

Pensando sobre IA en la inclusión de la discapacidad

Alexandra Davidoff,
Línea "Inclusión de la Discapacidad".



Pensando sobre IA en la inclusión de la discapacidad

Los recientes avances y expansión de la Inteligencia Artificial (IA), así como el entusiasmo público en torno a ella, han transformado el panorama social y económico mundial (Stadler, 2024). Esto ha supuesto innegables beneficios, pero también, advierten los expertos, una tendencia al desarrollo e implementación de tecnologías que a menudo precede una reflexión social y ética sobre sus posibles consecuencias (Fjeld et al., 2020).

Chile, en particular, se ha reconocido como uno de los países líderes en el desarrollo de IA en Latinoamérica, demostrando esta ventaja en iniciativas como la reciente actualización de la Política Nacional de

Inteligencia Artificial (Gobierno de Chile, 2024). Sin embargo, estos avances a nivel nacional no son necesariamente accesibles para el común de la población, lo que se ha evidenciado en la falta de debates públicos sobre cómo orientar ese progreso hacia nuestro beneficio como sociedad.

Ante todo, resulta urgente que, dado el potencial impacto de la IA, se evite un patrón común en la agenda pública, donde grupos invisibilizados, como las personas con discapacidad, aparecen únicamente como una consideración secundaria en los debates contingentes. Es, entonces, el momento de pensar sobre la Inteligencia Artificial en el marco de la inclusión.

¿Qué es la IA?

Para llevar adelante esta reflexión, es necesario entender a qué nos referimos cuando hablamos de Inteligencia Artificial. Con este propósito, cabe, primero, desmentir algunos mitos populares que hoy existen sobre el tema debido a la falta de conocimiento del público general.

El primero de estos mitos es, precisamente, la idea de que existe un consenso absoluto sobre lo que constituye una IA. Por el contrario, existen múltiples definiciones operacionales basadas en presupuestos teóricos y prácticos (Wang, 2019). Por ello, en este debate sólo introduciremos algunas definiciones preliminares relevantes para el contexto actual.

Este contexto se caracteriza por el “boom” de las actuales tecnologías denominadas como IA, impulsadas por el crecimiento

exponencial de la capacidad de computación y la disponibilidad de datos. Al hablar de estas tecnologías, es necesario abordar un segundo mito popular: la supuesta existencia de la llamada Inteligencia Artificial General (AGI) que replicaría, por medio de la computación, el rango de inteligencia y adaptación al entorno propio de la inteligencia humana (Adams et al., 2012; McLean et al., 2023).

En la práctica, todas las tecnologías existentes denominadas IA hasta el día de hoy se consideran Inteligencias Artificiales Estrechas (ANI). Estas tecnologías o “modelos” de IA son capaces de lograr tareas u objetivos específicos definidos por personas (Gobierno de Chile, 2024), a veces con mayor precisión que la inteligencia humana, pero sin su nivel de adaptabilidad (Adams et al., 2012).

Sin embargo, bajo esta definición general, incluso el contestador automatizado de un banco podría considerarse una IA. Por ende, actualmente el término suele reservarse para tecnologías que logran objetivos definidos utilizando alguna forma de Machine Learning: la capacidad de una máquina de tener un “aprendizaje adaptativo” (Kühl et al., 2022) en el que el algoritmo “aprende” o infiere de los datos disponibles para lograr la tarea definida, a menudo mejorando su funcionamiento con la experiencia. Estos datos pueden adoptar diversas formas: desde información personal, como la que utilizan los sistemas de recomendaciones en Facebook, hasta bases de datos de imágenes que alimentan las nuevas tecnologías de reconocimiento facial.

Algunos algoritmos de IA pueden utilizar variables predefinidas en los datos por los desarrolladores; por ejemplo, diseñar un modelo cuyo objetivo sea recomendar música específicamente a partir de las características sociodemográficas reportadas por los usuarios. Este modelo podría ser capaz de “aprender” de forma autónoma qué tipo de gustos musicales se asocian a cada individuo considerando su género, edad, nacionalidad, y cualquier otro tipo de información previamente identificada como potencialmente relevante, identificando asociaciones existentes entre estas variables.

Sin embargo, también existen modelos de Deep Learning, como las redes neuronales, que permiten a la propia IA identificar variables y patrones relevantes para alcanzar sus objetivos (Sarker, 2021). A través de distintas “capas” de procesamiento, estos algoritmos pueden reconocer y aprender patrones, así como identificar qué características son relevantes en los datos existentes. Esto facilita, por ejemplo, el reconocimiento de asociaciones altamente complejas, como las modulaciones en las tecnologías de reconocimiento de voz.

