Inteligencia artificial y educación:

Insumos para su abordaje desde Iberoamérica

Noviembre, 2024

OEI

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)

Secretario General
Mariano Jabonero

Secretario General Adjunto
Andrés Delich

Director Oficina Nacional en Argentina
Luis Scasso

Coordinadora de Cooperación e Innovación
Sandra Rodríguez

Coordinador del Observatorio de Ciencia, Tecnología y Sociedad
Rodolfo Barrere

Coordinadora General de Administración, Finanzas y RRHH
Laura González

Coordinadora de Concertación y Desarrollo
Florencia López

Autora: Mariana Ferrarelli
ISBN: **978-631-6577-07-8**

Índice

Introducción 3
Prólogo 5
Inteligencia artificial e inteligencia artificial generativa 7
Una breve historia de la IA 10
Dilemas y malentendidos en torno a la IA e IAG 12
- Dilemas Éticos 12
- Dilemas Ambientales 13
- Dilemas Laborales 14
- Dilemas Pedagógicos 14
- Malentendidos 15

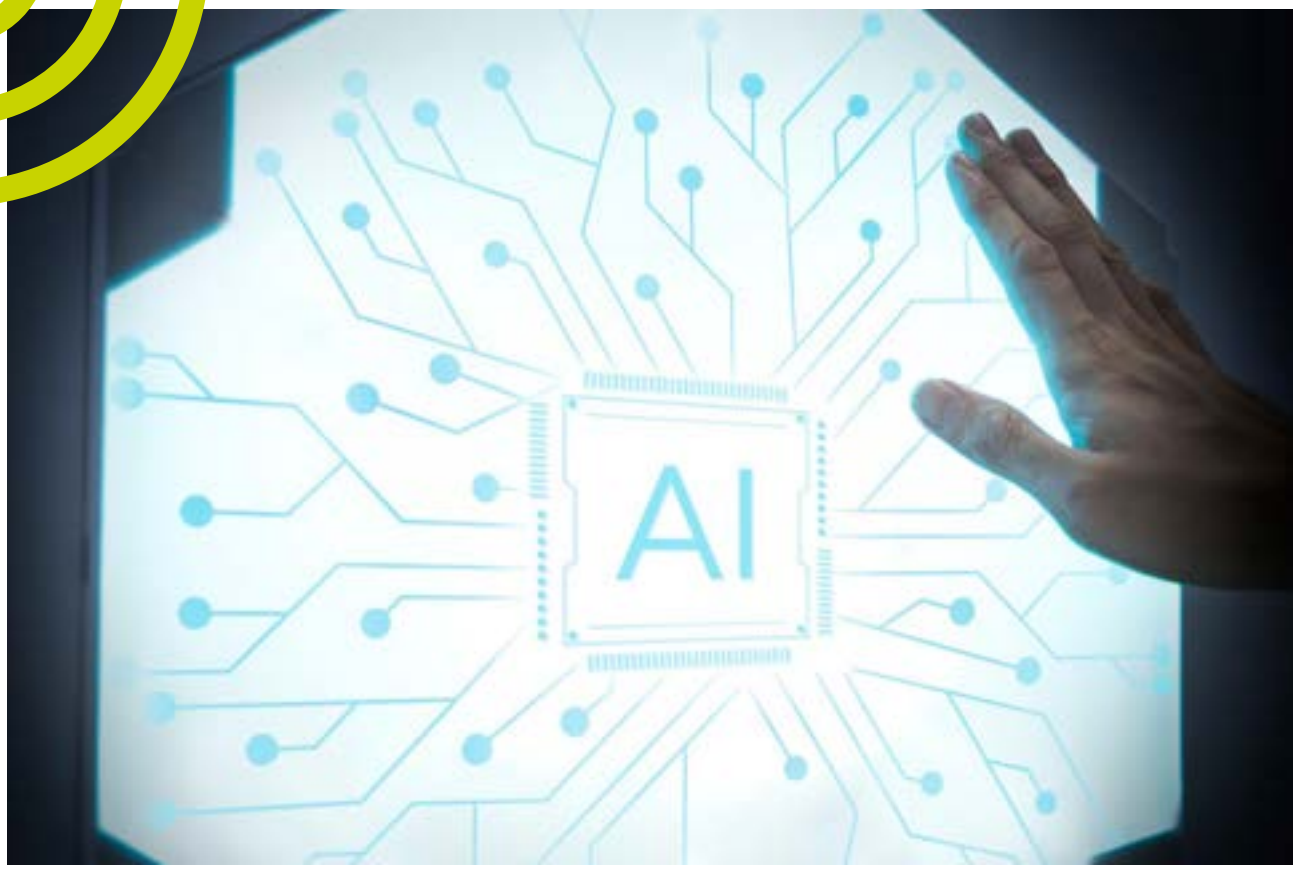
IA en la región: el panorama desde Iberoamérica 16
- Declaración de Montevideo 17
- Declaración de Santiago 17
- Declaración de Cartagena 18
- Índice latinoamericano de inteligencia artificial 19
- Estrategia Nacional de IA en Portugal INCoDe2030 19
- AESIA (Agencia Española de Supervisión de la Inteligencia Artificial) 20

