https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/CJI-RES_281_CII-O-23_corr1_ESP.pdf
- CONSTITUCIÓN Política de la República de Chile, artículo 19, numeral 1, inciso final (modificada por la Ley N° 21.383, 2021)
- CORTE SUPREMA DE CHILE. (2023). Sentencia Rol 105065-2023. Disponible en <https://www.pjud.cl/prensa-y-comunicaciones/noticias-del-poder-judicial/96951>
- EUROPEAN Data Protection Supervisor (EDPS). (2024). *TechDispatch sobre neurodatos*.
- EUROPEAN Parliamentary Research Service (EPRS). (2024). *The protection of mental privacy in the area of neuroscience: Societal, legal and ethical challenges*.
- GOBIERNO DE ESPAÑA, Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (2023). *Declaración de León sobre la Neurotecnología Europea*. Disponible en: https://digital.gob.es/dam/es/portalmtdfp/DigitalizacionIA/declaracion_de_Leon.pdf
- GOODWIN LAW. (2024). *Colorado's Neural Privacy Law: A Game Changer for Tech*. Disponible en: <https://www.goodwinlaw.com/en/insights/publications/2024/09/insights-technology-dpc-colorados-neural-privacy-law-is-a-game>
- IENCA, Marcello; ANDORNO, Roberto. Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology. *Life Science, Society and Policy*, v. e
- INTERNATIONAL BIOETHICS COMMITTEE. *Ethical Issues of Neurotechnology: Report*, 2022. Paris: UNESCO.
- JIMÉNEZ DE LUIS, Á. California regula por primera vez los datos neuronales. *El Mundo*, 2024.
- NEURORIGHTS FOUNDATION. *Human Rights for the Age of Neurotechnology*. 2023 Available online at: <https://neurorights-foundation.org/>
- OCDE – Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, *Recomendación sobre innovación responsable en neurotecnología*, 2023. Disponible en: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0457>
- ORRICK. *Colorado Enacts Nation's First Privacy Law to Protect Consumer Brainwaves*, 2024. Disponible en: [orrick.com](https://www.orrick.com)
- PARLATINO. *Ley Modelo de Neuroderechos para América Latina y El Caribe*, 2023. Disponible en: <https://parlatino.org/wp-content/uploads/2017/09/leym-neuroderechos-7-3-2023.pdf> (accessed November 29, 2023).
- PERÚ. *Proyecto de Ley N° 9728/2024-CR* titulado "Ley de reforma constitucional que modifica el artículo 2° de la Constitución Política del Perú y establece la protección de los derechos fundamentales ante el desarrollo de la neurotecnología". *Senate Bill* No. 1223 (SB-1223).
- THE NEW YORK TIMES. *California Passes Law Protecting Consumer Brain Data*. n. 29, 2024. Disponible en: <https://www.nytimes.com/2024/09/29/science/california-neurorights-tech-law.html>
- YUSTE, Rafael *et al.* Four ethical priorities for neurotechnologies and AI. *Nature* 551, 159–163, 2017. doi: 10.1038/551159a.

Quando os algoritmos tocam a mente: neurodireitos e eleições na era digital

CLAUDIA VOIGT PISCONTI MACHADO¹

GABRIELA GARAY BARTH²

Sumário: Introdução; 1. Os neurodireitos como novos centros da proteção jurídica; 2. Regulação estatal: uma análise das legislações da união europeia e do Brasil; 3. A devida diligência em direitos humanos nas plataformas digitais; Conclusão; Referências.

Introdução

Os pleitos eleitorais de 2024–2025 ocorrem em um ambiente informacional mediado por plataformas digitais que combinam inteligência artificial generativa, sistemas de recomendação e coleta massiva de dados. Nesse contexto, a formação da vontade política passa a ser moldada por mecanismos de persuasão computacional, microdirecionamento e arquiteturas de escolha otimizadas para engajamento. O foco da tutela jurídica desloca-se, assim, do corpo para a mente: a esfera cognitiva torna-se o novo campo de disputa.

Diante desse cenário, emergem os neurodireitos como um vocabulário normativo voltado à proteção da liberdade cognitiva, privacidade mental, integridade psicológica e continuidade da identidade pessoal, parâmetros indispensáveis à preservação da autonomia e da integridade eleitoral. Paralelamente, multiplicam-se as respostas jurídicas e institucionais: de um lado, o Estado busca disciplinar a atuação das plataformas por meio de regulações como o *Digital Services Act* (DSA) na União Europeia, o Marco Civil da Internet, a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e o PL 2630/2020 no Brasil; de outro, as empresas são chamadas a exercer a responsabilidade

¹ Doutoranda, Mestre e Bacharel em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Membro do Grupo de Pesquisa em Empresas e Direitos Humanos (PPGD/PUCPR); Membro da Clínica de Direitos Humanos (PPGD/PUCPR). Advogada. clauvoigt@gmail.com

² Graduanda em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR. Membro da Clínica de Direitos Humanos (PPGD/PUCPR). Membro do Grupo de Pesquisa em Empresas e Direitos Humanos (PPGD/PUCPR). Membro do Grupo de Pesquisa Laboratório das Relações entre Democracias e Empresas (PUCPR). Endereço eletrônico: ggaraybarth@gmail.com

de respeitar os direitos humanos, conforme delineado pelos Princípios Orientadores das Nações Unidas sobre Empresas e Direitos Humanos – UNGPs (Organização das Nações Unidas, 2011).

Aprovados pelo Conselho de Direitos Humanos da ONU em 2011, os UNGPs, formulados por John Ruggie sob o marco “Proteger, Respeitar e Reparar” (Organização das Nações Unidas), consolidam um modelo de governança multinível que busca preencher as lacunas entre poder econômico transnacional e proteção jurídica dos direitos humanos.

O primeiro pilar reconhece o dever estatal de proteger os direitos humanos; o segundo, a responsabilidade empresarial de respeitá-los; e o terceiro, o direito das vítimas à reparação (Organização das Nações Unidas). Conforme observam Olsen e Pamplona (2019, p. 138), embora classificados como instrumento de *soft law*, os UNGPs desempenham papel normativo essencial ao servir de ponte entre diretrizes voluntárias e obrigações jurídicas emergentes, estimulando legislações de devida diligência em direitos humanos.

À luz desse contexto, o problema que orienta este estudo consiste em compreender como os contextos eleitorais mediados por plataformas digitais podem comprometer a proteção efetiva dos neurodireitos. Parte-se da hipótese de que a proteção dos neurodireitos depende de uma articulação entre regulação estatal e devida diligência em direitos humanos, de modo que, enquanto a primeira se concentra em obrigações de transparência e responsabilização, a segunda oferece um caminho procedimental para prevenir e mitigar impactos aos direitos humanos.

O objetivo geral é analisar as interfaces entre os mecanismos normativos e corporativos de proteção dos neurodireitos, em especial durante processos eleitorais mediados por plataformas digitais. Metodologicamente, adotou-se abordagem qualitativa e documental, com base em análise normativa, doutrinária e institucional de instrumentos internacionais e de legislações nacionais e regionais. Ainda, o artigo organiza-se em três partes: a primeira define os fundamentos conceituais dos neurodireitos; a segunda analisa os principais instrumentos regulatórios europeus e brasileiros; e a terceira discute a devida diligência em direitos humanos como mecanismo de responsabilidade empresarial.

A originalidade deste artigo reside justamente em analisar sob a ótica de empresas e direitos humanos, propondo um olhar sobre as legislações e a responsabilidade corporativa das plataformas digitais em contextos eleitorais. Destaca-se a necessidade de uma combinação inteligente de medidas, com regulações e a implementação de mecanismos de devida diligência em direitos humanos por plataformas digitais.

1. Os neurodireitos como novos centros da proteção jurídica

As neurotecnologias, definidas pela Neurorights Foundation como ferramentas capazes de registrar, interpretar e mesmo manipular a atividade cerebral, estão se tornando parte da vida cotidiana e ampliando as fronteiras do que podemos fazer ou nos tornar. Quando combinadas com inteligência artificial generativa, essas tecnologias estão viabilizando capacidades outrora consideradas ficção científica, como a tradução de pensamentos em texto, a melhora da memória de curto prazo e novos tratamentos neurológicos (Neurorights Foundation, [s.d.]).

O avanço dessas inovações levou o Conselho de Direitos Humanos da ONU a adotar a Resolução 51/3 (2022), que reconhece a urgência de examinar suas implicações éticas e jurídicas sobre o pleno gozo dos direitos humanos. O avanço das neurociências e da inteligência artificial inaugura uma nova fronteira ética e jurídica, em que o objeto de proteção se desloca do corpo para a mente. Essa transformação não anula o paradigma dos direitos humanos, mas o expande, ao reconhecer a cognição e os processos mentais como novos bens jurídicos dignos de tutela. Como observa Petoft (2015), o neurodireito surge da necessidade de traduzir descobertas neurocientíficas em parâmetros normativos capazes de garantir a integridade mental diante de intervenções tecnológicas crescentes.

O cérebro, antes protegido apenas em sua dimensão física, converteu-se em um território político e econômico, alvo de vigilância, previsão e manipulação. Nesse contexto, duas formulações principais contribuíram para consolidar o conceito contemporâneo de neurodireitos. A primeira, elaborada por Marcello Ienca e Roberto Andorno (2017), propõe quatro direitos fundamentais: a) o direito à liberdade cognitiva, que protege a capacidade de pensar e decidir sem coerção ou manipulação externa; b) o direito à privacidade mental, que veda o acesso não consentido a dados neurais; c) o direito à integridade mental, que impede intervenções que causem dano psicológico ou manipulem o conteúdo da mente; e, d) o direito à continuidade psicológica, que preserva a identidade pessoal diante de alterações tecnológicas.

Em uma formulação posterior, o neurocientista Rafael Yuste e a *NeuroRights Initiative* ampliaram esse elenco. No artigo *Four Ethical Priorities for Neurotechnologies and AI* (Nature, 2017), Yuste *et al.* identificaram quatro áreas éticas centrais: privacidade e consentimento, agência e identidade, aprimoramento e viés, que serviram de base para a *NeuroRights Initiative* e a *NeuroRights Foundation* (2019–2023) estruturarem um conjunto de cinco direitos fundamentais: a) liberdade cognitiva; b) privacidade mental; c) integridade pessoal; d) continuidade da identidade psicológica; e, e) acesso equitativo às neurotecnologias, buscando garantir que as neurotecnologias não acentuem desigualdades socioeconômicas ou cognitivas.

A Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948) e o Pacto Internacional sobre Direitos Civis e Políticos (1966) consagram a liberdade de pensamento e a privacidade como pilares da condição humana. No entanto, a revolução digital demonstrou que tais direitos não bastam para proteger o espaço interno da decisão, pois a manipulação contemporânea não opera pela coerção física, mas pela modelagem cognitiva invisível. Ienca (2023, p. 838) observa que essa forma de violação é mais sutil que a força, porque intervém antes que a vontade se manifeste, interferindo nos mecanismos mentais que a antecedem.

Essa constatação dialoga com a crítica de Dowbor (2017), segundo a qual o capitalismo informacional sequestra não apenas o tempo e os recursos, mas também a subjetividade, por meio de sistemas de coleta de dados que rastreiam emoções, hábitos e preferências. A erosão da privacidade corresponde à conversão das experiências humanas em fluxo digital de dados, transformando em mercadoria informacional. Essa lógica de vigilância e extração de dados inaugura uma nova etapa do capitalismo informacional, na qual o valor econômico passa a derivar da própria atividade mental (Dowbor, 2017, p. 105–106).

É nesse contexto que Lesaja e Palmer (2020) e Griziotti (2020) identificam o surgimento do *neurocapitalismo*: uma economia que captura e monetiza estados mentais, convertendo atenção, emoção e cognição em recursos exploráveis. Essas transformações, contudo, não se restringem à economia, projetando-se sobre o campo democrático e sobre as condições cognitivas do debate público.

Conforme reconhece o Escritório do Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos (Organização das Nações Unidas, 2021, p. 8), no campo democrático, as eleições representam o núcleo do exercício da soberania popular e pressupõem um ambiente informacional livre, plural e acessível. A integridade dos processos eleitorais depende do respeito às liberdades de opinião e expressão, incluindo o direito de buscar, receber e difundir informações de todas as formas e por quaisquer meios (Organização das Nações Unidas, 2021 p. 25).

Contudo, como adverte Jungherr (2023), a incorporação da inteligência artificial aos processos políticos criou sistemas de recomendação e predição capazes de estruturar o próprio fluxo da deliberação pública. Ao determinar quais informações chegam a cada usuário, os algoritmos não apenas filtram o debate, mas redefinem o horizonte da realidade política.

Esse fenômeno foi amplamente discutido por Innerarity (2024), o qual observa que o poder algorítmico tem produzido novas formas de assimetria cognitiva e dependência informacional, nas quais poucos atores controlam o acesso ao conhecimento. Essa dinâmica enfraquece a deliberação democrática, e, conseqüentemente, as condições de exercício da cidadania.

O ponto crítico, contudo, não reside na personalização de conteúdos em si, mas nas dinâmicas de coleta e uso de dados que permitem às plataformas modular percepções e influenciar condutas (Assis Neto; Lopes, 2024, p. 4). Essa manipulação se manifesta especialmente durante os períodos eleitorais, quando a disputa política é transposta para o campo da atenção. Como explicam Novelli e Sandri (2024), as campanhas digitais utilizam técnicas de microsegmentação e predição comportamental baseadas em dados psicográficos, explorando vulnerabilidades emocionais para moldar preferências individuais.

A política, assim, converte-se em uma ciência da influência, e o eleitor, em objeto de cálculo probabilístico. Duberry (2022) amplia essa análise ao relacionar as ameaças digitais à liberdade de pensamento e de opinião, demonstrando que a erosão da deliberação plural mina a base cognitiva da participação política. O autor sustenta que o direito de pensar livremente não é apenas uma condição individual, mas um bem coletivo que sustenta o processo democrático. Essa perda de pluralidade informacional reduz a espessura normativa da liberdade de pensamento e de opinião, tornando-a vulnerável à manipulação sistêmica em ambientes controlados por algoritmos opacos.

A convergência entre esses diagnósticos revela que a integridade cognitiva do eleitor tornou-se uma questão de interesse público global. Como afirmam Lewandowsky *et al.* (2023), a confiança nos processos pelos quais o poder é distribuído, sobretudo nas eleições, e a credibilidade das informações que embasam o debate político constituem condições epistemológicas da democracia. Ambas, contudo, estão sendo corroídas pela disseminação massiva da desinformação.

Ecker *et al.* (2024) acrescentam que enganar deliberadamente a população em questões que afetam seu destino coletivo não é apenas imoral, mas também antedemocrático. O engano sistemático destrói o elo entre verdade e legitimidade, rompendo o circuito racional que sustenta a deliberação pública.

A desinformação, portanto, não representa apenas um problema de veracidade, mas um ataque direto à autonomia cognitiva e, por extensão, à própria democracia. Evie Papada (2024), em relatório do V-Dem Institute, reforça essa dimensão estrutural ao demonstrar que a desinformação digital se consolidou como instrumento de poder autoritário. Segundo a autora, a capacidade dos cidadãos de deliberar e votar livremente é o núcleo vital de democracias saudáveis, mas as plataformas digitais, ao amplificarem o alcance da desinformação, tornam-se ferramentas eficazes para a manutenção de autocracias e o enfraquecimento de instituições.

Essa constatação ecoa o alerta de Innerarity (2024) sobre o paradoxo da democracia digital: o mesmo ambiente que prometia ampliar o acesso à informação tornou-se terreno fértil para a manipulação das consciências.

Se, como observa Dowbor (2017), a dominação contemporânea se realiza pelo controle informacional e pela vigilância, proteger o cérebro, no sentido simbólico e jurídico, torna-se uma extensão necessária da defesa da democracia. O neurodireito, nesse sentido, não representa apenas uma inovação conceitual, mas uma resposta às formas contemporâneas de poder que atuam na fronteira entre dados e a consciência.

A defesa da integridade cognitiva, por fim, deixa de ser um imperativo ético individual e passa a constituir um dever jurídico compartilhado entre Estados e corporações. Se o poder econômico e tecnológico das plataformas digitais opera em escala global e incide sobre a estrutura mental dos cidadãos, cabe ao Estado criar mecanismos normativos e de governança capazes de limitar esse poder e prevenir interferências indevidas sobre a autonomia cognitiva.

Essa transição conduz diretamente ao núcleo do primeiro pilar dos Princípios Orientadores das Nações Unidas sobre Empresas e Direitos Humanos, que reconhece o dever estatal de proteger contra abusos de direitos humanos cometidos por terceiros, inclusive empresas, no âmbito de suas jurisdições.

2. Regulação estatal: uma análise das legislações da união europeia e do Brasil

A partir da constatação de que a integridade cognitiva é uma dimensão indispensável da liberdade e da democracia, torna-se imperativo analisar o papel do Estado na construção de salvaguardas jurídicas frente aos riscos emergentes do ambiente digital. O primeiro pilar dos Princípios Orientadores das Nações Unidas sobre Empresas e Direitos Humanos (UNGPs) estabelece que os Estados têm a obrigação de proteger os indivíduos contra violações de direitos humanos perpetradas por empresas, por meio de políticas públicas eficazes e legislação adequada.

No contexto da era digital, essa obrigação adquire novos contornos. A regulação da desinformação, da manipulação algorítmica e da exploração de dados pessoais deixa de ser apenas uma questão de governança tecnológica e passa a integrar o núcleo do dever estatal de garantir direitos humanos. Assim, o presente capítulo exami-

na como diferentes ordenamentos jurídicos têm buscado concretizar o primeiro pilar dos UNGPs diante de tais desafios.