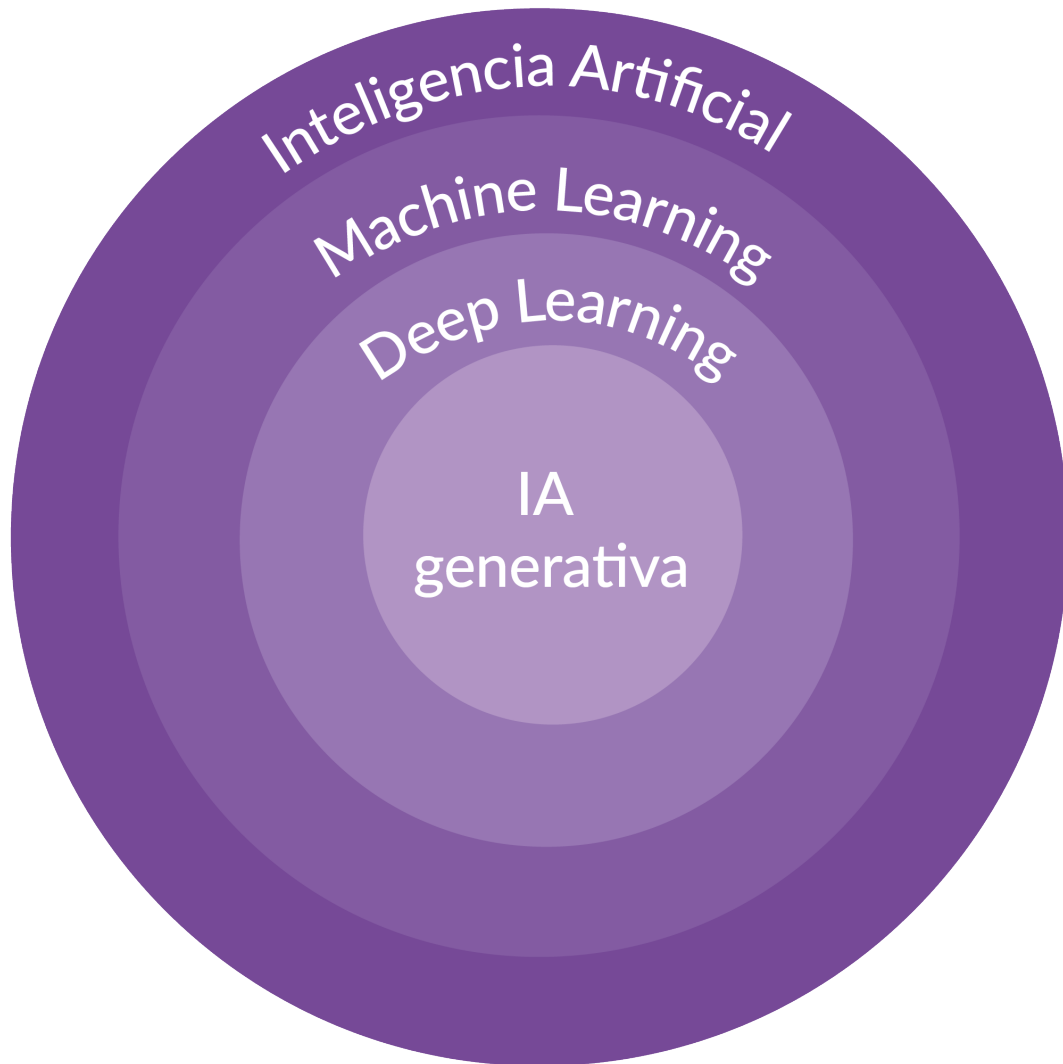
Finalmente, algunas de estas tecnologías avanzadas constituyen IA generativas, capaces de producir contenido como

imágenes o texto a partir de una entrada, como ChatGPT y los generadores de imágenes (García-Peñalvo & Vázquez-Ingelmo, 2023). Muchas de las conversaciones actuales se centran en este último tipo de IA, quizás por su potencial para pasar el conocido “test de Turing”, en el que una inteligencia artificial se evalúa por su capacidad de “engañar” a un interlocutor humano, haciéndolo pensar que está hablando con otra persona (Russell & Norvig, 2022).

No obstante, sería un error reducir el campo de la IA a esta lógica: la ingeniería aeronáutica no busca diseñar una máquina con forma de ave indistinguible de las demás, sino imitar su capacidad de volar (Russell & Norvig, 2022). De manera similar, los actuales desarrollos en IA no reemplazan la inteligencia humana. En cambio, a partir de un proceso análogo, pero no idéntico, al aprendizaje, extraen inferencias de los datos definidos por personas, para resolver problemas formulados por la misma inteligencia humana.

Por ello, al implementar algoritmos de IA en el mundo social, es fundamental reflexionar sobre las definiciones sociales que orientan estas tecnologías. Ante todo, debemos evitar la idea de que la tecnología puede resolver de forma autónoma problemas que han sido definidos por humanos. En cambio, estos problemas deben analizarse en el marco de las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías.

Existen innumerables cuestiones sociales a abordar, pero resulta especialmente crítico que se prioricen aquellas que afectan a grupos de personas que a menudo son invisibilizados y que pueden ser especialmente vulnerables al impacto de estas tecnologías. Uno de estos grupos es el de las personas con discapacidad. Por ello, es necesario que haya más conocimiento sobre cómo el creciente uso de la IA puede afectar a estas personas y responder a los dilemas sobre su plena inclusión en distintas áreas de la sociedad, conociendo los beneficios, pero también los riesgos de esta realidad.



Fuente: *Elaboración propia, adaptación de Musat et al. (2024) y Sarker (2021)*

Usos de la Inteligencia Artificial en el campo de la discapacidad

Para comenzar a comprender el actual panorama, es necesario, primero, indagar en algunas de las propuestas y aplicaciones existentes en torno a los potenciales usos de las tecnologías de IA para facilitar la inclusión de las personas con discapacidad, así como otras condiciones físicas y cognitivas que pueden dificultar su plena participación social.

Diagnóstico: Eficiencia, especificidad y predicciones

Un primer uso, y quizás uno de los más evidentes, es la utilidad de las herramientas de IA para el diagnóstico de distintas condiciones vinculadas a la discapacidad, facilitando la adecuada respuesta inclusiva por parte del entorno. Tal es el caso del autismo, donde un

diagnóstico temprano ha sido asociado con un incremento significativo en la calidad de vida. La capacidad de identificar patrones en datos masivos no sólo ha servido para hacer más eficiente el proceso del diagnóstico, sino que también para aumentar su precisión en casos complejos donde otros factores pueden confundir a los especialistas (Song et al., 2022; Wolff et al., 2022).