Aportes de la IAG en educación 21
- Enseñanza en los niveles inicial y primario 22
- Enseñanza en el nivel secundario 23
- Enseñanza en el nivel superior 23
- Evaluación 24

Recomendaciones para incorporar la IA en educación 26
- Recomendaciones para docentes: el Enfoque RTD 27
- Recomendaciones para escuelas, universidades y organizaciones de la sociedad civil 28
- Recomendaciones para el diseño de políticas públicas 29

Conclusiones: problematizar la IAG en educación 30
Recursos para saber más 31
Referencias bibliográficas 32
ANEXO: Glosario de Términos Asociados a la IA e IAG 35

Ficha de citado de este material:
Ferrarelli, M. (2024). Inteligencia artificial y educación: insumos para su abordaje desde Iberoamérica. OEI.



Designed by Freepik

Introducción

La inteligencia artificial (IA) ha ganado terreno rápidamente a nivel global en diversas industrias y regiones, e Iberoamérica no es la excepción. Presentamos un documento que busca indagar en este fenómeno no solo desde su historia, definiciones técnicas y avances más recientes, sino también desde las iniciativas que emprenden estados y otros actores de la región.

Se trata de un escrito que recorre diversas líneas de desarrollo de la IA y aporta miradas críticas para abordar las tecnologías desde distintas perspectivas que combinan tendencias globales, regionales y locales. Se busca proponer un equilibrio entre el abordaje optimista del solucionismo tecnológico (Morozov, 2016) con énfasis en las ventajas de las tecnologías inteligentes, y la óptica más crítica que se centra en el análisis de los riesgos que presenta la IA en variados ámbitos.

Más allá de la autoría individual, se trata de un documento de composición "coral" que integra las voces tanto de especialistas en diversas temáticas asociadas al campo como de docentes que desarrollan su práctica con apoyo de la inteligencia artificial generativa (IAG) en diversos niveles y contextos. Por ese motivo, a lo largo de los apartados se ofrecen secciones denominadas *Cápsulas "En diálogo"* con la voz de referentes y profesionales que abordan los ejes que se proponen con miradas renovadas y profundas.

Cada una de las líneas que se ofrecen invitan a los y las lectoras a pensar las tecnologías inteligentes desde marcos críticos que analizan las ventajas y limitaciones de la IA considerando el respeto por los derechos humanos y la atención al patrimonio cultural, lingüístico e histórico de nuestra región.

Dado que se trata de un campo en constante mutación, se incluye en un anexo al final un breve glosario con términos asociados a las múltiples dimensiones en que se despliega el fenómeno de la IA.

Prólogo

Designed by Freepik

Como Secretario General de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), me llena de orgullo presentar este documento que refleja nuestra visión compartida sobre el papel transformador de la inteligencia artificial (IA) en la región. En un contexto en el que la digitalización y la tecnología avanzada redefinen nuestras sociedades, la OEI asume el reto de impulsar la integración de la IA en los sistemas educativos, con un enfoque centrado en la inclusión, el respeto a los derechos humanos y la diversidad cultural. Este compromiso se ve plasmado en el Programa-Presupuesto 2025-2026, aprobado por los ministros de educación de Iberoamérica durante el 80º Consejo Directivo de la OEI, celebrado en Madrid en noviembre de 2024.