Como primeiro marco normativo de *hard law*, analisa-se o *Digital Service Act* (DSA), publicado em 2022, pela União Europeia. O documento faz parte de uma iniciativa legislativa do bloco econômico, composta também pelo *Digital Markets Act* (DMA), que visa a criar um espaço digital mais seguro, onde os direitos fundamentais dos usuários sejam protegidos, e a estabelecer condições equitativas para as empresas (UE, 2025).

Sobre o DSA, tentaram-se superar as legislações esparsas de cada país europeu, traçando diretrizes gerais e instituindo responsabilidades para todos “os serviços intermediários oferecidos aos destinatários do serviço que tenham o seu local de estabelecimento ou estejam localizados na União, independentemente do local onde os prestadores desses serviços intermediários tenham o seu local de estabelecimento” (art. 2(1), DSA).

O DSA diferencia as empresas operadoras em quatro categorias, a depender de sua natureza e tamanho, sendo elas: plataformas *online*, serviços de hospedagem, plataformas *online* de grande dimensão (VLOP’s),³ e mecanismos de busca *online* de grande dimensão (VLOSE). A diferença reside no acúmulo de responsabilidade que cada tipo de empresa possui, de acordo com o seu impacto na sociedade. Para o presente trabalho, far-se-á um apanhado geral destas destinadas às plataformas *online* de grande dimensão.

As VLOP’s têm suas responsabilidades como parte de um modelo de “governança de risco”, que busca evitar a manipulação algorítmica e violações contra a autodeterminação cognitiva dos usuários. Nesse sentido, as empresas devem realizar anualmente um processo de avaliação de riscos que suas operações podem gerar, devendo incluir necessariamente os riscos relacionado à disseminação de conteúdo ilegal; ao exercício dos direitos fundamentais; ao discurso cívico e nos processos eleitorais; e em relação à violência de gênero, à proteção à saúde pública e de menores e consequências negativas graves para o bem-estar físico e mental da pessoa (art. 34, DSA).

Também prevê obrigações derivadas de um processo de devida diligência em direitos humanos, vinculados à transparência no ambiente digital. Como exemplo, podem ser citadas a transparência na avaliação sistêmica (art. 24, DSA), na organização das suas interfaces (art. 25, DSA), bem como nos sistemas de recomendação (art. 27, DSA) e na publicidade (art. 26, DSA).

Percebe-se que estes deveres mencionados traduzem uma proteção aos neurodireitos. Há evidente preocupação com a integridade da autonomia mental dos indivíduos e em como tais plataformas podem moldar um ambiente enviesado e de acordo com as preferências do usuário.

O documento também destaca a integridade do processo eleitoral como um risco obrigatório a ser avaliado. Reforça-se o englobamento que o DSA pode oferecer

³ Nos termos do art. 33, do dispositivo normativo, as plataformas *online* de grande dimensão são aquelas “que tenham um número médio mensal de destinatários ativos do serviço na União igual ou superior a 45 milhões e que sejam designados como plataformas em linha de muito grande dimensão ou motores de busca em linha de muito grande dimensão nos termos do n.º 4”, como por exemplo as redes sociais e o Google LLC.

aos neurodireitos por meio de direitos humanos já consolidados, como a proteção dos dados pessoais e o pluralismo dos meios de comunicação social, previstos na Carta dos Direitos Fundamentais da União Europeia, sem prejuízo de sua consagração em outros sistemas.

Portanto, o DSA consolida-se como um importante instrumento estatal de *hard law* para a proteção da autonomia da cognição mental dos indivíduos e da integridade do processo democrático. Isso porque, impõe às empresas de significativo impacto socioeconômico deveres e limitações à sua atuação, ainda que por meio de ferramentas de autorregulação, como os processos de devida diligência em direitos humanos e avaliação sistêmica de riscos. Em que pese serem internos da própria corporação se combinados com a regulação estatal podem ser ainda mais eficazes na proteção dos neurodireitos e contra a manipulação algorítmica.

Em contrapartida à tentativa de unificação legislativa da União Europeia, o Brasil apresenta um sistema normativo fragmentado para a regulação do ambiente digital. Dentre eles, podem ser citados como instrumentos normativos o Marco Civil da Internet – MCI (Lei nº 12.965/2014), a Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD (Lei nº 13.709/2018).

O MCI traz os princípios gerais do uso da internet e garantias básicas que provedores e usuários possuem, bem como a atuação estatal em relação à matéria (art. 1º, MCI). A LGPD, por outro lado, visa à proteção dos dados pessoais e à garantia dos direitos fundamentais de liberdade, privacidade e livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (art. 1º, LGPD). Ainda, como forma de reforçar a necessidade de proteção destes, foi incluído na Constituição Federal, pela Emenda Constitucional nº 115/2022, o direito à proteção dos dados pessoais, inclusive nos meios digitais (art. 5º, LXXIX).

Para regulação em contextos eleitorais, destaca-se o Projeto de Lei nº 2.630/2020, conhecido como “PL das *Fake News*”, ainda em tramitação na Câmara dos Deputados. Ele tem como propósito preencher as ausências das normas supracitadas, principalmente quanto à disseminação de informações falsas e conteúdo político (Senado Federal, 2020).

Em relação à proteção dos neurodireitos, ela pode ser observada nos três instrumentos. O MCI elenca como princípios basilares a garantia da liberdade de expressão, a proteção da vida privada, dos dados pessoais e a preservação e garantia da neutralidade de redes (art. 3º, incisos. I-IV). Entende os dois primeiros também como direitos dos usuários e como pré-condição para o exercício pleno do direito de acesso à internet (artigos 7º, inc. I e art. 8º).

Percebe-se aqui a busca pela proteção da autonomia da vontade do usuário e de que o ambiente digital em que ele se insere não esteja enviesado pelos próprios mecanismos da plataforma digital. No entanto, apesar de o Marco Civil da Internet garantir direitos no ambiente digital, há no Brasil inúmeras questões sem uma resposta da lei e do próprio Judiciário (Ramos; Bucci, 2024, p. 185, tradução nossa).⁴ Isto é, traçando apenas diretrizes básicas, os autores entendem que o instrumento, por si só, não

⁴ Trecho original: “De este modo, a pesar de que el Marco Civil de la Internet garantiza derechos en el ámbito digital, todavía hay en Brasil numerosos puntos sin una respuesta clara de la ley e incluso del Poder Judicial [...]”.

dá um amparo normativo adequado e robusto, sendo apenas um marco civilizatório introdutório.

Visando a suprir a lacuna deixada pelo MCI, em 2018 foi publicada a Lei nº 13.709/2018 que instituiu a LGPD. Esta é a norma que mais confere proteção aos neurodireitos, uma vez que trata da salvaguarda das informações mais sensíveis da mente humana, os dados pessoais e os dados pessoais sensíveis.

Os primeiros constituem toda informação relacionada à pessoa natural identificada ou identificável (art. 5º, inc. I, LGPD). Já os sensíveis são conceituados pela Lei como o dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural (art. 5º, inc. II, LGPD).

Em complemento, Santos (2025, p. 213) nota a existência de diferentes iniciativas legislativas voltadas à inclusão dos dados neurais na Constituição Federal e como dados sensíveis na LGPD, tais como os Projetos de Lei nºs 2174/2023 e 522/2022 e a Proposta de Emenda Constitucional nº 29/2023, de modo a conceituá-los e regulamentar seu tratamento.

Com base no conceito de dado pessoal, a Lei estabeleceu que a proteção deles possui, dentre outros, como fundamentos o respeito à privacidade, a autodeterminação informativa, e os direitos humanos, o livre desenvolvimento da personalidade, a dignidade e o exercício da cidadania pelas pessoas naturais (art. 2º, incisos I, II e VII).

A LGPD também enfatiza a necessidade de proteção da autonomia da vontade do usuário quando determina que, para o tratamento dos dados – pessoais ou sensíveis – deve haver consentimento inequívoco do seu titular. Destaca-se que o consentimento “não será livre se o titular não tiver garantida a genuína escolha em aceitar, negar ou retirar sua manifestação de vontade, sem prejuízo” (Coppel *apud* Martins; Longhi; Faleiros Júnior, 2025). Assim, evita-se que qualquer operação sobre os dados do usuário seja feita de modo arbitrário e desconsiderando a plena faculdade deste sobre sua cognição.

Por fim, o “PL das *Fake News*” aborda a questão da desinformação e manipulação algorítmica, que estão intrinsecamente ligados à autodeterminação, liberdade cognitiva e à integridade democrática. Para Sena e Soares (2025, p. 18), a transformação digital trouxe novos desafios para a governança democrática e para a proteção de direitos no ambiente virtual, o que levou diferentes regiões a adotar regulamentações específicas para proteger seus cidadãos, tal como o PL.

Destacam-se as propostas de combate à desinformação, transparência algorítmica e responsabilidade das plataformas. A primeira associa-se diretamente com o contidos nos artigos 6º ao 12º, que regulam cadastros de contas nas redes sociais, procedimentos de moderação de conteúdo e ferramentas de veracidade deste.

Em que pese dedicar um capítulo exclusivo para a atuação do Poder Público (Senado Federal, 2020, p. 8), o Projeto centra-se nas responsabilidades que os provedores de redes sociais possuem. Institui que trimestralmente as empresas devem realizar um relatório de transparência para “informar os procedimentos e as decisões

de tratamento de conteúdos gerados por terceiros no Brasil, bem como as medidas empregadas para o cumprimento da Lei” (Senado Federal, 2020, p. 6).

Ainda, faculta aos provedores instituírem a “autorregulação regulada”, que seria um procedimento interno para auxiliar na transparência, elaboração dos relatórios e moderação de conteúdo. Não obstante ser uma inovação no sistema brasileiro, Sena e Soares (2025, p. 25) alertam que no país “este aspecto ainda carece de modulação jurídica e desenho regulatório que ajude a superar a hesitação frequentemente observada em discussões como a do PL 2630”. Na verdade, o proposto pelo PL muito se assemelha aos procedimentos supramencionados do *Digital Service Act*.

Vale a menção, por fim, de duas positivamente constitucionais, que demonstram a relevância prática das formulações teóricas de Ienca e Yuste. Em 2021, o Chile tornou-se o primeiro país a reconhecer a inviolabilidade da integridade física e psíquica, a titularidade sobre dados neurais e a obrigação de regulação ética para qualquer tecnologia capaz de alterar a personalidade ou a identidade mental (art. 19) (*Constitución Política de la Republica de Chile*, 2024). Já em 2023, inspirado na iniciativa chilena, foi aprovada alteração do texto constitucional da Constituição Estadual do Rio Grande do Sul, incluindo a proteção da integridade mental como valor a ser observado (art. 235, parágrafo único) (Constituição Estadual do Estado do Rio Grande do Sul, 2023).

Percebe-se que os dois sistemas jurídicos já regulam os neurodireitos e tentam estabelecer mecanismos que evitem as provedoras de serviços online de se apropriarem da manipulação algorítmica e suas diferentes técnicas. Os próprios Estados reconhecem que, isoladamente, não são capazes de assegurar plenamente os direitos humanos, tornando indispensável a incorporação do dever de respeito das empresas nessa equação. Assim, em consonância com o que propõe Ruggie nos UNGP’s, a obrigação estatal de proteger os direitos humanos pode ser fortalecida pelo cumprimento, pelas empresas, do dever de respeito previsto no segundo pilar dos Princípios.

Desse modo, no último capítulo, propõe-se um modelo híbrido (*smart-mix*) de proteção dos direitos humanos, que integra e articula os dois primeiros pilares.

3. A devida diligência em direitos humanos nas plataformas digitais

O avanço das tecnologias digitais vem exigindo uma reconfiguração das responsabilidades na proteção dos direitos humanos, que já não se limitam aos Estados. Como observa Lopes (2022, p. 24), também as empresas e outras entidades privadas devem assegurar que a inovação tecnológica se desenvolva em harmonia com os direitos humanos. Essa obrigação compartilhada reflete a natureza interdependente e global das redes digitais contemporâneas.

Nessa mesma linha, Tsung-Ling Lee (2025, p. 95) destaca que atores não estatais, como corporações, centros de pesquisa e organizações da sociedade civil, têm-se consolidado como forças particularmente influentes no desenvolvimento e implementação de padrões globais e boas práticas que moldam a governança das neurotecnologias. Trata-se, portanto, de uma transformação estrutural na arquitetura da governança global, na qual a proteção dos direitos humanos deixou de ser monopólio estatal e passou a depender da atuação diligente de agentes privados que controlam infraestruturas e tecnologias críticas.

Nesse contexto, a devida diligência em direitos humanos (DDDh) constitui o núcleo operacional do segundo pilar dos Princípios Orientadores das Nações Unidas sobre Empresas e Direitos Humanos (UNGPs), que consagra a responsabilidade das empresas de respeitar os direitos humanos. De acordo com o Princípio 17, as empresas devem identificar, prevenir, mitigar e prestar contas sobre os impactos adversos de suas atividades, produtos ou serviços. Mais do que um instrumento de gestão de riscos jurídicos, a DDDh representa um processo contínuo, participativo e preventivo de governança baseada em direitos humanos, orientado à prevenção e mitigação de impactos adversos.

O Relatório A/HRC/50/56 (OHCHR, 2022) destaca que, no setor tecnológico, esse processo deve abranger todas as fases do ciclo de vida dos produtos digitais, desde o *design* e o desenvolvimento até a moderação de conteúdo e o uso final, ocorrendo antes, durante e após a implementação das tecnologias.

Enquanto o Relatório A/HRC/48/31 (2021) recomenda que empresas e Estados realizem a devida diligência em direitos humanos em todas as etapas do ciclo de vida dos sistemas de IA que projetem, desenvolvam, implantem, comercializem ou operem. Entre essas etapas, destaca-se a necessidade de avaliações regulares e abrangentes de impacto em direitos humanos. Além disso, o documento reforça que a devida diligência em IA deve considerar os impactos desproporcionais sobre grupos vulneráveis, incluindo mulheres, pessoas LGBTQIA+, pessoas com deficiência, minorias étnicas, populações em situação de pobreza e outros grupos historicamente marginalizados (A/HRC/48/31, §§ 48–49, 60).

Os Princípios Orientadores distinguem, de forma precisa, as obrigações dos Estados e as responsabilidades das empresas: enquanto os Estados possuem *duties*, deveres jurídicos de respeitar, proteger e realizar os direitos humanos, as empresas têm *responsibilities*, responsabilidades sociais de respeitá-los. Essas esferas são complementares, e não sobrepostas (Silva; Pamplona, 2016). Como observa Anna Luísa Walter de Santana (2020), a governança em direitos humanos e empresas opera em múltiplos níveis, envolvendo tanto o Estado quanto o setor privado na consolidação de uma cultura de respeito aos direitos fundamentais.

Essa lógica dialoga com o entendimento do Conselho de Direitos Humanos das Nações Unidas (A/HRC/56/45, 2024, § 55), segundo o qual a efetividade da proteção de direitos humanos frente às novas tecnologias depende de um *smart mix*, uma combinação equilibrada de medidas obrigatórias e voluntárias, públicas e privadas, destinadas a enfrentar os riscos e impactos associados aos modelos de negócio digitais.

Essa perspectiva é particularmente relevante para compreender a função das plataformas digitais, cujo poder informacional e influência sobre a esfera pública lhes conferem responsabilidades ampliadas. O OHCHR (2022, §§32–37) recomenda que essas empresas avaliem sistematicamente os efeitos de seus sistemas algorítmicos sobre direitos como liberdade de expressão, privacidade, igualdade, segurança e participação política.

Para tanto, a DDDh deve estar integrada à estrutura de governança corporativa, orientando decisões estratégicas relacionadas ao *design* de sistemas de recomendação, à publicidade direcionada, à coleta de dados e às políticas de moderação de conteúdo (UNESCO, 2023). Essa integração reforça a ideia de que a devida diligência

em direitos humanos não é um mecanismo técnico isolado, mas um eixo normativo transversal da governança ética das plataformas.

O *B-Tech Project* do ACNUDH, identifica que grandes empresas de tecnologia têm adotado políticas internas de direitos humanos alinhadas aos UNGPs, incluindo a criação de equipes especializadas, a realização de avaliação de impactos de direitos humanos (HRIA) e a incorporação de parâmetros de direitos humanos em processos de design e revisão algorítmica (OHCHR, 2022; Organização das Nações Unidas, 2023).

No campo normativo, o Guia de Devida Diligência para Conduta Empresarial Responsável da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) reforça essa compreensão ao definir seis etapas essenciais para a devida diligência em direitos humanos: integrar a responsabilidade por condutas éticas às políticas internas; identificar e avaliar impactos negativos reais ou potenciais; cessar, prevenir ou mitigar esses impactos; monitorar a eficácia das medidas; comunicar resultados de forma transparente; e garantir reparação adequada. Esse modelo representa um marco metodológico relevante, pois oferece às empresas parâmetros concretos para estruturar seus sistemas de governança e prestação de contas.

Contudo, a distância entre a formulação normativa e a aplicação prática permanece expressiva. O *B-Tech Project* (2021) identifica barreiras estruturais que comprometem a efetividade da devida diligência em direitos humanos no setor tecnológico, como a fragmentação entre equipes técnicas e jurídicas, a ausência de incentivos corporativos orientados a objetivos sociais, a limitação da diversidade de partes interessadas consultadas e a falta de padronização nos relatórios e indicadores de transparência.

Na mesma linha, o relatório *Reflections on the Status of Business Respect for Human Rights in the Technology Sector* (OHCHR, 2021b) demonstra que, embora as grandes plataformas incorporem princípios de direitos humanos em suas políticas internas, sua implementação é seletiva e setorial, concentrando-se em temas consolidados – como privacidade e liberdade de expressão – e negligenciando riscos emergentes, como a desinformação, a opacidade algorítmica e os impactos psicológicos sobre os usuários.