Más aún, las capacidades de la IA para reconocer asociaciones complejas también pueden asistir en la predicción de la evolución y posible progresión de la discapacidad. Esta función resulta especialmente prometedora para enfermedades degenerativas como la esclerosis múltiple, donde modelos de IA han permitido reconocer indicadores tempranos que conducirían a la evolución de distintas formas de discapacidad. Tales predicciones permiten responder con medidas preventivas y anticiparse a las futuras necesidades de un individuo para facilitar su inclusión (El Morr et al., 2024; Nabizadeh et al., 2022).

Cabe destacar, además, la enorme diversidad del tipo de datos que pueden utilizar estas tecnologías de predicción y diagnóstico. Estos incluyen biomarcadores, variables observadas e información genética, pero también notas clínicas, variables sociodemográficas e incluso texto libre de los pacientes (He et al., 2017). Más aún, permiten el registro y análisis de “biomarcadores digitales”, es decir, las interacciones de las personas con las mismas tecnologías, por ejemplo, al hacer clic o arrastrar elementos en una pantalla (Kim et al., 2021).

Tratamientos y cuidados: El potencial de la personalización

Las herramientas que hacen uso de IA no solo sirven para reconocer posibles condiciones: también pueden jugar un rol central en los cuidados y tratamientos efectivos para aumentar la calidad de vida de las personas con discapacidad. Esto, sobre todo, se debe a su capacidad de personalización (Wald,

2021).

Uno de los principales desafíos en el plano de la inclusión es la enorme diversidad existente en las expresiones y dificultades que presentan las personas con discapacidad, incluso cuando comparten una misma condición. El aprendizaje adaptativo de la IA es, entonces, una ventaja significativa, al permitir la modificación constante de los algoritmos para lograr sus objetivos, adoptando distintas respuestas para cada individuo. Por ejemplo, las tecnologías de IA se han utilizado para reconocer el estado emocional y el nivel de involucramiento de niños con dificultades en la comunicación en sus terapias, adaptando automáticamente los tratamientos para aumentar su efectividad (Barua et al., 2022; Ghafghazi et al., 2021).

Más aún, también pueden asistir en el empoderamiento y autocuidado de las propias personas con discapacidad u otras condiciones, facilitando el manejo del dolor o incentivando conductas de autocuidado en grupos vulnerables como adultos mayores (Cantone et al., 2023; Sandal et al., 2021). Asimismo, pueden ser herramientas claves para el monitoreo de posibles carencias en el acceso a la salud y riesgos de accidentes (Mohan et al., 2024; Pandey et al., 2022), integrando una gran cantidad de factores para hacer seguimientos y recomendaciones personalizadas a lo largo del ciclo de vida (Sahal et al., 2022).

Prótesis y tecnologías asistenciales: Avances e innovaciones

Otra aplicación crítica de la IA en el campo de la inclusión es el desarrollo e innovación de las tecnologías que asisten a las personas con discapacidad y facilitan su desenvolvimiento en la vida diaria. Por ejemplo, las prótesis “inteligentes” permiten reconocer los patrones en el sistema nervioso e incluso las señales cerebrales de los individuos con mayor precisión (Chopra & Emran, 2024; Singh et al., 2024).

Por ende, no es sólo la persona quien se adapta a la prótesis, como en tecnologías anteriores, sino que la prótesis misma “aprende” de las personas, identificando las señales asociadas a distintos movimientos y facilitando un uso más intuitivo y el desarrollo de formas de movilidad más complejas. Otras innovaciones tecnológicas, como la realidad virtual (VR), resultan especialmente útiles para el entrenamiento de estas prótesis (Nayak et al., 2020).

Las herramientas de IA adaptativa también resultan valiosas para el desarrollo de medios auxiliares de movilidad, incluyendo, entre otros, sillas de ruedas inteligentes capaces de integrar información del entorno y adaptarse a este. A esto se suma su potencial para mejorar otras tecnologías asistenciales, como audífonos capaces de filtrar el ruido o lentes inteligentes que describen el entorno para personas con discapacidad visual (Almufareh et al., 2024; El Morr et al., 2024; Khan et al., 2020). Por ende, la IA no sólo permite aumentar exponencialmente la funcionalidad de dispositivos existentes, sino que también ofrece nuevas innovaciones en herramientas de accesibilidad optimizadas según las distintas necesidades.

Comunicación: Inclusión de las voces de la comunidad con discapacidad

En el ámbito de las tecnologías asistenciales, es fundamental prestar especial atención a aquellas que facilitan la comunicación de las personas con discapacidad. Para muchas personas con discapacidad, la posibilidad de comunicarse con mayor facilidad no solo representa una adaptación valiosa para su vida cotidiana, sino también un factor clave en el desarrollo futuro de tecnologías que les beneficien, ya que les permite expresar directamente las necesidades y problemas que estas deben abordar.

En este contexto, muchas tecnologías de comunicación aumentativa y alternativa ya se utilizan diariamente para facilitar

la comunicación escrita. Además de las conocidas funciones de reconocimiento de voz, los sistemas de IA ofrecen la posibilidad de generar texto escrito a partir de gestos e, incluso, en casos de parálisis total, tecnologías de reconocimiento de señales cerebrales (BCI) (ZainEldin et al., 2024; Zhang et al., 2020). Tales tecnologías también facilitan la comunicación entre personas con discapacidad, por ejemplo, al reconocer y traducir distintas lenguas de señas (Parton, 2006).

La IA generativa resulta particularmente valiosa en este campo (Hackbarth, 2024). En lugar de limitarse a asociar señales con letras o palabras, su capacidad para generar y predecir texto de manera contextual y gramaticalmente coherente mejora exponencialmente la eficiencia y naturalidad de la comunicación, proporcionando además guías para quienes enfrentan dificultades en esta (Almufareh et al., 2023).