Este Programa, que traza un plan estratégico para avanzar hacia una educación más digital, innovadora y equitativa en toda la región, también nos recuerda que la transformación digital no es solo una meta tecnológica,

sino un proceso profundamente humano. La inteligencia artificial, aplicada con ética y responsabilidad, tiene el potencial de cerrar brechas educativas históricas y abrir nuevas oportunidades de aprendizaje. Desde la OEI, continuaremos liderando esfuerzos para promover la adopción de tecnologías inclusivas y culturalmente relevantes, conscientes de que solo a través de la educación lograremos construir un futuro sostenible y próspero para todos los países iberoamericanos.

La transformación digital impulsada por la IA en Iberoamérica enfrenta desafíos significativos que demandan decisiones y debates. Las desigualdades persistentes, junto con limitaciones en infraestructura tecnológica y conectividad, especialmente en zonas rurales y periféricas, obstaculiza una adopción equitativa de las tecnologías. El desarrollo de talento local especializado en IA resulta clave para un desarrollo regional que responda a las necesidades y contextos locales. Esta transformación también debe abordar la preservación y promoción de la diversidad cultural característica de Iberoamérica, para asegurar que los sistemas de IA sean inclusivos y culturalmente sensibles.

En los últimos años, preocupados y atentos a estos desafíos, la OEI ha definido un programa integral sobre integración digital de alcance regional, que atraviesa las diversas áreas en las cuales despliega su trabajo. De esta manera y como hace 75 años, y a través de diversas estrategias, la OEI hace que la cooperación suceda.

Mariano Jabonero
Secretario General OEI

Inteligencia artificial e inteligencia artificial generativa

En términos generales, la inteligencia artificial (IA) se define como un campo de la informática que busca crear sistemas capaces de realizar tareas que cuando son realizadas por seres humanos requieren inteligencia como, por ejemplo, el reconocimiento de voz y la comprensión del lenguaje natural, la toma de decisiones, la resolución de problemas y el aprendizaje a partir de datos. Como veremos en el próximo apartado, por su larga historia y sus ámbitos de desarrollo, la IA es una tecnología multidimensional y compleja que abarca diversos campos de trabajo así como variadas técnicas y enfoques para simular procesos cognitivos propios de los humanos. En este contexto, resulta esencial comprender tanto las definiciones básicas como las aplicaciones prácticas de la IA, en especial, por lo que ello supone para discutir su relación con el campo educativo.

Diversas instituciones y estados han desarrollado materiales para ofrecer definiciones concretas y acotadas del término inteligencia artificial. Como parte de su estrategia de gobierno digital, en Uruguay, país pionero a nivel global en planes tecnológicos e intervenciones digitales para la educación, la Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento (AGESIC) definía en 2020 la IA como "un conjunto de tecnologías que estudian y desarrollan sistemas capaces de realizar tareas que normalmente se atribuyen a la inteligencia humana" (AGESIC, 2020, p. 7). Por su parte, en 2023 a través de su Subsecretaría de Tecnologías de la información, Argentina aprobó una guía con principios para el diseño e implementación de sistemas de IA fiable. En ese documento (ver Subsecretaría de Tecnologías de la Información, 2023) se valora el potencial de la IA para agregar valor a las economías, incrementar la productividad, mejorar la gestión del Estado, y solucionar problemas en el ámbito de la salud, el transporte, la educación, entre otros. En ese documento, asimismo, se aportan recomendaciones para el diseño de los sistemas que incluyen tanto la etapa de prediseño como el ciclo posterior a su implementación.

En una reciente actualización de la definición del término, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, por sus siglas en inglés) propone una concepción de la IA como:

> un sistema basado en máquinas que, por objetivos explícitos o implícitos, infiere, a partir de la entrada que recibe, cómo generar salidas tales como predicciones, contenidos, recomendaciones o decisiones que pueden influir en entornos físicos o virtuales. Los distintos sistemas de IA varían en sus niveles de autonomía y capacidad de adaptación tras su despliegue[1]. (OECD, 2024, p. 7)

Junto con las definiciones anteriores, esta en particular resulta interesante por su referencia concreta al comportamiento autónomo de los sistemas de IA y los objetivos que subyacen a su funcionamiento.

1. Traducido de: "An AI system is a machine-based system that, for explicit or implicit objectives, infers, from the input it receives, how to generate outputs such as predictions, content, recommendations, or decisions that can influence physical or virtual environments. Different AI systems vary in their levels of autonomy and adaptiveness after deployment" (OECD, 2024, p. 7).