Essas limitações refletem no que Malcolm Rogge (2022) denomina de “ponto cego corporativo”, um vazio ético e operacional que enfraquece tanto a proteção de direitos quanto a legitimidade social das próprias empresas. Para superar esse cenário, a DDDH deve ser concebida como um processo de gestão contínuo, supervisionado pelo mais alto nível decisório e dotado de mecanismos de monitoramento e prestação de contas (Sherman, 2021). No entanto, como advertem McCorquodale e Nolan (2021), a DDDH perde seu valor normativo quando se converte em uma lógica burocrática de conformidade, reduzida a um exercício de *box-ticking* incapaz de promover mudanças estruturais nas práticas empresariais.

Portanto, a devida diligência em direitos humanos revela-se particularmente decisiva no contexto das plataformas digitais, dado seu papel direto na formação da opinião pública e na integridade dos processos eleitorais. A ausência de mecanismos adequados de prevenção e mitigação tem favorecido a disseminação de desinformação coordenada, práticas de vigilância abusiva e manipulação algorítmica, comprometendo a liberdade de pensamento e o pluralismo democrático (UNESCO, 2023). Conforme adverte o relatório A/HRC/56/45 (OHCHR, 2024), essas dinâmicas pro-

duzem efeitos sistêmicos sobre a confiança pública, a saúde mental e a própria qualidade da democracia.

A DDDH ultrapassa a condição de instrumento técnico e consolida-se como um pilar de governança democrática, indispensável para assegurar que as tecnologias que moldam o debate público operem sob parâmetros de transparência, responsabilidade e respeito aos direitos humanos. A consolidação de um *smart mix* equilibrado – combinando regulação estatal efetiva e autorregulação corporativa responsável – constitui um caminho necessário, embora ainda em construção, para a defesa da integridade cognitiva dos cidadãos e da qualidade deliberativa das democracias.

Conclusão

A consolidação dos neurodireitos como um novo marco normativo representa uma resposta aos desafios impostos pela convergência entre neurotecnologias, inteligência artificial e plataformas digitais. Quando se trata da integridade do processo democrático, especialmente em tempos eleitorais, a autonomia da vontade humana passa a ser o novo alvo de proteção. Isso porque, a manipulação algorítmica e a coleta massiva de dados transformaram a cognição humana em um ativo econômico e político.

Há, nesse sentido, um deslocamento da centralidade da proteção jurídica do corpo para a mente, de modo que a defesa dos neurodireitos, de liberdade cognitiva, privacidade mental, integridade pessoal, integridade e continuidade psicológica e acesso equitativa às neurotecnologias, passam a integrar o núcleo dos direitos humanos na era digital.

Tendo por base os UNGP's, a análise do primeiro pilar, materializado como as regulações estatais, evidenciaram que, embora sejam essenciais, são insuficientes isoladamente para garantir a efetividade da proteção dos neurodireitos e outros direitos humanos já reconhecidos ligados à temática. Instrumentos como o DSA, na União Europeia, e o MCI, a LGPD e o PL 2.630/2020, no Brasil, conferem a densidade jurídica necessária à proteção desses direitos, bem como representam avanços significativos ao estabelecerem deveres de transparência, avaliação de riscos e responsabilização das plataformas digitais.

Contudo, concluiu-se que, para a tutela integral dos direitos humanos, é necessário que esses marcos sejam complementados por mecanismos corporativos de autorregulação, como a devida diligência e direitos humanos, nos termos do segundo pilar dos UNGP's. Capaz de prevenir e mitigar impactos adversos ao longo da cadeia produtiva das empresas, a DDDH emerge como instrumento de governança das plataformas impulsionando a manutenção da integridade da cognição humana e do processo democrático.

Portanto, a proteção efetiva dos neurodireitos exige um modelo normativo híbrido (*smart-mix*), composto pela atuação positiva dos Estados e das empresas. Por meio dessa combinação, é possível oferecer garantias efetivas contra os impactos da manipulação algorítmica em processos eleitorais, reforçando a proteção dos direitos humanos já consolidados, mas também respondendo ao desafio de assegurar a autonomia do eleitor e a legitimidade do sistema eleitoral na era digital.

Referências

- ASSIS NETO, Osvaldo Sousa de; LOPES, Ana Maria D'Ávila. TikTok: os riscos aos direitos fundamentais. *Neurorights*, 10 dez. 2024. Disponível em: <https://neurorights.com.br/tiktok-os-riscos-aos-direitos-fundamentais/>. Acesso em: 11 out. 2025.
- BRASIL. *Lei nº 12.965*, de 23 de abril de 2014. Diário Oficial, Brasília, 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/12965.htm. Acesso em 12 out. 2025.
- BRASIL. *Lei nº 13.709*, de 14 de agosto de 2018, com redação dada pela Lei nº 13.853, de 08 de julho de 2019. Diário Oficial, Brasília, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em 12 out. 2025.
- BURÍ, Ilaria; VAN HOBOKEN, Joris. The Digital Services Act (DSA) proposal: a critical overview. Amsterdam: Institute for Information Law (iVIR), University of Amsterdam, *Digital Services Act (DSA) Observatory*, Discussion Paper, version of 28 Oct. 2021. Disponível em: https://dsa-observatory.eu/wp-content/uploads/2021/11/Buri-Van-Hoboken-DSA-discussion-paper-Version-28_10_21.pdf. Acesso em: 11 out. 2025.
- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE CHILE. *Constitución Política de la República de Chile*. Disponível em: <https://siteal.iiep.unesco.org/pt/bdnp/181/constitucion-politica-republica-chile>. Acesso em: 11 out. 2025.
- DEVA, Surya. Mandatory Human Rights Due Diligence Laws in Europe: A Mirage for Rightsholders? *Leiden Journal of International Law*, v. 36, p. 389–414, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0922156522000802>.
- DOWBOR, Ladislau. *A era do capital improdutivo*: nova arquitetura do poder — dominação financeira, sequestro da democracia e destruição do planeta. São Paulo: Autonomia Literária, 2017.
- DUBERRY, Jérôme. Freedom to Think and to Hold Public Opinion: Digital Threats to Political Participation in Liberal Democracies. In: ANDREW, Jonathan; BERNARD, Frédéric (eds.). *Human Rights Responsibilities in the Digital Age*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2022. p. 135–150.
- ECKER, Ullrich K. H. *et al.* Misinformation remains a threat to democracy. *Nature*, v. 630, p. 31–34, 2024. DOI: [10.1038/d41586-024-01660-z](https://doi.org/10.1038/d41586-024-01660-z).
- EUROPEAN COMMISSION. *The Digital Services Act package*. 2025. Disponível em: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-services-act-package>. Acesso em: 11 out. 2025.
- EUROPEAN UNION. Regulation (EU) 2022/2065 of the European Parliament and of the Council of 19 October 2022 on a Single Market For Digital Services and amending Directive 2000/31/EC (Digital Services Act). Strasbourg, 19 oct. 2022. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2022/2065/oj>. Acesso em 11 out. 2025.
- FASTERLING, Björn; DEMUIJNCK, Geert. Human Rights in the Void? Due Diligence in the UN Guiding Principles on Business and Human Rights. *Journal of Business Ethics*, v. 116, p. 799–814, 2013. DOI: [10.1007/s10551-013-1822-z](https://doi.org/10.1007/s10551-013-1822-z).
- GRIZIOTTI, Giorgio. *Neurocapitalism*: Technological Mediation and Vanishing Lines. Minor Compositions, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/344790591_Neurocapitalism_Technological_Mediation_and_Vanishing_Lines. Acesso em: 10 out. 2025.
- IENCA, Marcello. On Artificial Intelligence and Manipulation. *Topoi*, v. 42, p. 833–842, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11245-023-09940-3>. Acesso em: 19 ago. 2025.
- IENCA, Marcello; ANDORNO, Roberto. Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology. *Life Sciences, Society and Policy*, v. 13, n. 1, p. 5, 2017. DOI: [10.1186/s40504-017-0050-1](https://doi.org/10.1186/s40504-017-0050-1). Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40504-017-0050-1>. Acesso em: 11 out. 2025.
- INNERARITY, Daniel. Artificial Intelligence and Democracy. Paris: *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*, 2024. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/articles/artificial-intelligence-and-democracy>. Acesso em: 21 ago. 2025.
- JUNGHER, Andreas. Artificial Intelligence and Democracy: A Conceptual Framework. *Social Media + Society*, v. 9, n. 3, p. 1–14, jul./set. 2023. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/20563051231186353>. Acesso em: 19 ago. 2025.
- LEE, Tsung-Ling. Governing neurotechnology globally: between norms fragmentation and coherence. In: LOPES, Ana Maria D'Ávila; SMART, Sebastián; KOMAMURA, Keigo (orgs.). *Neurolaw*: legal impacts of neurotechnology. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2025. p. 91–105.
- LESAJA, Srdjan; PALMER, Xavier-Lewis. Brain-Computer Interfaces and the Dangers of Neurocapitalism. *arXiv*, 2020. DOI: [10.48550/arXiv.2009.07951](https://doi.org/10.48550/arXiv.2009.07951).
- LEWANDOWSKY, Stephan *et al.* Misinformation and the Epistemic Integrity of Democracy. *Current Opinion in Psychology*, v. 47, 2023. DOI: [10.1016/j.copsyc.2022.101439](https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2022.101439).
- LOPES, Ana Maria D'Ávila. Neurotecnologia: quando a tecnologia ameaça a dignidade humana. In: LOPES, Ana Maria D'Ávila; MAIA, Aline Passos; *et al.* (orgs.). *Neurodireito, neurotecnologia e direitos humanos*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2022. p. 17–29. Disponível em: <https://neurorights.com.br/wp-content/uploads/2023/09/Neurodireito-Neurotecnologia-e-Direitos-Humanos.pdf>. Acesso em: 11 out. 2025.
- MARTINS, Guilherme Magalhães; LONGHI, João Victor Rozatti; FALEIROS JÚNIOR, José Luiz de Moura. *Comentários à Lei Geral de Proteção de Dados*. 3. ed. Cotia: Foco, 2025. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 12 out 2025.

- McCORQUODALE, Robert; NOLAN, Justine. The Effectiveness of Human Rights Due Diligence for Preventing Business Human Rights Abuses. *Netherlands International Law Review*, v. 68, p. 455–478, 2021. DOI: 10.1007/s40802-021-00201-x.
- NEURORIGHTS FOUNDATION. Home | Neurorights Foundation – The Neurotechnology Revolution is Here. [s.l.], [s.d.]. *Neurorights Foundation*. Disponível em: <https://www.neurorightsfoundation.org/>. Acesso em: 11 out. 2025.
- NOVELLI, Claudio; SANDRI, Giulia. Digital Democracy in the Age of Artificial Intelligence. *SSRN – Social Science Research Network*, 22 jul. 2024. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=4901264>. Acesso em: 21 ago. 2025.
- OFFICE OF THE HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS (OHCHR). Reflections on the Status of Business Respect for Human Rights in the Technology Sector. *B-Tech Community of Practice Note*, jun. 2021. Disponível em: <https://www.ohchr.org/sites/default/files/2021-11/reflections-status-business-respect.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- OFFICE OF THE HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS (OHCHR). Technology Executives in Dialogue with the UN High Commissioner for Human Rights: The Role of Business Leaders in Advancing Corporate Respect for Human Rights. *B-Tech Leadership Dialogue*, dez. 2021. Disponível em: <https://www.ohchr.org/sites/default/files/2022-02/b-tech-leadership-dialogue.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- OFFICE OF THE HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS (OHCHR). The Feasibility of Mandating Downstream Human Rights Due Diligence: Reflections from Technology Company Practices. Geneva: B-Tech Project, *Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights*, Sept. 2022. Disponível em: <https://www.ohchr.org/sites/default/files/documents/issues/business/2022-09-13/tech-downstream-hrdd.pdf>. Acesso em: 12 out. 2025.
- OFFICE OF THE HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS (OHCHR). The practical application of the Guiding Principles on Business and Human Rights to the activities of technology companies. *United Nations Human Rights Council*, A/HRC/50/56, 21 abr. 2022. Disponível em: <https://docs.un.org/en/A/HRC/50/56>. Acesso em: 10 out. 2025.
- OLSEN, Ana Carolina Lopes; PAMPLONA, Danielle Anne. Violações a direitos humanos por empresas transnacionais na América Latina: perspectivas de responsabilização. *Revista Direitos Humanos e Democracia*, Ijuí, v. 7, n. 13, p. 129–151, 2019. DOI: 10.21527/2317-5389.2019.13.129-151.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Declaração Universal dos Direitos Humanos*. Paris, 1948.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Pacto Internacional sobre Direitos Civis e Políticos*. New York, 1966.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Guiding Principles on Business and Human Rights: Implementing the United Nations “Protect, Respect and Remedy” Framework. New York; Genebra: *Escritório do Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos*, 2011. Disponível em: https://www.ohchr.org/sites/default/files/documents/publications/guidingprinciplesbusinessshr_en.pdf. Acesso em: 21 jul. 2025.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Human rights and technical standard-setting processes for new and emerging digital technologies. Relatório A/HRC/53/42, 18 set. 2023. Conselho de Direitos Humanos, 53ª sessão, itens 2 e 3 da agenda. Genebra: *Assembleia Geral das Nações Unidas*. Disponível em: <https://docs.un.org/en/A/HRC/53/42>. Acesso em: 11 out. 2025.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Human Rights and Elections: A Handbook on International Human Rights Standards on Elections. Genebra: *Escritório do Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos*, 2021. Disponível em: <https://www.ohchr.org/sites/default/files/2022-02/Human-Rights-and-Elections.pdf>. Acesso em: 11 out. 2025.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Protect, Respect and Remedy: a Framework for Business and Human Rights. Relatório apresentado por John Ruggie, Representante Especial do Secretário-Geral para Direitos Humanos e Empresas Transnacionais. *Conselho de Direitos Humanos*, 8.ª Sessão, Item 3 da agenda. Documento A/HRC/8/5, 7 abr. 2008. Disponível em: <https://docs.un.org/en/A/HRC/8/5>. Acesso em: 21 jul. 2025.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Report of the United Nations High Commissioner for Human Rights: The right to privacy in the digital age. Human Rights Council, Forty-eighth Session, 13 Sept.–1 Oct. 2021. Documento A/HRC/48/31. Genebra: *Assembleia Geral das Nações Unidas*. Disponível em: <https://documents.un.org/en/A/HRC/48/31>. Acesso em: 12 out. 2025.
- PAPADA, Evie. Democracy Endangered by Online Disinformation. Policy Brief, n. 39, *V-Dem Institute*, jan. 2024. Disponível em: <https://v-dem.net/media/publications/PB39.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.
- PETOFT, Arian. Neurolaw: a brief introduction. *Iranian Journal of Neurology*, *Tehran*, v. 14, n. 1, p. 53–58, jan. 2015. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4395810/>. Acesso em: 10 out. 2025.
- RAMOS, André de Carvalho; BUCCI, Daniela. La libertad en la Internet y la era de los Derechos Humanos en conformidad con las normas internacionales y brasileñas. In: BALLESTEROS, María Concepción Rayón; LOPES, Ana Maria D’Ávila (Dir.). *Transformación Digital de la Sociedad y Derechos humanos*. Las Rozas (Madrid): Editorial Jurídica sepín, S. L., 2024. p. 177-190.
- RIO GRANDE DO SUL. *Constituição do Estado do Rio Grande do Sul*. Diário Oficial da Assembleia Legislativa, Porto Alegre, 2023. Disponível em: <https://www2.al.rs.gov.br/dal/LinkClick.aspx?fileticket=liPgzuGBtw%3d&tabid=3683&mid=5358>. Acesso em: 13 out. 2025.
- ROGGE, Malcolm. Risk, Uncertainty and the Future of Corporate Human Rights Due Diligence. *Harvard Kennedy School, Corporate Responsibility Initiative*, Working Paper No. 81, dez. 2022. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=4317128>. DOI: 10.2139/ssrn.4317128. Acesso em: 10 out. 2025.

- SANTANA, Anna Luísa Walter de. *Intermediarios de internet y derechos humanos: contribuciones del Sistema Interamericano en la construcción de estándares comunes para la promoción de la libertad de expresión en América Latina*. 2020. Tese (Doutorado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2020.
- SANTOS, Bruno Cavalcante Leitão. Integração de neurotecnologias e inteligência artificial: implicações para a proteção dos neurodireitos como direitos fundamentais. *Revista Jurídica da Presidência*, [S.L.], v. 27, n. 141, p. 194-222, 30 abr. 2025. Biblioteca da Presidência da República. <http://dx.doi.org/10.20499/2236-3645.rjp2025v27e141-3227>. Disponível em: <https://revistajuridica.presidencia.gov.br/index.php/saj/article/view/3227>. Acesso em: 11 out. 2025.
- SENA, Lucas; OTAVIANO SOARES, Guilherme. Vozes Amplificadas, Mudanças Limitadas? Repensando a complexa relação entre Democracia, Regulação e Internet. *Revista Direito e Práxis*, [S. l.], v. 16, n. 3, 2025. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistaceaju/article/view/89273>. Acesso em: 12 out. 2025.
- SENADO FEDERAL. *Projeto de Lei nº 2.630/2020*. Institui a Lei Brasileira de Liberdade, Responsabilidade e Transparência na Internet. Brasília, 2020. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1909983&filename=PL%202630/2020. Acesso em: 12 out. 2025.
- SHERMAN, John F. Human Rights Due Diligence and Corporate Governance. *Harvard Kennedy School, Corporate Responsibility Initiative*, Working Paper, n. . 79, jun. 2021. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3862624>. DOI: 10.2139/ssrn.3862624. Acesso em: 10 out. 2025.
- SILVA, Ana Rachel Freitas da; PAMPLONA, Danielle Anne. *Os Princípios Orientadores da ONU para Empresas e Direitos Humanos: houve avanços?* 2016. Disponível em: https://www.academia.edu/41463056/Principios_Orientadores_da_ONU_para_empresas_e_direitos_humanos_houve_avancos_20191230_114879_kuisvm.
- UNITED NATIONS. *Guiding Principles on Business and Human Rights: Implementing the United Nations “Protect, Respect and Remedy” Framework*. New York and Geneva: United Nations, 2011. (UN Doc. A/HRC/17/31). Disponível em: https://www.ohchr.org/documents/publications/guidingprinciplesbusinesshr_en.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.
- UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). *Guidelines for the Governance of Digital Platforms: Safeguarding freedom of expression and access to information through a multistakeholder approach*. Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387339>. Acesso em: 11 out. 2025.
- UNITED NATIONS HUMAN RIGHTS COUNCIL. Resolution adopted by the Human Rights Council on 6 October 2022 – 51/3: *Neurotechnology and human rights*. Geneva: United Nations, 2022. Disponível em: <https://docs.un.org/en/A/HRC/RES/51/3>. Acesso em: 10 out. 2025.
- VASCONCELOS, Enderson; MACIEL, Renata Mota. A devida diligência como ferramenta de respeito aos direitos humanos pelas empresas. *Prisma Jurídico*, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 153–172, 2023. DOI: 10.5585/2023.23104.
- YUSTE, Rafael *et al.* Four ethical priorities for neurotechnologies and AI. *Nature*, London, v. 551, p. 159–163, 2017. DOI: 10.1038/551159a. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/551159a>. Acesso em: 11 out. 2025.