Por último, es fundamental considerar el potencial de los asistentes virtuales, similares a Siri o Alexa, en la comunicación de personas con discapacidad, ya que les permiten expresarse de manera más intuitiva y cotidiana mediante lenguaje natural, facilitando la interacción con cuidadores o la realización de tareas por medio de instrucciones sencillas. Además, pueden contribuir al bienestar mental de estas personas al mitigar la sensación de aislamiento que suele afectar a ciertos grupos con discapacidad (Almufareh et al., 2024; Catania et al., 2019; Esquivel et al., 2024; Mitchell et al., 2021).

Usos y promesas de la IA en la inclusión educativa

Aunque los desafíos de la inclusión afectan a toda la sociedad, el ámbito educativo ha sido particularmente complejo para los niños y niñas con discapacidad. Por ello, y en el marco de la justicia educacional, cabe abordar el potencial de las tecnologías de IA en este

campo, ya que cada uno de los puntos tratados con anterioridad se traduce directamente en oportunidades educativas.

Por ejemplo, el uso de estas tecnologías en el diagnóstico temprano resulta clave para la adecuada respuesta del entorno educativo a las distintas condiciones. La posibilidad de reconocer tempranamente condiciones el autismo y distinguirlo de otras dificultades del aprendizaje, como aquellas derivadas de la discapacidad intelectual, facilita no solo la respuesta médica, sino también la pedagógica, identificando tempranamente las dificultades y adaptaciones necesarias para los niños con esta condición.

Actualmente, la educación preescolar y la transición de los niños con discapacidad hacia la educación básica ha demostrado ser un período crítico para las familias de los niños con discapacidad en Chile (Briceño et al., 2025; Martínez et al., 2023). Por ende, la posibilidad de reconocer tempranamente estas condiciones alivia significativamente la carga de los cuidadores al garantizar un diagnóstico y el acceso al Programa de Integración Escolar. Más aún, la capacidad de predecir la progresión de la discapacidad y sus potenciales factores de riesgo también resulta útil para anticipar cómo las necesidades del niño podrán cambiar a través de su proceso educativo, adecuando niveles de logro, estrategias y adaptaciones pedagógicas (Halkiopoulos & Gkintoni, 2024; Khine, 2024).

Al igual que en el caso de los tratamientos médicos, las tecnologías de IA también resultan prometedoras no sólo para facilitar la respuesta humana, sino como herramientas educativas por sí mismas. Tal es el caso de los “tutores virtuales”, que pueden responder de forma adaptativa a niños con autismo u otras condiciones, facilitando su aprendizaje al adaptarlo a los objetivos

(Barua et al., 2022; Thomas et al., 2024). En este sentido, la capacidad de personalización de la IA no sólo ayuda a abarcar la diversidad de la discapacidad, sino también la de las necesidades educativas dentro de esta, aunque aún existen deficiencias en su adecuada implementación para distintas dificultades del aprendizaje.

En lo que refiere a las tecnologías asistenciales, resulta evidente que las prótesis y herramientas de movilidad “inteligentes” facilitan el desenvolvimiento de niños con movilidad reducida en todo tipo de entornos, incluyendo los establecimientos educacionales. Asimismo, los audífonos inteligentes para niños con discapacidades auditivas y las tecnologías que adaptan contenidos educativos digitales para personas con discapacidad visual facilitan su inclusión (Mina et al., 2023), ya que reducen la carga de los docentes que, en el contexto chileno, a menudo carecen de los recursos para responder a estas necesidades (Núñez et al., 2020).

Por último, no se debe subestimar el impacto de las herramientas que facilitan la comunicación en el medio educativo. En muchos casos, la educación de los niños con discapacidad adopta una mirada paternalista, donde estos son considerados agentes pasivos cuyo objetivo es, en el mejor de los casos, adquirir conocimientos y habilidades, pero no participar activamente como sus compañeros, lo que además dificulta su inclusión social (Chung et al., 2012). La posibilidad de que estos niños se expresen con facilidad y sean escuchados en el aula, tanto por los profesores como por sus pares, podría transformar radicalmente los actuales paradigmas de inclusión de la discapacidad en el medio educativo (Byrnes & Rickards, 2011).

Consideraciones éticas en el uso de la IA

Todas estas innovaciones resultan enormemente esperanzadoras. Sin embargo, es peligroso dejarse deslumbrar por promesas tecnológicas que se presentan como una panacea para problemas sociales. Los sistemas de IA no son simples máquinas, sino sistemas sociotécnicos integrados e implementados en un medio social que aún presenta graves deficiencias en términos de inclusión de la discapacidad. Por ello, así como se deben conocer sus oportunidades, es necesario considerar los riesgos y preguntas que emergen del uso de IA en este campo.

¿Inclusión o normalización?

Es en estas consideraciones que se evidencia el componente social de las tecnologías de IA, ya que estas a menudo replican el enfoque cultural en el que se busca la “integración” por sobre la verdadera inclusión. Así, muchas de las tecnologías descritas, a pesar de su potencial, tienen como objetivo entregarle a las personas con discapacidad herramientas para “replicar” el funcionamiento de las personas sin discapacidad; por ejemplo, al traducir la lengua de señas a comunicación oral. En este sentido, la inclusión sólo se daría en la medida en que las personas con discapacidades sean “normalizadas”, adaptándose a un entorno incapaz de integrar su verdadera diversidad funcional (Whittaker et al., 2019).

Los anteriores ejemplos de los usos de IA en inclusión evidencian la primacía del modelo médico en el desarrollo de IA, en el que se asume la discapacidad como una “deficiencia” a tratar o curar, buscando el mayor grado de “normalidad” posible (El Morr et al., 2024). Por otro lado, un modelo social, que aborda la discapacidad como una construcción en la que las barreras existentes son impuestas por el medio, no sólo define el problema de forma distinta, sino que también conduce al desarrollo de tecnologías y producción de

datos distintos de los que prioriza el modelo médico (Newman-Griffis et al., 2022).