Designed by Freepik

A partir de estas definiciones, la IA puede concebirse como la capacidad de una máquina para imitar funciones cognitivas humanas, como aprender, interpretar datos del entorno para tomar decisiones y resolver problemas. En un documento de Ceibal (Uruguay) que profundiza en la relación entre IA y pensamiento computacional, Curi y otros (2024) señalan la centralidad del uso de algoritmos y modelos matemáticos que subyace a los sistemas de IA para procesar grandes volúmenes de datos, identificar patrones y generar decisiones basadas en esos datos. En un proceso conocido como aprendizaje automático o *machine learning*, los sistemas basados en IA pueden ser entrenados para mejorar su rendimiento a lo largo del tiempo.

Una aplicación común de la IA es el reconocimiento de voz, ejemplificado por asistentes virtuales como Siri o Alexa de las empresas Apple y Amazon respectivamente. Estos sistemas utilizan redes neuronales profundas, una técnica de aprendizaje automático, para convertir las ondas sonoras en texto y luego analizar ese texto para entender y responder a las consultas de las y los usuarios. Otro ejemplo es el uso de IA en la medicina, donde se emplean algoritmos para analizar imágenes médicas y apoyar el diagnóstico de enfermedades. Estas aplicaciones demuestran cómo la IA puede aumentar la precisión y eficiencia en tareas que anteriormente dependían exclusivamente de la intervención humana.

La inteligencia artificial generativa (IAG), por su parte, se centra en la creación de contenido nuevo a partir de datos existentes. A diferencia de otros tipos de IA que se limitan a analizar, procesar y clasificar datos, aplicando procesos estadísticos similares la IAG tiene la capacidad de generar textos, imágenes, música y otros contenidos de manera autónoma. En el caso de los sistemas generadores de texto, esto se logra mediante el uso de modelos generativos como los modelos de lenguaje del tipo GPT-3 de OpenAI que predicen la próxima palabra probable en un texto a partir de complejos sistemas estadísticos.

Los modelos de lenguaje son diseñados para generar texto a partir de un gran corpus de datos. GPT-3, en particular, ha sido entrenado con miles de millones de palabras que se encuentran en Internet, lo que le permite generar textos coherentes y contextualmente relevantes a partir de una breve solicitud, comando o *prompt*. Por ejemplo, se puede pedir a GPT-3, cuyo nombre comercial es ChatGPT, que escriba un ensayo sobre un tema específico, que redacte un correo electrónico profesional o incluso que genere código de programación.

La capacidad de los modelos generativos para crear contenido ha causado preocupación en diversos sectores. En educación, por ejemplo, las herramientas de IAG pueden ser utilizadas para generar materiales didácticos personalizados, diseñar evaluaciones y ofrecer retroalimentación a los estudiantes. Sin embargo, también plantean desafíos éticos significativos, como los relativos a la posibilidad de falsificar evidencias de aprendizaje a causa de la dificultad de distinguir entre contenido creado por humanos y por máquinas. Estas tensiones reconfiguran, una vez más, las concepciones de alfabetización y competencia digital que requieren las personas para transitar los entornos educativos. Sobre este punto en particular y luego de una extensa investigación, UNESCO publicó en septiembre de 2024 el primer marco de competencia en IA para docentes (Miao & Cukurova, 2024) y estudiantes (Miao & Kelly, 2024) que orienta a nivel global los estudios sobre alfabetización en tecnologías inteligentes.

A primera vista, la IAG parece haber abierto nuevas fronteras para artistas y diseñadores. Herramientas como Ideogram o DALL-E pueden crear imágenes originales a partir de descripciones escritas en formato de texto que se insertan en una ventana mediante la interfaz conversacional de un chat. Por ejemplo, se puede solicitar a alguna herramienta que genere la imagen de “un estudiante sentado dibujando en su cuaderno” y el sistema producirá una ilustración basada en esa descripción que será diferente a cualquier otra aunque repitamos la instrucción o prompt. Como observamos, este tipo de tecnología parece ampliar las posibilidades creativas de las personas permitiendo obtener diseños sin contar con las habilidades técnicas necesarias para crear contenido visual de alta calidad.