Neuroderechos, neurodatos y neurotecnologías: aspectos básicos y propuestas regulatorias en el ordenamiento jurídico español

MARÍA CONCEPCIÓN RAYÓN BALLESTEROS¹

Sumario: Introducción; 1 Neurotecnologías en España: avances científicos y desafíos jurídicos; 1.1. El Centro Nacional de Neurotecnología (Spain Neurotech); 1.2. Aplicaciones clínicas y de rehabilitación neurológica; 1.3. Retos jurídicos de las neurotecnologías; 2. Neuroderechos en el marco jurídico español; 2.1. La Carta de Derechos Digitales en materia de neurotecnología y neuroderechos; 2.2. Situación normativa emergente: el anteproyecto de Ley de Salud Digital de Cantabria; 2.3. Encaje constitucional: intimidad, autodeterminación informativa y dignidad; 2.4. Agenda pública española y europea: neurodatos como prioridad regulatoria; 2.5. Debate doctrinal: ¿neuroderechos autónomos o proyección de derechos existentes?; 2.6. Riesgo de fragmentación y necesidad de coordinación multinivel; 3. Neurodatos: un nuevo desafío para la protección de datos personales; 3.1. Concepto y alcance; 3.2. Informe AEPD – EDPS: insuficiencias del marco actual; 3.3. Riesgos principales del tratamiento de neurodatos; 3.4. Propuestas jurídicas y técnicas; 3.5. España en el contexto europeo; 4. España en el contexto europeo e internacional; 4.1. Proyección europea: alineamiento y singularidades; 4.2. Comparación internacional: el caso chileno; 4.3. Organismos internacionales y soft law; 4.4. El riesgo de fragmentación y la necesidad de coordinación; Conclusiones; Referencias.

Introducción

La convergencia entre la neurociencia y las tecnologías de la información y la computación ha dado lugar en las últimas décadas a lo que se denomina “neurotecnologías” —entendidas como aquellas herramientas que permiten la medición, estimulación o modificación de la actividad neuronal—, generando una nueva frontera entre lo que podría considerarse público, privado e íntimo bajo la órbita del derecho. En ese contexto, la protección jurídica de la esfera mental humana, tradicionalmente concebida como inviolable, se ve sometida a tensiones y retos inéditos.

En España, dicho choque entre innovación tecnológica y garantías jurídicas no es una abstracción futura, sino una realidad actual emergente: por un lado, se está pro-

¹ Profesora de Derecho Procesal de la Universidad Complutense de Madrid. Abogada del Ilustre Colegio de Abogacía de Madrid. Mediadora inscrita en el Ministerio de Justicia de España. Doctora en Derecho y Licenciada en Ciencias Políticas y de la Administración.

moviendo la construcción de infraestructuras de investigación punteras en neurotecnología con carácter nacional, como el Centro Nacional de Neurotecnología (Spain Neurotech);² por otro, crece la preocupación normativa ante los riesgos asociados al uso de neurodatos —esto es, datos derivados del funcionamiento cerebral— y su posible explotación sin salvaguardas adecuadas ya que, por el momento, no contamos con una regulación concreta. Simultáneamente, se vislumbra la formulación de los llamados neuroderechos, como categoría emergente de derechos humanos destinados a proteger la integridad mental, la privacidad cognitiva, el libre albedrío y la autonomía mental frente a usos abusivos de la tecnología.

El presente artículo tiene por objeto realizar un breve examen jurídico actualizado de esta tríada: neurotecnologías, neurodatos y neuroderechos, centrando el análisis en el ámbito español, pero con alguna referencia al derecho comparado, particularmente en el ámbito europeo. El propósito es doble: primero, describir y contextualizar los desarrollos científicos y tecnológicos más relevantes; segundo, identificar los vacíos e insuficiencias del ordenamiento jurídico vigente para articular propuestas de reforma normativa que protejan eficazmente la esfera mental.

Para ello, la metodología seguida combina una revisión doctrinal y normativa reciente con análisis prospectivo. En cuanto a las fuentes, se parte de informes oficiales (por ejemplo, el informe conjunto AEPD–European Data Protection Supervisor EDPS sobre neurodatos),³ documentos públicos (como las decisiones del Gobierno español de impulso al centro Neurotech),⁴ literatura académica especializada y medios jurídicos de referencia. El enfoque es principalmente dogmático-analítico, con consideración de las implicaciones ético-políticas inherentes al tema, pues la protección de la intimidad mental no puede disociarse de sus fundamentos filosóficos y antropológicos.

El artículo se estructura, tras esta introducción, en los siguientes bloques: (i) una exposición de las neurotecnologías en España y sus desafíos jurídicos; (ii) una exploración del concepto y delimitación de los neuroderechos dentro del marco constitucional español; (iii) un estudio del régimen jurídico aplicable a los neurodatos, con evaluación de su adecuación frente al Reglamento General de Protección de Datos y la Ley Orgánica española de protección de datos y garantía de los derechos digitales; (iv) un posicionamiento del marco español en comparación con iniciativas internacionales y europeas; finalmente conclusiones y propuestas normativas concretas hacia una reforma robusta que reconozca y garantice los derechos de la esfera mental frente a la intrusión tecnológica.

² El Centro Nacional de Neurotecnología, Spain Neurotech, es un consorcio público creado en 2024 por la Administración General del Estado, a través del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU), la Comunidad de Madrid (CAM) y la Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Se trata de un centro especializado en el desarrollo de herramientas tecnológicas basadas en los fundamentos del cerebro humano, que trabaja al servicio de la salud y de la lucha contra patologías clínicas como enfermedades crónicas, enfermedades del espectro autista, Parkinson, Alzheimer, depresión o trastornos del sueño. Tiene su sede en la Universidad Autónoma de Madrid.

³ La Agencia Española de Protección de Datos y el Supervisor Europeo de Protección de Datos publicaron un informe conjunto que analiza cómo determinados usos de los neurodatos pueden interferir sustancialmente con derechos y libertades fundamentales, y cuestiona la suficiencia del marco del RGPD frente a estas tecnologías.

⁴ El Gobierno español, la Comunidad de Madrid y la Universidad Autónoma de Madrid acordaron crear el Centro Nacional de Neurotecnología (Spain Neurotech), que se instalará en el campus de Cantoblanco de la UAM y aspira a posicionarse como centro de referencia europeo en neurotecnología. <https://www.uam.es/uam/noticias/spain-neurotech-campus-cantoblanco-2022>

El análisis que se realiza con este trabajo aspira a contribuir a la articulación de un derecho contemporáneo que reconozca la mente humana como frontera jurídica y que se regulen los instrumentos legales necesarios para protegerla frente a tecnologías con capacidad de penetración cognitiva cada vez más profunda.

1. Neurotecnologías en España: avances científicos y desafíos jurídicos

El desarrollo de las neurotecnologías constituye uno de los ámbitos más disruptivos de la ciencia contemporánea, al permitir la medición, estimulación e incluso la modificación de la actividad cerebral. España no ha permanecido ajena a esta transformación: la creación del Centro Nacional de Neurotecnología (Spain Neurotech) y la incorporación de aplicaciones clínicas como la neurorrehabilitación robótica evidencian un compromiso estatal y autonómico por situar al país en la vanguardia europea. No obstante, el progreso tecnológico plantea importantes interrogantes jurídicos. ¿Cómo garantizar un consentimiento informado realmente libre frente a tecnologías que afectan a la esfera mental? ¿Qué régimen de responsabilidad corresponde en caso de daños derivados de implantes o interfaces cerebrales? ¿Cómo compatibilizar la innovación con la igualdad en el acceso a terapias avanzadas? Estas preguntas exigen un análisis jurídico riguroso, pues las neurotecnologías no solo implican avances médicos y científicos, sino también la redefinición de categorías tradicionales del Derecho en torno a la dignidad, la autonomía y la integridad personal.

1.1. El Centro Nacional de Neurotecnología (Spain Neurotech)

En diciembre de 2024 se constituyó formalmente el Centro Nacional de Neurotecnología (Spain Neurotech), fruto de un consorcio integrado por el Gobierno de España, la Comunidad de Madrid y la Universidad Autónoma de Madrid. Este proyecto estratégico tiene por finalidad impulsar la investigación de excelencia en el ámbito de las neurociencias y la inteligencia artificial aplicadas al cerebro humano, con un especial énfasis en patologías de alto impacto social como el Alzheimer, Parkinson, enfermedades del neurodesarrollo, daño cerebral adquirido o la depresión (España. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, [s.d]).

El centro, que se ubica en el campus de Cantoblanco de la Universidad Autónoma de Madrid, está concebido como una infraestructura científica de referencia internacional, con capacidad para atraer talento, fomentar colaboraciones público-privadas y generar transferencia tecnológica. El horizonte temporal de desarrollo se estima en 15 años, con la aspiración de consolidar a España como un polo europeo de neurotecnología (Comunidad de Madrid, 2025).

1.2. Aplicaciones clínicas y de rehabilitación neurológica

Más allá de la investigación básica, España comienza a experimentar con aplicaciones prácticas de la neurotecnología en el ámbito clínico. Un ejemplo paradigmático es la inauguración en septiembre de 2025 de la primera unidad de neurorrehabilitación robótica en el norte del país, ubicada en el Hospital Quirónsalud Bizkaia. Esta unidad, desarrollada en colaboración con la empresa vasca Gogoa Mobility Robots, incorpora exoesqueletos robóticos e inteligencia artificial para mejorar la movilidad

y funcionalidad de pacientes con patologías neurológicas como el ictus, la esclerosis múltiple o el Parkinson (Cadena SER, 2025).

De igual modo, diversos proyectos de investigación en universidades y centros españoles trabajan en el diseño de interfaces cerebro-computadora (BCI) no invasivas basadas en electroencefalografía, con aplicaciones potenciales en rehabilitación, control de dispositivos y monitorización cognitiva. Aunque todavía se encuentran en fases experimentales, estos desarrollos plantean ya interrogantes jurídicos sobre el consentimiento informado, la propiedad y cesión de los datos cerebrales obtenidos y la responsabilidad derivada de fallos en sistemas de control neural.

1.3. Retos jurídicos de las neurotecnologías

El avance de la neurotecnología genera una tensión evidente con el marco jurídico vigente presentando importantes desafíos entre los que destacan, entre otros, los siguientes:

a) Consentimiento informado reforzado: la especial sensibilidad de las intervenciones sobre el cerebro requiere protocolos más estrictos de información y autonomía del paciente, con cláusulas específicas sobre el tratamiento de neurodatos.

b) Responsabilidad civil y penal: la introducción de dispositivos neurotecnológicos invasivos o semi-invasivos puede dar lugar a daños neurológicos irreversibles, obligando a revisar los estándares de diligencia profesional y las reglas de imputación de responsabilidad.

c) Dignidad y autonomía personal (art. 10 CE): la Constitución española reconoce la dignidad como fundamento del orden político y de la paz social; la eventual manipulación o condicionamiento de procesos mentales mediante neurotecnología interpela directamente este principio estructural.

d) Equidad en el acceso: la consolidación de centros punteros como Spain Neurotech y el uso de tecnologías de alto coste abre un debate sobre la posible brecha social en el acceso a estos tratamientos y dispositivos, que el legislador deberá abordar a través de políticas públicas de salud y financiación.

En suma, España se sitúa en una posición de vanguardia tecnológica, pero la ausencia de un marco normativo específico hace imprescindible una reflexión jurídica que acompañe necesariamente al desarrollo científico.

2. Neuroderechos en el marco jurídico español

2.1. La Carta de Derechos Digitales en materia de neurotecnología y neuroderechos

La Carta de Derechos Digitales, aprobada en 2021, no constituye normativa vinculante, sino un instrumento programático y orientador para guiar reformas legislativas, la acción administrativa y la interpretación de derechos digitales en España. Su propósito es adaptar los derechos fundamentales (como la intimidad, la libertad, la igualdad) al entorno digital y reconocer garantías específicas frente a tecnologías disruptivas. Establece en el epígrafe XXVI:

a) Las condiciones, límites y garantías de implantación y empleo en las personas de las neurotecnologías podrán ser reguladas por la ley con la finalidad de:

i) Garantizar el control de cada persona sobre su propia identidad.

ii) Garantizar la autodeterminación individual, soberanía y libertad en la toma de decisiones.

iii) Asegurar la confidencialidad y seguridad de los datos obtenidos o relativos a sus procesos cerebrales y el pleno dominio y disposición sobre los mismos.

iv) Regular el uso de interfaces persona-máquina susceptibles de afectar a la integridad física o psíquica.

v) Asegurar que las decisiones y procesos basados en neurotecnologías no sean condicionadas por el suministro de datos, programas o informaciones incompletos, no deseados, desconocidos o sesgados.

b) Para garantizar la dignidad de la persona, la igualdad y la no discriminación, y de acuerdo en su caso con los tratados y convenios internacionales, la ley podrá regular aquellos supuestos y condiciones de empleo de las neurotecnologías que, más allá de su aplicación terapéutica, pretendan el aumento cognitivo o la estimulación o potenciación de las capacidades de las personas.

La Carta reconoce con claridad que el uso de neurotecnologías no puede quedar al libre albedrío tecnológico: requiere ordenamiento legal, con límites y garantías definidas. Este reconocimiento es significativo porque sitúa el tema en la agenda constitucional-administrativa española. Al fijar como objetivos la confidencialidad de los datos cerebrales, el dominio individual sobre ellos y el control de interfaces persona-máquina, la referida Carta apunta hacia conceptos fundamentales de los neuroderechos, como la privacidad mental y la autonomía cognitiva.

2.2. Situación normativa emergente: el anteproyecto de Ley de Salud Digital de Cantabria

La protección de la esfera mental se ha convertido en uno de los debates más interesantes y novedosos del Derecho contemporáneo. El avance de las neurotecnologías ha impulsado la formulación de los denominados neuroderechos, entendidos como garantías dirigidas a salvaguardar la privacidad cognitiva, la autonomía mental y la identidad personal frente a posibles injerencias tecnológicas. En España, esta discusión ha cobrado relevancia con el anteproyecto de Ley de Salud Digital de Cantabria, pionero en Europa al prever un régimen específico para los neurodatos y exigir mayores salvaguardas en su tratamiento. La iniciativa sitúa sobre la mesa la cuestión de si el marco constitucional vigente —en particular los arts. 10 y 18 de la Constitución Española— ofrece cobertura suficiente o si resulta necesario reconocer nuevos derechos fundamentales de carácter autónomo. En este escenario, España se enfrenta al desafío de armonizar el impulso científico y la innovación con un marco normativo que asegure la inviolabilidad de la mente y la protección efectiva de la dignidad humana.

En julio de 2025, la Consejería de Salud de Cantabria presentó un anteproyecto de Ley de Salud Digital que, de prosperar, sería la primera norma europea que reconoce y protege de forma expresa los llamados neuroderechos y regula los neurodatos como información sanitaria especialmente protegida. La propuesta —presentada en

la sede de la Organización Médica Colegial— persigue cerrar vacíos regulatorios ante el auge de dispositivos de consumo y soluciones clínicas capaces de captar señales neuronales (p. ej., diademas EEG, auriculares, interfaces y chips), reforzando el consentimiento, la transparencia algorítmica y el control humano sobre decisiones automatizadas en salud.

La propia web oficial del Gobierno de Cantabria recogió la intención de que la ley sea “pionera en España y en Europa” y que regule por primera vez la protección de los neuroderechos y de los neurodatos, subrayando que estos últimos “se quedaron fuera de la Ley de Protección de Datos”. Esta comunicación institucional, fechada el 9 de julio de 2025, proporciona el encuadre político-programático y confirma el carácter aún prelegislativo (se trata de un anteproyecto de ley foral) de la iniciativa (Cantabria, 2025).

La cobertura sectorial especializada otorgada por la prensa sanitaria y jurídica ha destacado elementos técnicos del texto: tratamiento de los datos cerebrales como datos clínicos, registro autonómico de Inteligencia Artificial sanitaria, exigencias de explicabilidad y prohibición de decisiones puramente automatizadas sin garantías, así como la creación de un espacio autonómico de datos de salud. Aunque se trata de informaciones periodísticas sobre un texto en elaboración, convergen en el diagnóstico de vocación pionera y de referencia regulatoria.