Por ejemplo, una tecnología basada en el modelo médico podría buscar recoger datos de biomarcadores para identificar episodios de desregulación en niños autistas y modificar su conducta durante las clases. Alternativamente, una tecnología enfocada en el modelo social podría utilizar datos del entorno para reconocer los factores del aula que desencadenan estas crisis, con el objetivo de reducirlos. Más aún, un modelo relacional podría recoger las percepciones de toda la comunidad educativa, incluyendo a los niños autistas, para identificar los factores que generan relaciones desiguales y desarrollar estrategias para lograr mayor equidad y participación, aliviando el malestar que deriva en estos episodios.

Ninguna de estas estrategias es inherentemente negativa; sin embargo, tampoco son perspectivas estrictamente complementarias (Newman-Griffis et al., 2022). A pesar de la prevalencia del modelo médico, ya existen tecnologías con una perspectiva social, como aquellas que adaptan estrategias educativas o monitorean el acceso al derecho a la salud, así como la reciente creación de una página que utiliza IA adaptativa para que las personas con discapacidad puedan acceder a información sobre sus derechos, favoreciendo la formación de comunidad y el activismo (El Morr et al., 2024). Pese a estos avances, la primacía de las perspectivas asistencialistas en el campo de la IA suponen un riesgo significativo para su aplicación con personas con discapacidad.

Sesgos y principios de la IA

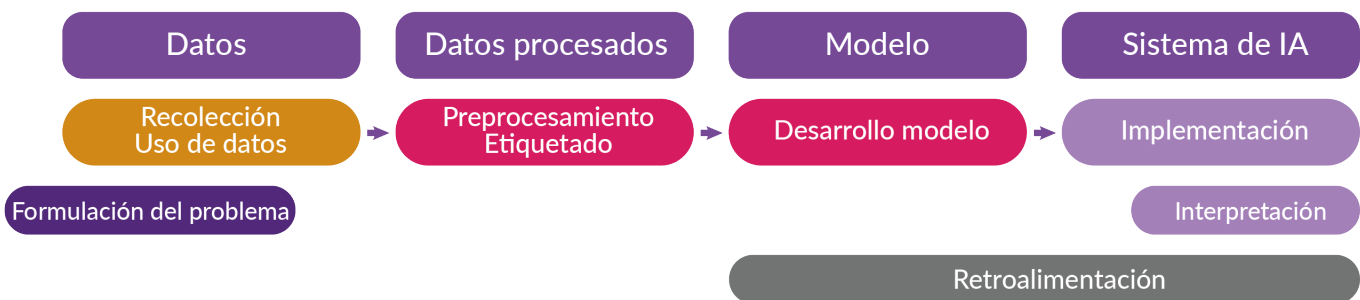
La actual prevalencia de la mirada médica es sólo una de las tantas distorsiones culturales que se reproducen en las tecnologías de IA e impactan a la comunidad de las personas con

discapacidad. Sin embargo, existen múltiples otras dimensiones éticas a considerar para evitar que las tecnologías prometedoras para la inclusión se conviertan en herramientas de exclusión de las personas con discapacidad.

En esta línea, otro riesgo central es el de los llamados “sesgos de la IA”. Las tecnologías de Machine Learning son definidas, diseñadas e implementadas por humanos en un medio social. Por ello, estos sesgos humanos y sociales a menudo se reproducen a través de estas herramientas (Wald, 2021; Whittaker et al., 2019). Por ejemplo, la falta de inclusividad en los datos de entrenamiento de automóviles con piloto automático ha llevado a que estos no reconozcan ni se detengan ante personas en sillas de ruedas. Asimismo, sistemas

automatizados utilizados para seleccionar postulantes a un trabajo han demostrado operar de manera discriminatoria hacia las minorías, replicando los sesgos presentes en las decisiones humanas con las que se entrenan (Jackson, 2021).

Aunque los problemas en los datos son los más conocidos, los sesgos de la IA pueden surgir a través de todo el diseño e implementación de un proyecto de inteligencia artificial. Es posible ilustrar estos sesgos a partir de un modelo de “flujo de trabajo” (pipeline), que conceptualiza las distintas etapas de un modelo de IA, desde la definición del problema a resolver hasta el diseño del algoritmo, su implementación y su evaluación (Arriagada et al., 2023).



Etapas de un modelo IA. Adaptado de Arriagada, López y Davidoff (2023)

Estos riesgos también se presentan en las tecnologías de inclusión educativa; por ejemplo, un algoritmo diseñado para fomentar el aprendizaje de niños autistas puede resultar perjudicial si se implementa en otras poblaciones. Asimismo, una tecnología de diagnóstico puede llevar a los profesionales a aceptar ciegamente sus recomendaciones, sin evaluar otras estrategias pedagógicas disponibles.

Para abordar los sesgos y otros riesgos de la Inteligencia Artificial, organizaciones

y expertos a nivel internacional han desarrollado un marco integrado de Inteligencia Artificial Ética, basado en principios fundamentales como los derechos humanos, el control sobre la tecnología y la sostenibilidad (Fjeld et al., 2020). Al considerar la inclusión de la discapacidad, sin embargo, es importante que estos principios básicos, que articulan aspectos como la transparencia, la rendición de cuentas, la privacidad y la no discriminación, se aborden desde las particularidades específicas de la comunidad de personas con discapacidad.



Principios Éticos de la IA. Adaptado de Arriagada, López y Davidoff (2023)

Por ejemplo, ¿cómo garantizamos la privacidad y el consentimiento verdaderamente informado para el uso de datos de personas con discapacidad intelectual severa? ¿Cómo aseguramos que una persona pueda reportar los errores de la misma tecnología que usa para comunicarse, manteniendo así el control humano? Y, ¿quién debe ser el responsable de la rendición de cuentas si un sistema de IA diagnostica de forma errónea a un individuo, afectando su tratamiento?