Sin embargo, la implementación de la IAG no está exenta de controversias y desafíos. Una de las principales preocupaciones es la ética del diseño y uso de estas tecnologías en relación a las reiteradas violaciones de derechos de autor y propiedad intelectual de diversas obras con las cuales se entrenan los modelos. Asimismo, la capacidad de generar contenido convincente plantea preguntas sobre la ampliación del fenómeno de la desinformación. Por ejemplo, la facilidad con la que se pueden crear imágenes, videos o textos falsos utilizando sistemas generativos enfrenta a la sociedad global a los riesgos de un entorno mediático que se complejiza con *deepfakes* y desinformación.

Por tratarse de un fenómeno complejo que afecta diversos ámbitos de la cultura, la economía y la vida social, la inteligencia artificial, y en particular la inteligencia artificial generativa, presenta tanto oportunidades significativas de desarrollo, como grandes desafíos en cuanto a su gobernanza y aspectos éticos. Por este motivo resulta clave promover una comprensión crítica de este fenómeno no sólo en la ciudadanía en general sino también por parte de funcionarios y funcionarias a cargo de diseñar políticas de regulación y gobierno de estas tecnologías que garanticen el bien común y el cumplimiento de derechos esenciales.

Una breve historia de la IA

Designed by Freepik

Si bien en algunos ámbitos se la conceptualiza como parte de las denominadas 'tecnologías emergentes', la inteligencia artificial tiene una larga historia de avances que comenzaron paralelamente en Inglaterra en las décadas del 30 y 40 de la mano del matemático Alan Turing y en la década del 50 en Estados Unidos. Concretamente en 1956 John McCarthy, matemático de la Universidad de Dartmouth, acuña el término en ocasión de una conferencia organizada por esa casa de estudios para hacer referencia a la construcción (aún hipotética) de 'máquinas pensantes'. La Conferencia de Dartmouth, a la que asistieron referentes de la cibernética tales como Marvin Minsky y Claude Shannon, entre otros, se considera el hito clave que dio nacimiento a concepciones sobre la IA que se prolongan hasta nuestros días.

Ya en la década del 40 había habido avances teóricos asociados a la posibilidad de desarrollar operaciones cognitivas mediante sistemas eléctricos que emulaban el sistema neuronal de los humanos. En 1943 Warren McCulloch y Walter Pitts habían modelado el funcionamiento de una neurona biológica propia del cerebro humano para evaluar la posibilidad de construir una red neuronal artificial que desarrollara las mismas operaciones lógicas que una neurona natural. Por su parte, Norbert Wiener y su equipo de trabajo ya se hallaba investigando lo que luego se conocería como cibernética con especial foco en el concepto de retroalimentación, un elemento crítico para pensar la relación entre los (futuros) sistemas informáticos y el entorno con el que intercambian estímulos y respuestas.

Sin embargo, no fue hasta la década del 60 que Frank Rosenblatt logró llevar a la práctica los desarrollos anteriores a partir del Perceptrón, un ordenador capaz de aprender nuevas habilidades desde de una red neuronal que simulaba procesos cognitivos de humanos (ver Ramírez, 2018). La gestación del Perceptrón es esencial en la historia de la IA en un doble sentido: en primer lugar, porque se constituye en la primera puesta en práctica de modelos teóricos establecidos en las décadas anteriores; en segundo lugar, porque es el antecedente más inmediato de los algoritmos que en la actualidad reciben el nombre de aprendizaje automático o machine learning.

En la misma década, Joseph Weizenbaum, informático del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) desarrolla el sistema Eliza, el primer programa de procesamiento de lenguaje natural con interfaz conversacional, como el actual ChatGPT y sistemas similares. Si bien tanto la red neuronal básica del Perceptrón como el bot conversacional Eliza son considerados sistemas sencillos por las limitaciones en su razonamiento, sientan las bases de lo que en la actualidad podría considerarse IA fuerte, aquella que iguala o supera las capacidades cognitivas humanas.

Durante las décadas del 70 y 80 proliferaron los sistemas expertos, programas informáticos que simulan razonamientos específicos asociados a un área disciplinar y establecen patrones y decisiones a partir de reglas estructuradas y rígidas.

La emergencia de Internet en la década del 90, y el posterior nacimiento de plataformas de redes sociales junto el aumento de la capacidad de cómputo de los sistemas informáticos en la primera década de los 2000, halla un punto de culminación en los desarrollos asociados al aprendizaje automático o *machine learning*, una rama del campo de estudios en inteligencia artificial que busca que las computadoras aprendan a partir del procesamiento de macrodatos o *big data*.