2.3. Encaje constitucional: intimidad, autodeterminación informativa y dignidad

La Constitución Española no contiene referencia expresa a los neuroderechos, pero contiene bases normativas relevantes que deben ser consideradas:

a) Artículo 18 CE: garantiza el derecho al honor, a la intimidad personal y familiar y a la propia imagen (18.1), la inviolabilidad del domicilio (18.2) y el secreto de las comunicaciones (18.3). Sobre esta tríada pivota la protección de la esfera privada clásica frente a injerencias tecnológicas. La eventual captación, inferencia o decodificación de estados mentales mediante neurotecnología interpela directamente la intimidad (18.1) y, por analogía funcional, la confidencialidad de contenidos mentales en términos equiparables a comunicaciones, planteando si el secreto de las comunicaciones ofrece una pauta hermenéutica útil para proteger la “privacidad mental”.

b) Dignidad y libre desarrollo (art. 10.1 CE): la dignidad de la persona como fundamento del orden político y de la paz social actúa como cláusula general de tutela frente a procesos de manipulación, condicionamiento o explotación de la actividad cerebral. La proyección de la dignidad sobre la autonomía decisoria y la autenticidad del consentimiento resulta determinante allí donde neurodispositivos o algoritmos puedan modificar, estimular, inhibir o perfilar la conducta o el estado emocional del individuo.

c) Autodeterminación informativa y protección de datos: el desarrollo orgánico del art. 18 CE en materia de datos personales se concreta en la Ley Orgánica 3/2018 de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPDGDD), en simbiosis con el RGPD. Sin embargo, los neurodatos —por su capacidad para revelar información extremadamente sensible sobre salud, emociones o procesos cognitivos— plantean dudas sobre la suficiencia del régimen vigente, al

desbordar las categorías tradicionales de datos de salud o biométricos. De ahí que se valore la conveniencia de establecer un régimen reforzado para la protección de estos derechos específicamente.

2.4. Agenda pública española y europea: neurodatos como prioridad regulatoria

Como ya se ha indicado anteriormente, en España, la Carta de Derechos Digitales incorpora un epígrafe dedicado al empleo de las neurotecnologías, donde se señalan desafíos éticos y jurídicos (intervención directa en cerebro y conciencia) y la necesidad de garantías específicas. Aunque se trata de un instrumento programático y no normativo, ofrece un marco de principios útil para orientar futuras reformas legales (Hernández San Juan, 2025).

En los últimos años, las autoridades de protección de datos han incorporado los neurodatos a su agenda estratégica. La Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) sitúa la IA, los espacios de datos y los neurodatos entre sus retos prioritarios (comunicación de 26 de mayo de 2025) y anticipa actuaciones enfocadas a guías técnicas y posicionamientos sobre tecnologías emergentes, incluidos neurodatos dentro de su Plan Estratégico 2025–2030 (AEPD, 2025).

En el plano europeo, el Supervisor Europeo de Protección de Datos (EDPS) publicó en 2024 un TechDispatch específico sobre neurodata, advirtiendo de riesgos singulares y de su expansión más allá del entorno clínico como por ejemplo en el ámbito del consumo, la educación, el marketing o el entretenimiento, entre otros. Esta línea de trabajo ha sido objeto de difusión conjunta AEPD–EDPS para la divulgación y la elaboración de materiales, lo que revela una conciencia regulatoria creciente a nivel de la Unión Europea (European Data protection supervisor, 2024). El informe subraya la importancia de un análisis en profundidad de los neurodatos, la evaluación de su impacto en los derechos fundamentales y la posible creación de neuroderechos para garantizar la dignidad, la identidad y la integridad mental de las personas. La AEPD promueve la regulación de estos datos y la necesidad de proteger a los menores ante su uso en marketing y otras aplicaciones.

2.5. Debate doctrinal: ¿neuroderechos autónomos o proyección de derechos existentes?

La discusión doctrinal sobre la regulación de los neuroderechos (Murrugarra Retamozo, 2024) oscila principalmente entre dos modelos:

a) Modelo de proyección: considera que la intimidad, la protección de datos, la integridad física y psíquica y la libertad ideológica (arts. 15, 16, 18 CE) ya proporcionarían un armazón suficiente mediante interpretación evolutiva y legislación sectorial (salud, consumo, IA), evitando la hipertrofia de nuevos derechos.

b) Modelo de reconocimiento autónomo: aboga por neuroderechos explícitos (p. ej., privacidad mental, identidad personal, libre albedrío, acceso equitativo), atendida la cualitativa intrusión potencial en la esfera mental y los riesgos de manipulación o perfilado cognitivo. En el derecho comparado hay que destacar que Chile reformó su Constitución en 2021 (Ley 21.383) para subordinar el desarrollo científico-tecnológico a la integridad física y psíquica, paso conceptual relevante que

se acompaña de propuestas legislativas específicas (Chile. Biblioteca del Congreso Nacional, 2021).

2.6. Riesgo de fragmentación y necesidad de coordinación multinivel

Iniciativas autonómicas como el anteproyecto cántabro pueden dinamizar el debate en España y a nivel internacional, pero plantean el riesgo de fragmentación si diferentes comunidades articulan estándares dispares sobre consentimiento, gobernanza algorítmica o circulación de neurodatos. Se perfila así la necesidad de: (i) una coordinación estatal (bases y coordinación general de la sanidad; art. 149.1.16ª CE) (ii) compatibilización con el marco europeo (RGPD y decisiones del EDPB/EDPS) y (iii) coherencia con políticas nacionales (p. ej., Carta de Derechos Digitales) y la política estratégica de la AEPD sobre neurodatos.

3. Neurodatos: un nuevo desafío para la protección de datos personales

Tal y como se ha indicado anteriormente, la aparición de los neurodatos plantea uno de los mayores retos para el Derecho de la protección de datos en pleno siglo XXI. Se trata de información obtenida a partir de la actividad cerebral —ya sea mediante técnicas invasivas o no invasivas— que, a diferencia de otras categorías especiales de datos, puede revelar no solo aspectos de la salud, sino también pensamientos, emociones, intenciones o estados cognitivos. Esta capacidad de penetración convierte a los neurodatos en una fuente de riesgos sin precedentes para la intimidad personal y la autonomía individual. En España y en la Unión Europea, el marco vigente (RGPD y LOPDGDD) no contempla de manera expresa esta categoría, lo que ha motivado que tanto la AEPD como el Supervisor Europeo de Protección de Datos hayan advertido de su insuficiencia. Ante este vacío, se discute si debe reconocerse a los neurodatos como una categoría especial autónoma o si es preciso avanzar hacia un marco regulatorio propio, capaz de garantizar la protección de la llamada privacidad mental frente a usos abusivos o no consentidos.

3.1. Concepto y alcance

Se entiende por neurodatos aquella información derivada de la actividad cerebral susceptible de ser registrada, procesada o inferida mediante técnicas neurocientíficas, tanto invasivas como implantes o electrodos intracraneales, como no invasivas con electroencefalografía, resonancia magnética funcional, interfaces cerebro-computadora, diademas de electroencefalograma. La singularidad de estos datos radica en su grado de sensibilidad, al permitir acceder —directa o indirectamente— a procesos mentales, emocionales y cognitivos propios de cada individuo, lo que excede el ámbito de los datos de salud en sentido estricto.

En este sentido, el Supervisor Europeo de Protección de Datos (EDPS) ha señalado que los neurodatos constituyen una categoría de información que puede revelar patrones cerebrales, emociones, intenciones y estados mentales, generando riesgos de manipulación y discriminación más allá del entorno clínico, en ámbitos como el marketing, la educación o el entretenimiento (TechDispatch, 2024).

3.2. Informe AEPD – EDPS: insuficiencias del marco actual

La Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) y el EDPS han advertido conjuntamente que el actual marco normativo —compuesto fundamentalmente por el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales (LOPDGDD)— no resulta plenamente suficiente para garantizar la tutela de los neurodatos (AEPD, 2024).

El RGPD, en su artículo 9, incluye como categorías especiales de datos aquellos relativos a la salud, los datos genéticos y los biométricos dirigidos a identificar de manera unívoca a una persona. Sin embargo, los neurodatos presentan una naturaleza híbrida: por un lado, pueden contener información clínica; por otro, aportan dimensiones inéditas sobre la vida interior del individuo. Esta dualidad complica su encuadre normativo y plantea dudas sobre si el régimen de protección actual logra cubrir adecuadamente la “privacidad mental”.

La AEPD (2025), en su Plan Estratégico 2025–2030, identifica expresamente los neurodatos como un reto prioritario, junto con la inteligencia artificial y los espacios de datos, anunciando futuras guías técnicas y marcos interpretativos. Tal y como se ha indicado con anterioridad, este reconocimiento institucional confirma la necesidad de un desarrollo regulatorio específico.

3.3. Riesgos principales del tratamiento de neurodatos

Entre los peligros señalados por los organismos oficiales y la doctrina destacan, entre otros, los siguientes:

a) Neuromarketing y manipulación conductual: uso de neurodatos para evaluar respuestas emocionales y atencionales, con riesgo de influir de manera encubierta en decisiones de consumo o en procesos electorales.

b) Explotación comercial: empresas que desarrollan dispositivos neuronales podrían compartir neurodatos con terceros para fines publicitarios o de investigación, sin un control suficiente del usuario final.

c) Discriminación algorítmica: perfiles basados en neurodatos podrían utilizarse para segmentar poblaciones en distintos ámbitos como los seguros, el empleo o la educación, generando sesgos y vulnerando la igualdad.

d) Pérdida de autonomía: la eventual decodificación de pensamientos o emociones sin consentimiento informado atenta contra el principio de dignidad consagrado en el art. 10.1 de la Constitución Española.

3.4. Propuestas jurídicas y técnicas

Ante estos riesgos, la doctrina y las autoridades de protección de datos plantean diversas vías:

a) Reconocimiento de los neurodatos como categoría especial autónoma en el RGPD y la LOPDGDD, equiparable a los datos genéticos, con prohibición general de su tratamiento salvo excepciones tasadas con consentimiento explícito para fines sanitarios o en caso de interés público esencial.

b) Principios reforzados de tratamiento: además de licitud, lealtad y transparencia, se propone exigir minimización reforzada, la anonimización irreversible y la trazabilidad del uso y siempre con auditorías periódicas y propuestas de mejora.

c) Prohibición de usos no consentidos en entornos no clínicos, especialmente en el ámbito del marketing, la educación o el empleo.

d) Supervisión algorítmica obligatoria: inclusión de registros de algoritmos y evaluaciones de impacto en protección de datos (DPIA) específicas para sistemas que procesen neurodatos.

e) Marco de derechos digitales: reforzar los derechos de acceso, supresión, oposición y portabilidad para neurodatos, así como reconocer un “derecho a la privacidad mental” explícito.

3.5. España en el contexto europeo

España se perfila como uno de los países que han situado el debate en la agenda pública. El anteproyecto cántabro de 2025 califica los neurodatos como información sanitaria y establece garantías reforzadas de consentimiento y transparencia (Cantabria, 2025). En paralelo, la Carta de Derechos Digitales española ya incluye referencias a las neurotecnologías y la necesidad de preservar la intimidad cognitiva (España, 2021).

En el ámbito europeo, el EDPS insiste en la urgencia de evaluar marcos regulatorios específicos y plantea incluso la posibilidad de reconocer los neuroderechos como nuevos derechos fundamentales, ante la insuficiencia del derecho vigente para garantizar la inviolabilidad de la mente.

4. España en el contexto europeo e internacional

El análisis de los neuroderechos y los neurodatos no puede limitarse al ámbito nacional, pues se trata de un fenómeno de alcance global que exige respuestas coordinadas. España, con iniciativas como el Centro Nacional de Neurotecnología (Spain Neurotech) y el anteproyecto cántabro de Ley de Salud Digital, se ha situado a la vanguardia europea en esta materia. Sin embargo, el debate trasciende las fronteras estatales: en la Unión Europea, el Supervisor Europeo de Protección de Datos (EDPS) ha señalado la urgencia de abordar los riesgos de las neurotecnologías, mientras que organismos internacionales como la UNESCO y el Consejo de Europa han comenzado a integrar estas cuestiones en el marco de los derechos humanos y la bioética.

Al mismo tiempo, experiencias comparadas como la de Chile, que en 2021 introdujo reformas constitucionales vinculadas a la protección de la integridad física y psíquica, ofrecen referencias valiosas para el legislador español. En este contexto, España se encuentra en una posición estratégica para influir en la configuración de estándares europeos e internacionales que garanticen la inviolabilidad de la mente humana en la era neurotecnológica.

4.1. Proyección europea: alineamiento y singularidades

El debate sobre los neuroderechos y la protección de los neurodatos no es exclusivo de España, aunque nuestro país ha adquirido protagonismo con iniciativas

pioneras como el anteproyecto de Cantabria. En el marco europeo, el Supervisor Europeo de Protección de Datos (EDPS) publicó en 2024 un TechDispatch específico sobre neurodata, en el que alertó sobre la necesidad de evaluar los riesgos que plantean estas tecnologías fuera del ámbito clínico, incluyendo su aplicación en marketing, educación y seguridad (EDPS, 2024).

La singularidad española radica en el impulso normativo desde el ámbito autonómico y en la temprana incorporación de los neurodatos a la agenda de la AEPD, que en su Plan Estratégico 2025–2030 los identifica como un reto prioritario junto con la inteligencia artificial (AEPD, 2025).

Esta proactividad sitúa a España en un papel de vanguardia en la Unión Europea, anticipando debates que podrían cristalizar en futuros reglamentos o directivas.

4.2. Comparación internacional: el caso chileno

A nivel comparado, el referente más citado es Chile, primer país en reconocer constitucionalmente la protección frente a riesgos derivados de las neurotecnologías. En 2021, la Ley 21.383 modificó el art. 19 de la Constitución chilena para establecer que “el desarrollo científico y tecnológico estará al servicio de las personas y se llevará a cabo con respeto a la vida y a la integridad física y psíquica” (Chile, 2021). Aunque la reforma no utiliza de forma expresa el término “neuroderechos”, se interpreta como la base constitucional para la posterior elaboración de leyes que regulen la privacidad mental, la identidad personal y la protección de la información cerebral.

La experiencia chilena ha servido de catalizador a nivel mundial, y España ha recogido este impulso mediante debates académicos y jurídicos que analizan la conveniencia de un reconocimiento expreso de los neuroderechos o, al menos, de un régimen reforzado de protección para los neurodatos.

4.3. Organismos internacionales y soft law

En el plano internacional, organismos como la UNESCO y el Consejo de Europa han comenzado a integrar las neurotecnologías en el debate bioético y en el marco de los derechos humanos en la era digital. La Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial de la UNESCO (2021), aunque no alude específicamente a los neuroderechos, sí reconoce la necesidad de prevenir usos de la IA que puedan atentar contra la autonomía mental.

En Europa, el Convenio de Oviedo sobre Derechos Humanos y Biomedicina (de 4 de abril de 1997) ofrece un marco útil, pues su art. 5 establece que toda intervención en el ámbito de la salud requiere un consentimiento libre e informado, lo que podría interpretarse extensivamente para incluir intervenciones sobre la actividad cerebral mediante neurotecnología.

Sin embargo, la falta de regulación expresa sobre neurodatos muestra la necesidad de un desarrollo normativo específico, ya sea mediante un protocolo adicional al Convenio de Oviedo o a través de legislación comunitaria armonizada.

4.4. El riesgo de fragmentación y la necesidad de coordinación

El panorama internacional evidencia un riesgo doble:

a) A nivel intraeuropeo, podría generarse una fragmentación normativa si los Estados miembros avanzan con iniciativas parciales o divergentes, como Cantabria en España o propuestas sectoriales en Francia y Alemania.

b) A nivel global, el reconocimiento de los neuroderechos como nuevos derechos fundamentales dependerá de si se logra articular un consenso mínimo en foros como la ONU, la UNESCO o el Consejo de Europa.

En este contexto, la posición de España resulta estratégica: su capacidad para liderar el debate normativo europeo desde la práctica nacional Spain Neurotech y anteproyecto de ley de Cantabria puede permitirle convertirse en referente regulador al estilo de lo que supuso la regulación en materia de datos personales.

Conclusiones

España ha configurado en muy poco tiempo un doble vector que la sitúa en posición de liderazgo europeo: (i) la apuesta científico-tecnológica materializada en el Centro Nacional de Neurotecnología (Spain Neurotech), consorcio estatal-autonómico-universitario y (ii) el impulso normativo —con el anteproyecto de Ley de Salud Digital de Cantabria, presentado como la primera iniciativa europea que reconoce y protege neuroderechos y regula neurodatos—. Este binomio genera una oportunidad regulatoria para articular un marco integral de garantías en torno a la esfera mental y la explotación tecnológica de la actividad cerebral.

El régimen vigente (RGPD y LOPDGDD) ofrece fundamentos relevantes especialmente en materia de datos de salud y categorías especiales, pero no cubre de forma plena las especificidades de los neurodatos, que pueden revelar estados mentales, emociones o intenciones más allá del ámbito clínico. El EDPS lo ha subrayado al perfilar los riesgos singulares del tratamiento de neurodatos en contextos como marketing, educación o entretenimiento, y la AEPD ha incorporado expresamente los neurodatos como reto prioritario en su Plan Estratégico 2025-2030. El resultado es claro: el derecho positivo necesita aclaraciones interpretativas y desarrollo normativo para salvaguardar la privacidad mental y la autonomía cognitiva.

España dispone ya de un marco programático útil en la Carta de Derechos Digitales, que enuncia garantías específicas para el empleo de neurotecnologías (privacidad mental, libertad cognitiva, condiciones y límites de implantación/uso). Ese acervo, unido a la doctrina europea de autoridades de control, proporciona una brújula normativa para orientar la futura legislación y la actividad supervisora.