Nada sobre nosotros, sin nosotros

No existe una única respuesta a estas preguntas, ni una solución técnica para todos los problemas sociales que se reproducen a partir de las tecnologías de aprendizaje adaptativo. Sin embargo, sí hay un principio central que hace muchos años guía el activismo de la comunidad de personas con discapacidad, y que no pierde su relevancia en el campo de la IA: “Nada sobre nosotros, sin nosotros.”

Los sesgos y otros riesgos éticos que afectan a las personas con discapacidad están, en muchos casos, directamente ligados a la falta de participación de estas personas en el diseño

e implementación de las herramientas de IA. Así, son individuos sin discapacidad quienes diseñan supuestas soluciones a problemas y necesidades que no experimentan (Whittaker et al., 2019).

Por otro lado, el diseño participativo, que centra e involucra directamente a los grupos afectados, no sólo ofrece tecnologías mejor adaptadas a las necesidades de las personas con discapacidad, sino que también empodera a estas personas al reconocerlas como los actores principales en el desarrollo de tecnologías diseñadas para favorecer su inclusión.

No obstante, la necesidad del diseño participativo también evidencia una paradoja: para lograr que la IA favorezca realmente la inclusión de las personas con discapacidad, es un requisito que esta tecnología sea inclusiva en su desarrollo. Como dijo Terry Pratchett: “La estupidez humana siempre superará a la inteligencia artificial” (Pratchett, 2008). No importa qué tan avanzados sean los algoritmos; son los humanos que los diseñan e implementan quienes deben priorizar las voces y la participación directa de quienes se ven afectados por estas. Solo así se podrá alcanzar el verdadero potencial de las tecnologías de IA para la inclusión de las personas con discapacidad.

Referencias

Adams, S., Arel, I., Bach, J., Coop, R., Furlan, R., Goertzel, B., Hall, J. S., Samsonovich, A., Scheutz, M., Schlesinger, M., Shapiro, S. C., & Sowa, J. (2012). Mapping the Landscape of Human-Level Artificial General Intelligence. *AI Magazine*, 33(1), Article 1. <https://doi.org/10.1609/aimag.v33i1.2322>

Almufareh, M. F., Kausar, S., Humayun, M., & Tehsin, S. (2024). A Conceptual Model for Inclusive Technology: Advancing Disability Inclusion through Artificial Intelligence. *Journal of Disability Research*, 3, 20230060. <https://doi.org/10.57197/JDR-2023-0060>

Almufareh, M. F., Tehsin, S., Humayun, M., & Kausar, S. (2023). Intellectual Disability and Technology: An Artificial Intelligence Perspective and Framework. *Journal of Disability Research*, 2, 58–70. <https://doi.org/10.57197/JDR-2023-0055>

Arriagada, G., López, C., & Davidoff, A. (2023). ¿Cómo navegar el camino hacia la ética en IA? https://www.dcc.uchile.cl/media/bits/pdfs/bits25.35-como-navegar-el-camino-hacia-la-etica-en-ia_AEXoho9.pdf

Barua, P. D., Vicnesh, J., Gururajan, R., Oh, S. L., Palmer, E., Azizan, M. M., Kadri, N. A., & Acharya, U. R. (2022). Artificial Intelligence Enabled Personalised Assistive Tools to Enhance Education of Children with Neurodevelopmental Disorders-A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1192. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031192>

Briceño, R., Martínez, C., & Davidoff, A. (2025). Normalidad, discapacidad y necesidades educativas especiales: Perspectivas y experiencias de cuidadoras de niños y niñas en la educación temprana. *Revista de Investigación Educativa*, 43. <https://doi.org/10.6018/rie.609861>

Byrnes, L. J., & Rickards, F. W. (2011). Listening to the Voices of Students With Disabilities: Can Such Voices Inform Practice? *Australasian Journal of Special Education*, 35(1), 25–34. <https://doi.org/10.1375/ajse.35.1.25>

Cantone, A. A., Esposito, M., Perillo, F. P., Romano, M., Sebillio, M., & Vitiello, G. (2023). Enhancing Elderly Health Monitoring: Achieving Autonomous and Secure Living through the Integration of Artificial Intelligence, Autonomous Robots, and Sensors. *Electronics*, 12(18), Article 18. <https://doi.org/10.3390/electronics12183918>

Catania, F., Di Nardo, N., Garzotto, F., & Occhiuto, D. (2019). Emoty: An Emotionally Sensitive Conversational Agent for People with Neurodevelopmental Disorders. <http://hdl.handle.net/10125/59641>

Chemnad, K., & Othman, A. (2024). Digital accessibility in the era of artificial intelligence—Bibliometric analysis and systematic review. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 7. <https://doi.org/10.3389/frai.2024.1349668>

Chopra, S., & Emran, T. B. (2024). Advances in AI-based prosthetics development: Editorial. *International Journal of Surgery*, 110(8), 4538. <https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000001573>

Chung, Y.-C., Carter, E. W., & Sisco, L. G. (2012). Social Interactions of Students with Disabilities Who Use Augmentative and Alternative Communication in Inclusive Classrooms. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 117(5), 349–367. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-117.5.349>

El Morr, C., Kundi, B., Mobeen, F., Taleghani, S., El-Lahib, Y., & Gorman, R. (2024). AI and disability: A systematic scoping review. *Health Informatics Journal*, 30(3), 14604582241285743. <https://doi.org/10.1177/14604582241285743>