A la luz de lo anterior, se proponen medidas graduadas y coordinadas:

a) Tipificación reforzada de los neurodatos. Reconocerlos de forma expresa como categoría especialmente protegida, con prohibición general de tratamiento salvo excepciones tasadas con consentimiento explícito para fines sanitarios o por razones de interés público esencial debidamente justificado y evaluación de impacto específica para cualquier sistema que los procese.

b) Derechos sustantivos de “privacidad mental”. Incorporar en norma con rango adecuado de Ley Orgánica o reforma sectorial completa un derecho a la privacidad mental y garantías frente a decisiones puramente automatizadas que afecten

a la esfera cognitiva, siguiendo la dirección marcada por el anteproyecto de ley de Cantabria.

c) Gobernanza algorítmica sanitaria. Establecer registros de sistemas de IA en salud, requisitos de explicabilidad, trazabilidad y supervisión humana significativa cuando se utilicen modelos que infieran o exploten neurodatos; imponer controles de acceso y segregación lógica de tales datos en los espacios de datos de salud.

d) Limitaciones en entornos no clínicos. Prohibir, con carácter general, la captación o inferencia de neurodatos para fines de perfilado comercial o manipulación conductual como el neuromarketing, para medir la productividad laboral, o realizar vigilancia educativa, salvo habilitación legal específica y con garantías equivalentes a las del ámbito sanitario.

Mientras avanza el legislador, la AEPD puede desplegar instrumentos sublegales y soft law: (i) guías técnicas para el tratamiento de neurodatos; (ii) criterios de sanción y prioridades de supervisión centradas en usos extraclínicos; (iii) modelos de evaluación del impacto en la protección de datos específicos; (iv) sellos/ códigos de conducta sectoriales.

En paralelo, resulta aconsejable exigir minimización reforzada, análisis de amenazas y medidas criptográficas avanzadas (como por ejemplo registros de acceso inmutables y control de enlazabilidad) en cualquier arquitectura que trate neurodatos.

La iniciativa autonómica de Cantabria es un estímulo regulatorio, pero también evidencia el riesgo de asimetrías entre territorios si diferentes Comunidades Autónomas en España aprueban estándares diferentes sobre consentimiento, transparencia o gobernanza. Se recomienda una respuesta estatal de coordinación (armonización básica sanitaria y de protección de datos) y una alineación europea con los trabajos y futuras orientaciones del European Data Protection Board, a fin de asegurar seguridad jurídica y portabilidad de garantías en el mercado interior.

El despliegue de Spain Neurotech proporciona una plataforma idónea para integrar ética, derecho y gobernanza desde la fase de diseño (“compliance by design”) en proyectos que manejen neurodatos. Debe condicionarse la financiación pública a planes de cumplimiento verificables (consentimiento reforzado, evaluación del impacto en la protección de datos y auditoría independiente), con mecanismos de transferencia a la clínica y a la industria que no relajen el estándar de protección.

Por lo tanto, y a la luz de lo expuesto, se concluye que: (a) es imprescindible un marco legal específico y reforzado para los neurodatos, (b) conviene positivar un derecho a la privacidad mental y otras garantías de libertad cognitiva, (c) debe asegurarse una gobernanza algorítmica sanitaria con supervisión humana efectiva y registros auditables, (d) urge una coordinación estatal y europea que evite la fragmentación, y (e) ha de integrarse compliance by design en la política científica (Spain Neurotech) para alinear innovación y derechos fundamentales para el futuro.

Referencias

AEPD. Agencia Española de Protección de Datos. *Nota de prensa*: “La AEPD recibió 19.000 reclamaciones en 2024, con la IA, los espacios de datos y los neurodatos entre sus retos prioritarios”. 26 mayo 2025. Disponible en: <https://www.aepd.es/prensa-y-comunicacion/notas-de-prensa/aepd-recibio-19000-reclamaciones-con-ia-espacios-de-datos-y-neurodatos-entre-retos-prioritarios> Acceso: 10 nov. 2025

- AEPD. Agencia Española de Protección de Datos. *Plan Estratégico 2025–2030* (pdf). Referencias a neurodatos en la planificación. Disponible en: <https://www.aepd.es/documento/plan-estrategico-aepd-2025-2030.pdf> Acceso: 10 nov. 2025
- CADENA SER, *Neurorrehabilitación robótica: innovación médica y tecnológica al servicio del paciente*, 25 de septiembre de 2025. Disponible en: <https://cadenaser.com/euskadi/2025/09/25/neurorrehabilitacion-robotica-innovacion-medica-y-tecnologica-al-servicio-del-paciente-radio-bilbao> Acceso: 10 nov. 2025.
- CANTABRIA. *Nota institucional*: “La Ley [...] regulará, por primera vez, la protección de los neuroderechos y de los neurodatos...”, 9 jul. 2025. Disponible en: https://www.cantabria.es/detalle/-/journal_content/56_INSTANCE_DETALLE/16413/88098908 Acceso: 10 nov. 2025.
- CHILE: *Ley 21.383*, modifica el art. 19 n.º 1 de la Constitución, orientando el desarrollo científico-tecnológico al servicio de la persona y el respeto de su integridad física y psíquica; y literatura académica asociada. 2021. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1166983> Acceso: 10 nov. 2025.
- EDPS – European Data Protection Supervisor. 2024. *TechDispatch 1/2024 – Neurodata*. Disponible en: TechDispatch #1/2024 – Neurodata | European Data Protection Supervisor 3 jun. 2024. Acceso: 10 nov. 2025.
- EDPS – European Data Protection Supervisor. *Plan Estratégico 2025–2030* (pdf). Disponible en: <https://www.aepd.es/documento/plan-estrategico-aepd-2025-2030.pdf> Acceso: 10 nov. 2025
- ESPAÑA. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, *Spain Neurotech: Centro Nacional de Neurotecnología*. Disponible en: <https://www.ciencia.gob.es/Organismos-y-Centros/Consortios-y-Fundaciones/neurotech.html> Acceso: 10 nov. 2025.
- ESPAÑA. Convenio de Oviedo sobre Derechos Humanos y Biomedicina, de 4 de abril de 1997. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1999-20638> Acceso: 10 nov. 2025
- ESPAÑA. *Ley Orgánica 3/2018 de 5 de diciembre*, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LO-PDGGD). Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-16673> Acceso: 10 nov. 2025
- ESPAÑA. *Carta de Derechos Digitales*: “Derechos digitales en el empleo de las neurotecnologías”. Disponible en: <https://www.derechosdigitales.gob.es/es/novedades/sobre-el-epigrafe-xxiv-derechos-digitales-en-el-empleo-de-las-neurotecnologias> Acceso: 10 nov. 2025
- IUSTEL/EUROPA PRESS. *Selección de coberturas técnicas y sectoriales sobre el anteproyecto*. 16 maio 2025. Disponible en: https://www.iustel.com/diario_del_derecho/noticia.asp Acceso: 10 nov. 2025.
- GARRIGUES WALKER, A.; GONZÁLEZ DE LA GARZA, L. M. Qué son los neuroderechos y cuál es su importancia para la evolución de la naturaleza humana. Madrid: Aranzadi, 2024.
- HERNÁNDEZ SAN JUAN, Isabel. Sobre el epígrafe: XXIV: Derechos digitales en el empleo de las neurotecnologías. Disponible en: <https://www.derechosdigitales.gob.es/es/novedades/sobre-el-epigrafe-xxiv-derechos-digitales-en-el-empleo-de-las-neurotecnologias> Acceso: 10 nov. 2025
- MADRID. *Creación del consorcio del Centro Nacional de Neurotecnología para el estudio del cerebro humano*, 18 de diciembre de 2024. Disponible en: <https://www.comunidad.madrid/noticias/2024/12/18/comunidad-madrid-crea-consorcio-centro-nacional-neurotecnologia-estudio-cerebro-humano> Acceso: 10 nov. 2025
- MICIU. Centro Nacional de Neurotecnología (Spain Neurotech). Ficha oficial; y Nota de 27-12-2024 sobre la firma del convenio (120 M€ de inversión estatal). Disponible en: <https://www.ciencia.gob.es/Organismos-y-Centros/Consortios-y-Fundaciones/neurotech.html> Acceso: 10 nov. 2025.
- MURRUGARRA RETAMOZO, B.I. *Neuroderechos, neurotecnologías e inteligencia artificial protección de la actividad cerebral humana*. Coruña: Colex, 2024.

Neurotecnología, salud mental y precarización: el impacto de la cuarta revolución industrial en las relaciones laborales

ALINE PASSOS MAIA¹

LARISSA MACIEL DO AMARAL²

RAQUEL PASSOS MAIA³

Sumario: Introducción; 1. La cuarta revolución industrial y la emergencia del capitalismo neurotecnológico; 1.1. La Cuarta Revolución Industrial: un salto cualitativo en la relación humano-tecnología; 1.2. La evolución del capitalismo: de la fuerza física a la cognición; 1.3. Neurotecnología en el trabajo: entre la promesa y el riesgo de la neurovigilancia; 2. Salud mental, neuroderechos y la precarización cognitiva; 2.1. El reconocimiento internacional de la salud mental y la emergencia de los neuroderechos; 2.2. La relación intrínseca entre salud mental y neuroderechos; 2.3. La precarización cognitiva como nueva frontera de la explotación laboral; 3. Perspectivas regulatorias: hacia un neuroderecho del trabajo; 3.1. Iniciativas internacionales y regionales: delineando un consenso global; 3.2. Experiencias nacionales: Chile y España como pioneros en la protección de los neuroderechos; 3.3. Propuesta de un Neuroderecho del Trabajo: ejes fundamentales para la protección integral; 3.4. El papel de los organismos internacionales y la urgencia de la acción; Conclusión; Referencias.

Introducción

La Cuarta Revolución Industrial (4RI) representa un punto de inflexión en la historia de la humanidad, caracterizada por la fusión de tecnologías que desdibujan

¹ Doutora em Direito do Trabalho pela Universidade de Salamanca – Espanha. Mestre em Direito do Trabalho pela Universidade de Salamanca – Espanha. Professora do Centro de Ciências Jurídicas da Universidade de Fortaleza. Advogada alinepmaia@unifor.br

² Doutora em Administração pela Universidade de Fortaleza – Brasil. Mestre em Direito pela Universidade Federal do Ceará – Brasil. Professora da Universidade de Fortaleza. Advogada. larissaamaral@unifor.br

³ Doutoranda em Teoria do Direito pela Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa – Portugal. Mestre em Direito Constitucional pela Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa – Portugal. Professora Assistente Convidada da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa – Portugal. Bolsista no Programa FCT – Portugal. Advogada. raquelpmaia@unifor.br

las líneas entre las esferas física, digital y biológica. Impulsada por avances exponenciales en inteligencia artificial, robótica, internet de las cosas, biotecnología y, crucialmente, neurotecnología, la 4RI está redefiniendo no solo los procesos productivos y las cadenas de valor globales, sino también la propia naturaleza del trabajo, de la sociedad y de la experiencia humana.

A diferencia de las revoluciones industriales anteriores —la mecanización por la máquina de vapor (Primera), la producción en masa por la electricidad (Segunda) y la automatización por la microelectrónica (Tercera)—, que transformaron fundamentalmente la forma en que producimos y consumimos bienes materiales, la 4RI se distingue por su capacidad de incidir sobre la esfera más íntima y compleja del ser humano: la mente. Esta nueva era no se limita a optimizar máquinas o procesos; busca optimizar al propio ser humano, sus capacidades cognitivas y emocionales, lo que plantea cuestiones profundas sobre autonomía, privacidad y dignidad (Schwab, 2016).

La convergencia de la neurociencia con la inteligencia artificial y el *big data* ha dado origen a un proceso de dataficación de la cognición, donde las señales neuronales, los estados emocionales y los procesos mentales se convierten en datos cuantificables. Estos datos, una vez recopilados, pueden ser monitoreados, procesados, analizados y, de forma preocupante, explotados económicamente. Marcello Ienca y Roberto Andorno fueron pioneros al alertar sobre las implicaciones éticas y jurídicas de esta nueva realidad, destacando que la capacidad de acceder y manipular directamente la actividad cerebral abre puertas a formas inéditas de control e intervención en la subjetividad humana. La mente, antes considerada un santuario inviolable, se convierte en un nuevo territorio para la extracción de valor, generando un nuevo tipo de capital: el capital cognitivo (Ienca & Andorno, 2017).

En el contexto laboral, la neurotecnología se presenta frecuentemente bajo una óptica de optimismo, prometiendo avances significativos en dos frentes principales. En primer lugar, en la promoción de la salud y seguridad ocupacional, a través de sistemas que pueden detectar la fatiga cognitiva, prevenir accidentes en entornos de alto riesgo y ofrecer apoyo personalizado a la salud mental de los trabajadores. Ejemplos incluyen el uso de electroencefalografía (EEG) para monitorear el estado de alerta de operadores de maquinaria pesada o conductores, y dispositivos de neurofeedback para ayudar en la gestión del estrés. En segundo lugar, en la optimización de la productividad y la eficiencia, mediante la captura y análisis de estados cognitivos como la atención, la concentración, el compromiso e incluso las emociones, con el objetivo de mejorar el rendimiento individual y colectivo.

Sin embargo, es fundamental abordar estas promesas con una mirada crítica y cautelosa. Como bien señalan Rafael Yuste y colaboradores, la línea que separa el cuidado genuino y el control intrusivo es extremadamente tenue. La aplicación desregulada e indiscriminada de estas tecnologías puede, paradójicamente, resultar en nuevas y más sofisticadas formas de precarización, alienación y, en última instancia, en la colonización cognitiva del trabajador, transformando lo que debería ser un avance en un instrumento de sujeción y dominación (Yuste *et al.*, 2017).

La salud mental en el entorno laboral, que ya había ganado prominencia en las agendas de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en las últimas décadas, adquiere ahora una dimensión

aún más compleja y urgente. El desafío ya no se limita a la prevención de los riesgos psicosociales clásicos —como jornadas extenuantes, acoso moral, inseguridad contractual, la presión por resultados y la hiperconectividad digital—, sino que se extiende a la necesidad de confrontar riesgos emergentes, directamente derivados de la manipulación, vigilancia o intervención en la actividad cerebral. En este contexto, la OIT, a través de su Declaración de 2022, reconoció la seguridad y salud en el trabajo como un derecho fundamental, elevando la salud mental a un nivel equivalente al de la libertad sindical y la proscripción del trabajo forzoso (OIT, 2022).

En respuesta a este escenario en rápida evolución, el campo de los derechos humanos es testigo de la emergencia y consolidación del debate sobre los neuroderechos. Esta nueva categoría jurídica busca abordar los dilemas éticos, sociales y jurídicos sin precedentes que presenta la neurotecnología. Ienca y Andorno propusieron cuatro nuevos derechos fundamentales: la libertad cognitiva, que salvaguarda la autodeterminación sobre los propios procesos mentales; la privacidad mental, que protege contra el acceso y uso no autorizado de datos neuronales; la integridad mental, que busca preservar la salud psíquica contra intervenciones dañinas; y la continuidad psicológica, que defiende la identidad personal y la coherencia del yo.

Posteriormente, Yuste y la Neurorights Initiative ampliaron este elenco, incorporando la equidad en el acceso a las tecnologías, con el objetivo de evitar que los beneficios de la mejora cognitiva se restrinjan a una élite (Ienca & Andorno, 2017; Yuste et al., 2017). Tales proposiciones, aunque todavía en fase de construcción conceptual y normativa, ya reverberan en instrumentos legales concretos. Chile, en 2021, se convirtió en el primer país del mundo en constitucionalizar los neuroderechos mediante la Ley 21.383/2021.

Organismos internacionales se han manifestado activamente sobre el tema, subrayando la urgencia de un enfoque regulatorio proactivo y global. La UNESCO, en su informe *Neurotecnologías y Derechos Humanos en América Latina y el Caribe*, enfatiza la preocupación de que la implementación de estas tecnologías en contextos de acentuada desigualdad pueda exacerbar la exclusión social y fortalecer vulnerabilidades preexistentes. Paralelamente, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Organización de los Estados Americanos (OEA) han trabajado en la delineación de principios para una gobernanza responsable de las neurotecnologías (OCDE, 2019, 2023; OEA, 2021; UNESCO, 2023).

Ante este panorama complejo, el presente artículo se estructura a partir de tres premisas fundamentales. La primera es que el avance incesante de la neurotecnología está alterando la naturaleza del riesgo ocupacional, desplazándolo hacia las dimensiones más íntimas de la cognición humana. La segunda premisa postula que el Derecho del Trabajo necesita expandir su alcance protector, incorporando los neuroderechos como salvaguardas indispensables para la dignidad laboral. La tercera destaca a América Latina como campo de análisis privilegiado, no solo por la vulnerabilidad socioeconómica de su fuerza de trabajo, sino también por el pionerismo normativo demostrado por Chile. El objetivo central es analizar críticamente la intrincada intersección entre neurotecnología, salud mental y precarización laboral, con foco en las respuestas normativas urgentes. Metodológicamente, el artículo adopta un enfoque dogmático-crítico integrando análisis normativo, discusión doctrinal y estudio de experiencias concretas.

1. La cuarta revolución industrial y la emergencia del capitalismo neurotecnológico

1.1. La Cuarta Revolución Industrial: un salto cualitativo en la relación humano-tecnología

La Cuarta Revolución Industrial, articulada seminalmente por Klaus Schwab y ampliamente difundida por el Foro Económico Mundial, demarca un período de transformaciones tecnológicas sin precedentes. Su característica distintiva reside en la convergencia e interconexión de sistemas digitales, biológicos y físicos, englobando avances exponenciales en inteligencia artificial, robótica, Internet de las Cosas, biotecnología, computación cuántica y neurotecnología. A diferencia de las revoluciones industriales anteriores, que se concentraron en la mecanización, electrificación e informatización de los medios de producción, la 4RI proyecta su influencia sobre la esfera más íntima del ser humano: la mente, dando origen a un nuevo modelo económico: el capitalismo neurotecnológico (Schwab, 2016).