Esquivel, P., Gill, K., Goldberg, M., Sundaram, S. A., Morris, L., & Ding, D. (2024). Voice Assistant Utilization among the Disability Community for Independent Living: A Rapid Review of Recent Evidence. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2024(1), 6494944. <https://doi.org/10.1155/2024/6494944>

Fjeld, J., Achten, N., Hilligoss, H., Nagy, A., & Srikumar, M. (2020). Principled Artificial Intelligence: Mapping Consensus in Ethical and Rights-Based Approaches to Principles for AI. Berkman Klein Center Research Publication, 1. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3518482>

García-Peñalvo, F., & Vázquez-Ingelmo, A. (2023). What Do We Mean by GenAI? A Systematic Mapping of The Evolution, Trends, and Techniques Involved in Generative AI. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2023.07.006>

Ghafghazi, S., Carnett, A., Neely, L., Das, A., & Rad, P. (2021). AI-Augmented Behavior Analysis for Children With Developmental Disabilities: Building Toward Precision Treatment. *IEEE Systems, Man, and Cybernetics Magazine*, 7(4), 4–12. *IEEE Systems, Man, and Cybernetics Magazine*. <https://doi.org/10.1109/MSMC.2021.3086989>

Gobierno de Chile. (2024). Política Nacional de Inteligencia Artificial (actualización 2024). Ministerio de Ciencias.

Hackbarth, K. R. (2024). Revolutionizing Augmentative and Alternative Communication with Generative Artificial Intelligence. *Assistive Technology Outcomes & Benefits*, 18, 100–123.

Halkiopoulos, C., & Gkintoni, E. (2024). Leveraging AI in E-Learning: Personalized Learning and Adaptive Assessment through Cognitive Neuropsychology—A Systematic Analysis. *Electronics*, 13(18), Article 18. <https://doi.org/10.3390/electronics13183762>

He, Q., Veldkamp, B. P., Glas, C. A. W., & de Vries, T. (2017). Automated Assessment of Patients' Self-Narratives for Posttraumatic Stress Disorder Screening Using Natural Language Processing and Text Mining. *Assessment*, 24(2), 157–172. <https://doi.org/10.1177/1073191115602551>

Khan, M. A., Paul, P., Rashid, M., Hossain, M., & Ahad, M. A. R. (2020). An AI-Based Visual Aid With Integrated Reading Assistant for the Completely Blind. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 50(6), 507–517. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*. <https://doi.org/10.1109/THMS.2020.3027534>

Khine, M. S. (2024). Using AI for Adaptive Learning and Adaptive Assessment. In M. S. Khine (Ed.), *Artificial Intelligence in Education: A Machine-Generated Literature Overview* (pp. 341–466). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-97-9350-1_3

Kim, H. H., An, J. I., & Park, Y. R. (2021). A Prediction Model for Detecting Developmental Disabilities in Preschool-Age Children Through Digital Biomarker-Driven Deep Learning in Serious Games: Development Study. *JMIR Serious Games*, 9(2), e23130. <https://doi.org/10.2196/23130>

Kühl, N., Schemmer, M., Goutier, M., & Satzger, G. (2022). Artificial intelligence and machine learning. *Electronic Markets*, 32(4), 2235–2244. <https://doi.org/10.1007/s12525-022-00598-0>

Martinez, C., Davidoff, A., & Briceño, R. (2023). Early educational trajectories of children with autism spectrum disorder in Chile: Challenges and facilitators. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1259428>

McLean, S., Read, G. J. M., Thompson, J., Baber, C., Stanton, N. A., & Salmon, P. M. (2023). The risks associated with Artificial General Intelligence: A systematic review. *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence*, 35(5), 649–663. <https://doi.org/10.1080/0952813X.2021.1964003>

- Mina, P. N. R., Solon, I. M., Sanchez, F. R., Delante, T. K., Villegas, J. K., Basay, F. J., Andales, J., Pasko, F., Estrera, M. F. R., Jr, R. S., & Mutya, R. (2023).** Leveraging Education through Artificial Intelligence Virtual Assistance: A Case Study of Visually Impaired Learners. *International Journal of Educational Innovation and Research*, 2(1), 10–22. <https://doi.org/10.31949/ijeir.v2i1.3001>
- Mitchell, A., Sitbon, L., Balasuriya, S. S., Koplick, S., & Beaumont, C. (2021).** Social Robots in Learning Experiences of Adults with Intellectual Disability: An Exploratory Study. In C. Ardito, R. Lanzilotti, A. Malizia, H. Petrie, A. Piccinno, G. Desolda, & K. Inkpen (Eds.), *Human-Computer Interaction—INTERACT 2021: 18th IFIP TC 13 International Conference, Bari, Italy, August 30–September 3, 2021, Proceedings, Part I* (pp. 266–285). IFIP TC13 Conference on Human-Computer Interaction, Cham, Switzerland. Springer. <https://rdcu.be/c51R4>
- Mohan, D., Al-Hamid, D. Z., Chong, P. H. J., Sudheera, K. L. K., Gutierrez, J., Chan, H. C. B., & Li, H. (2024).** Artificial Intelligence and IoT in Elderly Fall Prevention: A Review. *IEEE Sensors Journal*, 24(4), 4181–4198. *IEEE Sensors Journal*. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2023.3344605>
- Nabizadeh, F., Masrouri, S., Ramezannezhad, E., Ghaderi, A., Sharafi, A. M., Soraneh, S., & Naser Moghadasi, A. (2022).** Artificial intelligence in the diagnosis of multiple sclerosis: A systematic review. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 59, 103673. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2022.103673>
- Nayak, S., Das, R. K., Nayak, S., & Das, R. K. (2020).** Application of Artificial Intelligence (AI) in Prosthetic and Orthotic Rehabilitation. In *Service Robotics*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.93903>
- Newman-Griffis, D., Rauchberg, J. S., Alharbi, R., Hickman, L., & Hochheiser, H. (2022).** Definition drives design: Disability models and mechanisms of bias in AI technologies (arXiv:2206.08287). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2206.08287>
- Núñez, Á., López, M. (2020).** Identificación de necesidades de apoyo para el aprendizaje y la participación de estudiantes universitarios con discapacidad visual: Un estudio biográfico narrativo. *Calidad En La Educación*, 53, 42–76. <https://doi.org/10.31619/caledu.n53.518>
- Pandey, S., Dixit, A. K., Bahuguna, R., Akram, S. V., Pandey, V., & Kathuria, S. (2022).** AI and IoT Enabled Technologies for Monitoring the Right to Health of Disabled People. 2022 5th International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I), 2227–2231. <https://doi.org/10.1109/IC3I56241.2022.10073046>
- Parton, B. S. (2006).** Sign Language Recognition and Translation: A Multidisciplinary Approach From the Field of Artificial Intelligence. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 11(1), 94–101. <https://doi.org/10.1093/deafed/enj003>