En este contexto, la neurociencia, al integrarse con la inteligencia artificial y el *big data*, da origen a un proceso de dataficación de la cognición. Las señales neuronales, los estados emocionales, los patrones de pensamiento e incluso las intenciones pueden convertirse en datos cuantificables. Una vez recopilados, estos datos pueden ser monitoreados, procesados, analizados y explotados económicamente. Ienca y Andorno alertaron que la capacidad de acceder y manipular directamente la actividad cerebral abre puertas a formas inéditas de control e intervención en la subjetividad humana. La mente no es solo un objeto de estudio, sino un nuevo campo de valorización, generando el capital cognitivo (Ienca & Andorno, 2017).

1.2. La evolución del capitalismo: de la fuerza física a la cognición

La historia del capitalismo puede leerse como una sucesión de apropiaciones de diferentes dimensiones de la existencia humana con fines de acumulación de valor. Inicialmente, el foco estaba en la explotación de la fuerza física del trabajador. Con el advenimiento de la sociedad de la información, la información y el conocimiento se convirtieron en los nuevos activos. La 4RI marca la transición a una etapa donde la cognición y la subjetividad se convierten en el nuevo campo de valorización y explotación capitalista.

Alain Supiot argumenta que cada revolución tecnológica redefine las formas de sujeción y control sobre la fuerza de trabajo. En la coyuntura actual, la novedad reside en la posibilidad de transformar la propia mente humana en un insumo productivo. El trabajador no solo vende su fuerza de trabajo, sino que se ve obligado a exponer su mente a métricas de atención, emoción y motivación. Tal dinámica genera nuevos riesgos de alienación, ya que la subjetividad se convierte en insumo productivo. Este proceso intensifica el riesgo de alienación psíquica, ya que el trabajador enajena también la propia intimidad de la conciencia (Supiot, 2014).

El ascenso del dataísmo, tal como lo describe Yuval Noah Harari, representa una ideología emergente que postula la superioridad de la información y los algoritmos sobre la experiencia humana. Esta perspectiva encuentra articulación con lo que Shoshana Zuboff acuñó como capitalismo de vigilancia: un régimen económico fundamentado en la extracción ubicua de datos conductuales, procesados por algo-

ritmos predictivos y comercializados en mercados de futuros conductuales (Harari, 2016; Zuboff, 2020).

En el ámbito laboral, la neurotecnología representa un salto cualitativo e intrusivo. Permite la captura directa de estados mentales y emocionales —niveles de atención, fluctuaciones de humor, fatiga y estrés— que antes eran inaccesibles. El objeto de la medición se desplaza a la actividad cerebral en tiempo real, inaugurando una etapa de vigilancia mucho más invasiva. El capitalismo neurotecnológico define la etapa avanzada donde los datos neuronales, antes último reducto de la privacidad individual, son apropiados como activos económicos integrados en el circuito de acumulación capitalista (Ienca & Andorno, 2017).

1.3. Neurotecnología en el trabajo: entre la promesa y el riesgo de la neurovigilancia

La introducción de las neurotecnologías en el entorno laboral se inserta en una larga tradición donde cada revolución tecnológica ha generado nuevas formas de gestión y control. Si la cronometría taylorista redujo el cuerpo del operario a una secuencia de movimientos calculables y el toyotismo transformó la cooperación en control de producción, la 4RI inaugura la posibilidad de monitorear y modular directamente los estados mentales y cognitivos. El trabajador pasa de cuerpo productivo a mente mensurable. El dato neuronal emerge como nuevo recurso estratégico (Ienca & Andorno, 2017).

El campo de la neuroergonomía ilustra cómo la neurotecnología puede movilizarse bajo el pretexto de protección laboral. Estudios recientes han explorado el uso de electroencefalografía (EEG) en trabajadores de la construcción para detectar precozmente la fatiga cognitiva y prevenir accidentes. Dispositivos de neurofeedback se han aplicado en sectores como transporte y logística para ayudar a conductores a regular atención y concentración. En teoría, estos instrumentos se alinean con el principio de salud y seguridad reconocido en 2022 por la OIT como derecho fundamental (OMS/OIT, 2022; Zhou *et al.*, 2023).

Sin embargo, la frontera entre protección genuina y control disfrazado es notablemente frágil. El mismo dispositivo diseñado para prevenir accidentes puede ser reconfigurado en herramienta de vigilancia cognitiva, evaluando atención, emociones e intenciones en tiempo real. La literatura crítica ha advertido sobre los peligros de escalada hacia la neurovigilancia laboral. Reportajes internacionales documentan el uso experimental de cascos de EEG en fábricas y escuelas chinas, monitoreando concentración y enviando informes detallados a gerentes. Aunque estos casos aún no representan la norma global, indican una tendencia preocupante: la captura de datos neuronales como criterio fundamental para evaluación del rendimiento y mantenimiento del empleo (Mühl *et al.*, 2023).

2. Salud mental, neuroderechos y la precarización cognitiva

2.1. El reconocimiento internacional de la salud mental y la emergencia de los neuroderechos

La salud mental, históricamente relegada, se ha consolidado como dimensión esencial del derecho al trabajo digno. La Organización Mundial de la Salud la define

como un estado de bienestar que permite al individuo reconocer sus capacidades, afrontar el estrés, trabajar productivamente y contribuir a su comunidad. Esta concepción trasciende la mera ausencia de trastornos, abarcando factores subjetivos, relacionales y sociales. Un informe conjunto de la OIT y la OMS destaca que el entorno laboral es un determinante crítico de la salud mental, y que los riesgos psicosociales como las largas jornadas, el acoso, la inseguridad contractual y la hiperconectividad tienen un impacto comparable al de los factores físicos o químicos (OMS/OIT, 2022).

En 2022, la OIT incluyó la seguridad y la salud en el trabajo como principio y derecho fundamental, equiparándola a la libertad sindical y a la prohibición del trabajo forzoso. Este cambio paradigmático eleva la salud mental a un derecho vinculante, imponiendo obligaciones a los Estados y a los empleadores. La UNESCO complementa el debate, advirtiendo que las neurotecnologías crean nuevos riesgos para la salud mental, exigiendo protección no solo contra el estrés y el acoso, sino también contra la manipulación o vigilancia de la subjetividad. Esto exige una reinterpretación del derecho a la salud mental como el derecho a trabajar sin coerción cognitiva y a mantener espacios de privacidad psíquica inviolable (OIT, 2022; UNESCO, 2023).

El debate sobre los neuroderechos surge como respuesta necesaria a esta nueva realidad. Ienca y Andorno propusieron cuatro derechos específicos: libertad cognitiva (autodeterminación de los procesos mentales), privacidad mental (protección contra el acceso no autorizado de datos neuronales), integridad mental (salvaguarda contra intervenciones que causen daño psíquico) y continuidad psicológica (protección de la identidad personal). Yuste y colaboradores añadieron la equidad en el acceso a las tecnologías, con el objetivo de evitar que solo las élites económicas accedan a mejoras cognitivas. Wajnerman-Paz argumenta que la privacidad mental es una condición de la dignidad humana, fundamental para la autonomía. Bublitz refuerza la necesidad de un núcleo intangible de derechos fundamentales para la protección jurídica de la mente, aunque advierte sobre los riesgos de “neuro-paternalismo” si la regulación no se calibra cuidadosamente (Ienca & Andorno, 2017; Yuste et al., 2017; Wajnerman-Paz, 2021, 2024; Bublitz, 2022).

2.2. La relación intrínseca entre salud mental y neuroderechos

La intersección entre salud mental y neuroderechos es una relación intrínseca y simbiótica que se vuelve cada vez más evidente en la era neurotecnológica. La salud mental presupone un entorno que no solo prevenga el padecimiento, sino que también promueva el florecimiento humano, la autonomía y la capacidad de autodeterminación. Los neuroderechos surgen como las salvaguardas jurídicas esenciales para proteger la mente humana de intervenciones y explotaciones que podrían socavar estos pilares.

La libertad cognitiva es fundamental para la salud mental, ya que permite al individuo ejercer control sobre sus propios pensamientos, creencias y procesos mentales. La coerción o manipulación de estos procesos puede conducir a un profundo sufrimiento psíquico, a la pérdida de identidad y a la sensación de alienación. La privacidad mental protege el espacio más íntimo del ser humano —sus pensamientos y emociones— de ser accedidos, monitoreados o decodificados sin consentimiento. Su violación puede generar paranoia, ansiedad y un sentimiento constante de vigilancia,

impactando severamente el bienestar psicológico. La integridad mental está directamente ligada a la prevención de trastornos mentales. Las intervenciones cerebrales que alteran la cognición, el humor o la personalidad sin justificación médica y consentimiento informado pueden tener consecuencias devastadoras. La continuidad psicológica defiende la identidad personal y la coherencia del yo a lo largo del tiempo. La manipulación de la memoria, las emociones o las creencias mediante neurotecnologías puede fragmentar la identidad, llevando a crisis existenciales. Finalmente, la equidad en el acceso es vital para evitar que los beneficios de la mejora cognitiva se conviertan en un privilegio de unos pocos, creando nuevas formas de exclusión y estigma, impactando negativamente la autoestima y salud mental.

2.3. La precarización cognitiva como nueva frontera de la explotación laboral

La precarización cognitiva representa una evolución de la precarización laboral, extendiéndose de la explotación física y contractual a la esfera mental. Este fenómeno no es solo una amenaza para la salud mental individual, sino también un desafío fundamental para la dignidad del trabajo y para la propia estructura de las relaciones laborales. La instrumentalización de la mente del trabajador, transformándola en un recurso a ser optimizado para la productividad, deshumaniza la experiencia laboral y erosiona la autonomía.

Uno de los aspectos más insidiosos de la precarización cognitiva es la forma en que se manifiesta en la subjetividad del trabajador. La constante vigilancia y la presión para mantener un rendimiento cognitivo ideal pueden llevar a la internalización de estándares de exigencia irrealistas, resultando en *burnout*, ansiedad crónica y depresión. El trabajador puede sentir que su mente ya no es suya, sino un objeto de escrutinio y evaluación continua. Esta sensación de pérdida de control sobre la propia cognición es profundamente desestabilizadora y puede llevar a un colapso de la salud mental.

Además, la precarización cognitiva puede tener impactos sociales y colectivos significativos. La desconfianza entre colegas, que pueden ser vistos como competidores en un juego de métricas cognitivas, puede socavar la solidaridad y la cooperación en el entorno de trabajo. La capacidad de organización y resistencia de los trabajadores también puede verse debilitada, ya que la vigilancia constante puede inhibir la formación de lazos de solidaridad y la expresión de descontento. La propia noción de colectividad y de derechos colectivos puede erosionarse en un entorno donde la individualización del rendimiento cognitivo es el foco principal.

El Derecho del Trabajo, históricamente, ha desempeñado un papel crucial en la protección de los trabajadores contra las formas de explotación que surgen con las nuevas tecnologías. Sin embargo, las categorías clásicas de protección, como jornada de trabajo, salario mínimo y seguridad física, son insuficientes para abordar la complejidad de la precarización cognitiva. Es necesario desarrollar nuevas herramientas jurídicas que aborden la protección de la mente, la autonomía y la privacidad psíquica del trabajador, regulando el uso de neurotecnologías, estableciendo límites claros para la recopilación y el uso de datos neuronales, y garantizando que el consentimiento del trabajador sea verdaderamente libre e informado.

La vulnerabilidad de los trabajadores a esta nueva forma de precarización se amplifica en contextos de desigualdad social y económica. En países en desarrollo, donde la informalidad y la falta de protección social son más prevalentes, los trabajadores pueden ser aún más susceptibles a aceptar condiciones de trabajo que comprometen su salud mental y su autonomía cognitiva. La UNESCO advierte que América Latina, con sus profundas desigualdades, puede convertirse en un terreno fértil para la experimentación de tecnologías invasivas, reproduciendo y profundizando la lógica centro-periferia del capitalismo tecnológico (UNESCO, 2023).

La precarización cognitiva no afecta de forma homogénea a todas las personas trabajadoras. Quienes ya están sometidos a control algorítmico —como las trabajadoras y trabajadores de plataformas— son más proclives a aceptar la neurovigilancia como requisito de acceso a empleos precarios. Las mujeres enfrentan sesgos de género en sistemas de monitoreo que tienden a patologizar la “inestabilidad emocional femenina”. Los trabajadores racializados, en contextos de discriminación estructural, sufren la amplificación de sesgos raciales cuando se utilizan datos neuronales para justificar decisiones laborales. En el Sur Global, países con marcos regulatorios débiles actúan como laboratorios de tecnologías invasivas desarrolladas en el Norte Global (Andrade & Bertolin, 2022; UNESCO, 2023).

3. Perspectivas regulatorias: hacia un neuroderecho del trabajo

3.1. Iniciativas internacionales y regionales: delineando un consenso global

La regulación de las neurotecnologías aplicadas al trabajo, aunque aún en una etapa incipiente, ya se caracteriza por un notable pluralismo normativo. Se observa una convergencia de instrumentos de *soft law* emanados de organizaciones internacionales de prestigio, como la UNESCO, la OCDE y la OEA, con legislaciones nacionales innovadoras, como las de Chile y España, y una creciente producción académica. Todos estos actores comparten la percepción de que los marcos jurídicos existentes, concebidos en una era pre-neurotecnológica, son manifiestamente insuficientes para abordar la especificidad de los datos neuronales y los desafíos éticos, sociales y jurídicos impuestos por el emergente capitalismo neurotecnológico.

La evolución de estas iniciativas desde 2019 refleja un movimiento internacional creciente hacia el reconocimiento jurídico de la mente como espacio protegible. Conforme se observa en la Tabla 1, el panorama normativo transita desde recomendaciones de *soft law* (OCDE 2019) hacia la constitucionalización de derechos fundamentales (Chile 2021), pasando por declaraciones interamericanas y cartas de derechos digitales que buscan armonizar aproximaciones regionales. Esta progresión cronológica no es meramente temporal, sino que revela un cambio cualitativo: de iniciativas orientadoras a normas con carácter vinculante. Simultáneamente, se observa una multiplicación de instrumentos a escala regional (Ley Modelo PARLATINO 2022, Declaración Interamericana 2023), indicando que la preocupación trasciende fronteras e ideologías políticas.

Tabla 1 — Evolución cronológica de iniciativas regulatorias en neurotecnología (2019–2024)

Año e Iniciativa	Descripción	Objetivo/Aportes Clave
2019 – Recomendación sobre Innovación Responsable en Neurotecnología (OCDE)	Primer instrumento internacional específico que formula nueve principios (seguridad, inclusividad, transparencia y equidad) para orientar a gobiernos y empresas	Promover evaluaciones de impacto ético, transparencia en uso de datos neuronales, responsabilización de empleadores, garantizar no discriminación por métricas cognitivas
2020 – Resolución del Parlamento Europeo	Resolución no vinculante que insta a la Comisión Europea a desarrollar medidas de protección de privacidad mental e integridad cognitiva	Recomienda salvaguardas jurídicas contra acceso y manipulación de datos neuronales; subraya necesidad de marcos que protejan dignidad humana
2021 – Plan de Acción Estratégico sobre Derechos Humanos y Tecnologías Biomédicas (Consejo de Europa)	Estrategia regional que armoniza biomedicina, tecnologías emergentes y derechos humanos	Propone evaluaciones éticas previas y mecanismos de gobernanza que garanticen dignidad humana
2021 – Carta de Derechos Digitales (España)	Documento normativo no vinculante que incorpora derechos digitales emergentes	Reconoce protección de datos biométricos e integridad mental como derechos digitales; abre espacio para incluir privacidad mental en agenda jurídica
2021 – Ley N° 21.383 (Chile)	Reforma constitucional que garantiza protección de integridad psíquica y privacidad mental; obliga a que desarrollo científico respete dignidad humana	Primera ley vinculante que reconoce neuroderechos; prohíbe tráfico de datos neuronales; sirve como base para futuras regulaciones laborales
2021 – Declaración sobre Neurociencia, Neurotecnologías y Derechos Humanos (OEA)	Documento de principios no vinculante de la Comisión Jurídica Interamericana	Afirma integridad mental, libertad cognitiva y derecho a desconexión mental como derechos humanos; insta a Estados a adaptar constituciones y leyes laborales
2022 – Declaración sobre Seguridad y Salud en el Trabajo como Derecho Fundamental (OIT)	Reconocimiento de la seguridad y salud en el trabajo, incluida la salud mental, como principio y derecho fundamental	Eleva salud mental a derecho vinculante, equiparándola a libertad sindical y prohibición de trabajo forzoso; impone obligaciones a Estados y empleadores
2022 – Ley Modelo de Neuroderechos para América Latina y el Caribe (PARLATINO)	Proyecto de ley regional destinado a armonizar normas en la región	Propone estándares de privacidad mental, identidad cerebral, libre albedrío, no discriminación y equidad en acceso
2023 – Informe “Neurotecnologías y Derechos Humanos en América Latina y el Caribe” (UNESCO)	Informe del Comité Internacional de Bioética de la UNESCO coordinado por R. Andorno; análisis regionalizado de riesgos específicos	Advierte sobre vulnerabilidad socioeconómica, desigualdades en acceso, fragilidad regulatoria; recomienda incorporación de neuroderechos en legislaciones laborales
2023 – Recomendación sobre Innovación Responsable en Neurotecnología (OCDE) – Toolkit de Implementación	Actualización y profundización de la recomendación 2019 con directrices prácticas	Proporciona herramientas concretas para Estados y empresas en implementación de gobernanza responsable
2023 – Declaración de León (Unión Europea)	Declaración de ministros de ciencia y tecnología de la UE	Impulsa políticas de investigación en neurotecnologías con principios éticos uniformes; promueve cooperación regional
2024 – House Bill 24-1058 (Colorado, EE. UU.)	Proyecto de ley estatal estadounidense sobre neurodatos personales	Propone regular interfaces neuronales, proteger privacidad mental, establecer responsabilidad civil por uso indebido de datos cerebrales

Fuente: Elaboración propia con base en OCDE (2019, 2023), OEA (2021), OIT (2022), UNESCO (2023) y legislaciones nacionales.