Pratchett, T. (2008). Hogfather: (Discworld Novel 20). Random House.

Russell, S. J., & Norvig, P. (with Chang, M., Devlin, J., Dragan, A., Forsyth, D., Goodfellow, I., Malik, J., Mansinghka, V., Pearl, J., & Wooldridge, M. J.). (2022). *Artificial intelligence: A modern approach* (Fourth edition, global edition). Pearson.

Sahal, R., Alsamhi, S. H., & Brown, K. N. (2022). Personal Digital Twin: A Close Look into the Present and a Step towards the Future of Personalised Healthcare Industry. *Sensors*, 22(15), Article 15. <https://doi.org/10.3390/s22155918>

Sandal, L. F., Bach, K., Øverås, C. K., Svendsen, M. J., Dalager, T., Stejnicher Drongstrup Jensen, J., Kongsvold, A., Nordstoga, A. L., Bardal, E. M., Ashikhmin, I., Wood, K., Rasmussen, C. D. N., Stochkendahl, M. J., Nicholl, B. I., Wiratunga, N., Cooper, K., Hartvigsen, J., Kjær, P., Sjøgaard, G., ... Mork, P. J. (2021). Effectiveness of App-Delivered, Tailored Self-management Support for Adults With Lower Back Pain-Related Disability: A selfBACK Randomized Clinical Trial. *JAMA Internal Medicine*, 181(10), 1288–1296. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2021.4097>

Sarker, I. H. (2021). Deep Learning: A Comprehensive Overview on Techniques, Taxonomy, Applications and Research Directions. *SN Computer Science*, 2(6), 1–20. <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00815-1>

Singh, A., Sharma, S., & Purohit, K. C. (2024). Artificial Intelligence enabled neuroproteins design for Brain mapping dynamics based on motor imagery classification using HCI (Human computer interface) and (EEG) electroencephalogram. *Library Progress International*, 44(3), Article 3. <https://doi.org/10.48165/bapas.2024.44.2.1>

Song, C., Jiang, Z.-Q., Hu, L.-F., Li, W.-H., Liu, X.-L., Wang, Y.-Y., Jin, W.-Y., & Zhu, Z.-W. (2022). A machine learning-based diagnostic model for children with autism spectrum disorders complicated with intellectual disability. *Frontiers in Psychiatry*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.993077>

Stadler, C. (2024). The Generative AI Hype Is Almost Over. What's Next? Forbes. <https://www.forbes.com/sites/christianstadler/2024/09/06/the-generative-ai-hype-is-almost-over-whats-next/>

Thomas, D. R., Gatz, E., Gupta, S., Aleven, V., & Koedinger, K. R. (2024). The Neglected 15%: Positive Effects of Hybrid Human-AI Tutoring Among Students with Disabilities. In A. M. Olney, I.-A. Chounta, Z. Liu, O. C. Santos, & I. I. Bittencourt (Eds.), *Artificial Intelligence in Education* (pp. 409–423). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-64302-6_29

Wald, M. (2021). AI Data-Driven Personalisation and Disability Inclusion. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 3. <https://doi.org/10.3389/frai.2020.571955>

Wang, P. (2019). On Defining Artificial Intelligence. *Journal of Artificial General Intelligence*, 10(2), 1–37. <https://doi.org/10.2478/jagi-2019-0002>

Whittaker, M., Alper, M., College, O., Kaziunas, L., Morris, M. R., Rankin, Joy, Rogers, Emily, Salas, Marcel, & Myers West, Sarah. (2019). Disability, Bias, and AI (8). AI Now Institute. <https://ainowinstitute.org/publication/disabilitybiasai-2019>

Wolff, N., Eberlein, M., Stroth, S., Poustka, L., Roepke, S., Kamp-Becker, I., & Roessner, V. (2022). Abilities and Disabilities—Applying Machine Learning to Disentangle the Role of Intelligence in Diagnosing Autism Spectrum Disorders. *Frontiers in Psychiatry*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.826043>

ZainEldin, H., Gamel, S. A., Talaat, F. M., Aljohani, M., Baghdadi, N. A., Malki, A., Badawy, M., & Elhosseini, M. A. (2024). Silent no more: A comprehensive review of artificial intelligence, deep learning, and machine learning in facilitating deaf and mute communication. *Artificial Intelligence Review*, 57(7), 188. <https://doi.org/10.1007/s10462-024-10816-0>

Zhang, X., Ma, Z., Zheng, H., Li, T., Chen, K., Wang, X., Liu, C., Xu, L., Wu, X., Lin, D., & Lin, H. (2020). The combination of brain-computer interfaces and artificial intelligence: Applications and challenges. *Annals of Translational Medicine*, 8(11), 712. <https://doi.org/10.21037/atm.2019.11.109>