Esta cartografía normativa permite identificar patrones significativos. Primero, existe una aceleración: de una iniciativa internacional en 2019 a múltiples instrumentos en 2024. Segundo, se observa una “cascada regulatoria” que desciende de organismos globales (OCDE, UNESCO, OEA) hacia legislaciones nacionales (Chile) y subnacionales (Colorado). Tercero, el estándar jurídico evoluciona de la recomendación hacia la obligatoriedad: *soft law* cede paso a *hard law*, especialmente en contextos donde movimientos sociales presionan por protección. Finalmente, emerge un consenso mínimo: la necesidad de consentimiento informado, prohibición de discriminación cognitiva y equidad en acceso a tecnologías.

El Comité Internacional de Bioética de la UNESCO se ha dedicado, desde 2019, a examinar los complejos dilemas éticos suscitados por las neurotecnologías. Su informe de 2023, coordinado por Roberto Andorno, es particularmente relevante por su enfoque regionalizado. Este documento identifica riesgos específicos para la región latinoamericana: la vulnerabilidad socioeconómica de sus poblaciones, las profundas desigualdades en el acceso a tecnologías y servicios, y la fragilidad de sus marcos regulatorios. Tales factores pueden transformar América Latina en un terreno fértil para la experimentación de tecnologías invasivas. Entre las recomendaciones cruciales: el reconocimiento de la privacidad mental como un derecho humano autónomo; la prohibición categórica de la manipulación cognitiva sin consentimiento informado, libre y explícito; la garantía de equidad en el acceso a las neurotecnologías; y la incorporación de neuroderechos en legislaciones laborales (Andorno, 2023; UNESCO, 2023).

En 2019, la OCDE publicó la *Recommendation on Responsible Innovation in Neurotechnology*, que se convirtió en el primer instrumento internacional específico sobre el tema, reforzado en 2023 por un *toolkit* de implementación. La OCDE orienta la adopción de medidas proactivas: la realización de evaluaciones de impacto ético y social antes de la adopción de neurotecnologías; la promoción de la transparencia en la recopilación y uso de datos neuronales; la responsabilización clara de empleadores por cualquier daño derivado del uso indebido; y la implementación de garantías de no discriminación basadas en métricas cognitivas (OCDE, 2019, 2023).

En el ámbito interamericano, la Comisión Jurídica Interamericana de la OEA aprobó, en 2021, la *Declaración sobre Neurociencia, Neurotecnologías y Derechos Humanos*. Este documento subraya la centralidad de la privacidad mental como un derecho fundamental y recomienda enfáticamente que los Estados miembros adapten sus constituciones y legislaciones laborales para incorporar salvaguardas específicas que protejan a los individuos contra los riesgos de las neurotecnologías (OEA, 2021).

3.2. Experiencias nacionales: Chile y España como pioneros en la protección de los neuroderechos

Chile se destaca globalmente como un pionero en la protección de los neuroderechos, sirviendo de modelo para otras naciones. En 2021, el país incluyó formalmente los neuroderechos en su Constitución por medio de la Ley n° 21.383. Esta alteración constitucional modificó el artículo 19, pasando a garantizar expresamente la protección de la integridad psíquica y estableciendo que el desarrollo científico y tecnológico debe respetar la dignidad de la persona humana. Esta iniciativa legisla-

tiva convierte a Chile en el primer país del mundo en reconocer la privacidad mental como un derecho constitucionalmente protegido, creando una base jurídica robusta para futuras regulaciones laborales que busquen restringir y controlar la neurovigilancia en el entorno de trabajo. La legislación chilena es un ejemplo concreto de cómo los principios de *soft law* pueden traducirse en normas de *hard law*, con fuerza vinculante.

España, por su parte, aprobó en 2021 la *Carta de Derechos Digitales*. Aunque este documento no posee carácter vinculante, representa un avance significativo al incluir una referencia explícita a la protección de la salud digital y al derecho a no ser sometido a monitoreo cognitivo abusivo en el entorno de trabajo. La Carta española integra los neuroderechos a la agenda más amplia de los derechos digitales, reforzando la necesidad de una protección ampliada en contextos laborales cada vez más mediados por tecnologías avanzadas.

Además de las experiencias chilena y española, otros países en América Latina comienzan a debatir activamente el tema. En Colombia, hay iniciativas legislativas en discusión sobre la protección de datos neuronales. En Argentina, debates académicos han explorado la intersección entre neuroética y derecho constitucional. En Uruguay, las propuestas de José Antonio Iglesias Cáceres para la creación de neuroderechos laborales ganan destaque, con énfasis en la prohibición de la comercialización de datos neuronales de los trabajadores, defendiendo la mente como un bien inalienable. Este mosaico de iniciativas demuestra que existe un movimiento convergente y creciente hacia el reconocimiento de la mente humana como un espacio jurídico protegido (Iglesias Cáceres, 2022).

3.3. Propuesta de un Neuroderecho del Trabajo: ejes fundamentales para la protección integral

El análisis profundo de las experiencias normativas internacionales y nacionales, así como de los desafíos emergentes en el escenario laboral, permite la formulación de una propuesta para un Neuroderecho del Trabajo. Esta nueva rama del derecho laboral se estructuraría en torno a cinco ejes fundamentales, buscando la protección integral de la dignidad y autonomía del trabajador en la era neurotecnológica, y buscando reequilibrar la asimetría de poder inherente a las relaciones de trabajo.

Primero, la **prohibición de la neurovigilancia coercitiva**. Este principio establece que cualquier forma de monitoreo neural en el entorno de trabajo debe ser estrictamente voluntaria, proporcional a la finalidad legítima y sujeta a una auditoría independiente y rigurosa. La imposición de tecnologías de vigilancia cerebral, sin el consentimiento libre y esclarecido del trabajador, sería categóricamente vedada. Esto implica que la negativa a participar en tales monitoreos no puede ser motivo de despido, discriminación o cualquier tipo de represalia.

Segundo, el **consentimiento reforzado y revocable**. Los contratos laborales no podrían, bajo ninguna circunstancia, imponer la recopilación o el procesamiento de datos neuronales como condición de empleo. Se exige un consentimiento que sea no solo libre e informado, sino también reforzado, significando que el trabajador debe tener la capacidad real de revocarlo en cualquier momento, sin sufrir represalias o perjuicios en su relación de trabajo. Este consentimiento debe ser activo y explícito,

no meramente implícito o presumido, y debe ser renovado periódicamente para garantizar su validez continua.

Tercero, la **finalidad protectora exclusiva de los datos neuronales**. Los datos neuronales recopilados, incluso con consentimiento, solo podrían ser utilizados para fines estrictamente protectores, como la promoción de la salud y seguridad ocupacional, la prevención de accidentes o el soporte a condiciones de trabajo específicas. Queda prohibido el uso de estos datos para evaluar el rendimiento, la productividad, la personalidad o cualquier otro fin que pueda llevar a la discriminación, la estigmatización o la precarización del trabajador. La finalidad debe ser siempre en beneficio del trabajador y no del empleador.

Cuarto, el **derecho a la desconexión neurodigital**. Así como existe el derecho a la desconexión digital, se propone el derecho a la desconexión neurodigital. Este derecho garantiza que el trabajador no esté obligado a utilizar o ser monitoreado por neurotecnologías fuera de su jornada laboral o en sus períodos de descanso. Busca preservar el espacio de autonomía mental y la privacidad psíquica del trabajador, evitando la intrusión constante de la esfera laboral en su vida personal y garantizando el descanso mental necesario para su bienestar.

Quinto, la **equidad y no discriminación cognitiva**. Este eje busca garantizar que el acceso a las neurotecnologías de mejora cognitiva no se convierta en un factor de discriminación o exclusión. El empleador no puede exigir el uso de tales tecnologías como condición de empleo o promoción, ni puede discriminar a los trabajadores que opten por no utilizarlas. Además, se deben establecer mecanismos para evitar que los algoritmos de monitoreo cognitivo reproduzcan o amplifiquen sesgos de género, raza o socioeconómicos.

3.4. El papel de los organismos internacionales y la urgencia de la acción

Organismos internacionales como la UNESCO, la OCDE y la OEA han desempeñado un papel crucial en la sensibilización y en la proposición de directrices para la gobernanza de las neurotecnologías. La UNESCO, en particular, ha enfatizado la necesidad de un enfoque basado en los derechos humanos, alertando sobre los riesgos de profundización de las desigualdades en regiones como América Latina. La OCDE, por su parte, se ha centrado en la promoción de la innovación responsable, buscando equilibrar el avance tecnológico con la protección de los individuos. La OEA ha contribuido al debate interamericano, buscando armonizar las legislaciones y promover la cooperación regional.

Estas iniciativas, aunque importantes, necesitan traducirse en normas vinculantes y en políticas públicas efectivas. El desafío es transformar recomendaciones y declaraciones en un marco jurídico capaz de imponer límites claros a las corporaciones que lucran con la mercantilización de la cognición y la subjetividad. La urgencia de la acción es innegable, ya que cada día que pasa, nuevas neurotecnologías son desarrolladas e implementadas, a menudo sin la debida reflexión ética y regulatoria. La inacción puede llevar a la consolidación de prácticas que, una vez establecidas, serán mucho más difíciles de revertir.

La consolidación de tales principios representa no solo un avance jurídico, sino una respuesta civilizatoria a la mutación tecnológica en curso. Como Alain Supiot recuerda, el Derecho del Trabajo nació para equilibrar la asimetría estructural entre capital y trabajo. Hoy, esa asimetría no se manifiesta solo en la esfera contractual, sino de forma aún más profunda en la esfera cognitiva. Por lo tanto, la positivación de los neuroderechos laborales como derechos fundamentales de cuarta generación constituye un imperativo ético-jurídico inaplazable. La contribución latinoamericana en este proceso es decisiva. Si, por un lado, la región sufre de vulnerabilidad e informalidad, por otro, posee una tradición crítica capaz de ofrecer respuestas innovadoras. El ejemplo chileno ya demuestra que la protección de la mente humana en el trabajo no es una utopía, sino una posibilidad concreta y urgente (Supiot, 2014).

Conclusión

La Cuarta Revolución Industrial inaugura un paradigma inédito en la historia del trabajo humano, caracterizado por la posibilidad de transformar la mente en un activo productivo. Si las revoluciones industriales anteriores se concentraron en la explotación de la fuerza física y, posteriormente, de la información, la 4RI desplaza el eje de la explotación hacia la esfera neurocognitiva. Este movimiento, impulsado por la convergencia de neurociencia, inteligencia artificial y *big data*, pone en riesgo la autonomía mental, la privacidad psíquica y la dignidad del trabajador, al permitir la dataficación y la mercantilización de la cognición.

El análisis realizado en este estudio demostró la naturaleza ambivalente de la neurotecnología en el trabajo. Por un lado, puede ofrecer instrumentos valiosos para la promoción de la salud mental, la prevención de accidentes y la mejora de la accesibilidad en el entorno laboral. Los dispositivos de neuromonitoreo pueden, en teoría, ayudar en la detección temprana de fatiga y estrés, contribuyendo a entornos de trabajo más seguros y saludables. Por otro lado, y de forma más preocupante, la neurotecnología puede instaurar formas inéditas y abusivas de neurovigilancia, reforzando la precarización del trabajo e instituyendo un régimen de sujeción cognitiva, donde la mente del trabajador se convierte en un campo de control y optimización para la productividad.

Tres puntos fundamentales surgieron de esta investigación. Primero, la salud mental se consolidó como un derecho fundamental en el contexto laboral, reconocido por la OIT y la OMS en 2022. Sin embargo, en la era neurotecnológica, su interpretación debe ampliarse para abarcar la protección contra riesgos cognitivos y la garantía de la autonomía mental. No se trata solo de prevenir el padecimiento, sino de promover un entorno que preserve la integridad psíquica del trabajador ante las nuevas formas de intervención tecnológica.

Segundo, los neuroderechos constituyen la extensión necesaria de este marco protector. Categorías como libertad cognitiva, privacidad mental, integridad psíquica, identidad personal y equidad en el acceso, formuladas por Ienca y Andorno, y Yuste y colaboradores, y profundizadas por autores como Wajnerman-Paz y Bublitz, son esenciales para salvaguardar la mente humana contra la explotación y la manipulación. Representan la frontera jurídica para la protección de la subjetividad en la era digital.

Tercero, América Latina emerge como un espacio de vulnerabilidad y, paradójicamente, de innovación normativa. Con sus profundas desigualdades, la región es susceptible a la experimentación de tecnologías invasivas, pero también ha demostrado un pionerismo notable, como la reforma constitucional chilena que constitucionalizó los neuroderechos. La crítica de Iglesias Cáceres y los informes de la UNESCO señalan a la región como un laboratorio social de la neurotecnología, pero también como protagonista en la búsqueda de nuevas formas de protección.

En el plano regulatorio, las iniciativas de la UNESCO, OCDE y OEA, así como la Carta de Derechos Digitales de España y la reforma constitucional chilena, revelan una tendencia internacional en curso: la mente humana debe ser jurídicamente protegida como un espacio inviolable. El desafío apremiante es transformar recomendaciones y declaraciones en normas vinculantes, capaces de imponer límites claros a las corporaciones que lucran con la mercantilización de la cognición y la subjetividad. La propuesta de un Neuroderecho del Trabajo, estructurado en torno a principios como la prohibición de la neurovigilancia coercitiva, el consentimiento reforzado, el uso exclusivo de datos neuronales para fines de salud y seguridad, el derecho a la desconexión neurodigital y la garantía de equidad y no discriminación cognitiva, representa un camino fundamental para esta protección.

Esta consolidación de principios no es solo un avance jurídico, sino una respuesta civilizatoria a la mutación tecnológica en curso. El Derecho del Trabajo nació para equilibrar la asimetría estructural entre capital y trabajo. Hoy, esa asimetría no se manifiesta solo en la esfera contractual, sino de forma aún más profunda en la esfera cognitiva. Por lo tanto, la positivación de los neuroderechos laborales como derechos fundamentales de cuarta generación constituye un imperativo ético-jurídico inaplazable. La contribución latinoamericana en este proceso es decisiva, ofreciendo una perspectiva crítica e innovadora. El ejemplo chileno ya demuestra que la protección de la mente humana en el trabajo no es una utopía, sino una posibilidad concreta y urgente.

Por último, es crucial señalar que la discusión sobre neurotecnología y trabajo trasciende las dimensiones jurídica y tecnológica, alcanzando el núcleo de la humanidad. Lo que está en juego es la preservación de la capacidad de pensar, decidir e imaginar libremente. Garantizar que estas dimensiones esenciales de la existencia humana no se transformen en mercancías u objetos de control es, quizás, el mayor desafío del Derecho del Trabajo en el siglo XXI. La defensa de la mente humana es la defensa de la propia esencia de lo que nos hace humanos.

Referencias

- ANDORNO, Roberto. *Neurotecnologías y derechos humanos en América Latina y el Caribe*. París: UNESCO, 2023.
- ANDRADE, Denise Pires de; BERTOLIN, Patrícia Tuma Martins. Gênero e desigualdades no trabalho contemporâneo: interseções con la tecnologia. *Revista Direito e Práxis*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 1527-1550, 2022.
- BUBLITZ, Jan-Christoph. Novel neurorights: from nonsense to substance. *Neuroethics*, v. 15, n. 1, p. 13-28, 2022.
- HARARI, Yuval Noah. *Homo Deus: uma breve história do amanhã*. São Paulo: Companhia das Letras, 2016.
- IENCA, Marcello; ANDORNO, Roberto. Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology. *Life Sciences, Society and Policy*, v. 13, n. 5, p. 1-27, 2017.
- IGLESIAS CÁCERES, José Antonio. Neuroderechos laborales y prohibición de mercantilización del cerebro humano. *Revista Latinoamericana de Derechos Humanos*, Montevideo, v. 8, n. 2, p. 45-63, 2022.

- MÜHL, Christian *et al.* Brain-computer interfaces for workplace monitoring: ethical and practical considerations. *Frontiers in Neuroscience*, v. 17, p. 1-14, 2023.
- OEA – ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS. *Declaración sobre Neurociencia, Neurotecnologías y Derechos Humanos*, de 2021. Washington: Comisión Jurídica Interamericana, 2021.
- OCDE – ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS. *Recommendation on Responsible Innovation in Neurotechnology*. París: OCDE, 2019.
- OCDE – ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS. *Recommendation on Responsible Innovation in Neurotechnology – Implementation Toolkit*. París: OCDE, 2023.
- OIT – ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Inclusion of safe and healthy working conditions in the ILO's framework of fundamental principles and rights at work. Ginebra: OIT, 2022.
- OMS/OIT – ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD; ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. *Mental Health at Work: Policy Brief*. Ginebra: OMS/OIT, 2022.
- SCHWAB, Klaus. *A Quarta Revolução Industrial*. São Paulo: Edipro, 2016.
- SUPIOT, Alain. *La gouvernance par les nombres*. París: Fayard, 2014.
- UNESCO – ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. *Informe sobre neurotecnologías y derechos humanos en América Latina y el Caribe*. París: UNESCO, 2023.
- WAJNERMAN-PAZ, Abel. Is mental privacy a component of personal identity? *Neuroethics*, v. 14, p. 365-377, 2021.
- WAJNERMAN-PAZ, Abel. Mental privacy as the basis of human dignity. *Neuroethics*, v. 17, p. 233-249, 2024.
- YUSTE, Rafael *et al.* Four ethical priorities for neurotechnologies and AI. *Nature*, v. 551, p. 159-163, 2017.
- ZHOU, Y. *et al.* EEG-based fatigue detection for construction workers in high-risk activities. *Automation in Construction*, v. 145, p. 1-15, 2023.
- ZUBOFF, Shoshana. *The age of surveillance capitalism: the fight for a human future at the new frontier of power*. Nueva York: PublicAffairs, 2020.