Este hito marca un nuevo punto de inflexión en la historia más reciente de la IA dado que deriva en la construcción de poderosos algoritmos que procesan grandes volúmenes de datos y dan lugar a un nuevo modelo de negocio en la economía digital: el de la publicidad dirigida a segmentos específicos. Emerge un modo de procesar los datos que busca perfilar y clasificar usuarios según sus necesidades y supuestos gustos, predecir comportamientos y dirigir a ellos ofertas de consumo que se ajustan a sus demandas particulares.

Los sistemas basados en aprendizaje automático procesan estadísticamente la información que reciben y son eficaces en múltiples usos concretos y cotidianos, tales como detección de spam, sistemas de recomendación en plataformas de streaming, compras o redes sociales, automatización de tareas, entre otros.

La novedad que se suma en noviembre de 2022 a partir del lanzamiento masivo de la herramienta ChatGPT de la empresa OpenAI es la IA generativa (IAG), un diseño de la IA mediante redes neuronales que permiten predecir estadísticamente la próxima palabra posible y así generar resultados en lenguaje natural y simular conversaciones con el usuario.

Dilemas y malentendidos en torno a la IA e IAG

Designed by Freepik

En este apartado, exploramos algunos de los dilemas éticos, ambientales, laborales y pedagógicos asociados con la IA e IAG, así como algunos malentendidos comunes en relación al uso y naturaleza de estas tecnologías.

Dilemas éticos

Uno de los dilemas éticos más significativos relacionados con la IA e IAG es la cuestión de la privacidad y la seguridad de los datos. Como tecnología basada en datos, la IA tiene la capacidad de recopilar, analizar y utilizar grandes cantidades de información, lo que plantea preocupaciones sobre cómo se manejan y protegen estos datos cuando afectan la privacidad y la vida de las personas. El perfilado y seguimiento de las actividades de los usuarios en plataformas pueden conducir a una erosión de la privacidad tanto de individuos como de diversos colectivos. Además, la posibilidad de eventuales *hackeos* y brechas de seguridad aumenta

el riesgo de que la información sensible sea filtrada y la privacidad de los ciudadanos expuesta en las manos equivocadas.

La IA y la IAG pueden perpetuar y amplificar los sesgos existentes en los datos utilizados para entrenar estos sistemas. Los algoritmos de IA suelen reflejar la matriz cultural, lingüística, de género o edad, entre otras, de sus creadores o de los datos de entrenamiento, lo que puede resultar en discriminación contra ciertos grupos demográficos minoritarios. Este dilema ético es particularmente problemático en áreas como la contratación laboral, la justicia penal, la ayuda social, y el otorgamiento de préstamos bancarios o becas educativas, donde los sesgos pueden tener consecuencias graves y duraderas, afectando el derecho de las personas a la educación o a la salud.

Finalmente, otro dilema ético es la falta de transparencia y responsabilidad en el diseño y uso de IA e IAG. A menudo, los algoritmos que sustentan su funcionamiento son complejos y opacos. Esto dificulta entender cómo construyen los criterios a partir de los cuales los sistemas toman decisiones para definir un comportamiento o para generar un texto o imagen. Esta falta de transparencia puede impedir que las personas comprendan y cuestionen las decisiones automatizadas. Asimismo, la cuestión de la responsabilidad se vuelve más relevante cuando los errores en los sistemas de IA causan daños a personas y comunidades. Determinar quién es responsable – los desarrolladores, las empresas, los estados– es un desafío significativo que implica consensos e iniciativas de gobernanza de estas tecnologías.

Dilemas ambientales

El entrenamiento e implementación de sistemas basados en IA e IAG requieren una cantidad sustancial de energía. Los centros de datos que albergan estos modelos consumen grandes cantidades de electricidad, lo que contribuye a aumentar la huella de carbono a nivel global (Ruiz y Meza, 2024). Este dilema ambiental es especialmente relevante en un contexto de cambio climático, donde la reducción de las emisiones de carbono es la preocupación principal. La pregunta sobre cómo equilibrar el desarrollo de IA con la sostenibilidad ambiental es un debate creciente de los países de todo el mundo. En un informe reciente, Google reconoció un aumento del 48% de sus emisiones de carbono en los últimos 5 años (El Comercio, 2024), un desafío que también enfrentan otras grandes tecnológicas como Amazon y Microsoft.

En diálogo con

PAOLA RICAURTE

Investigadora titular, Tecnológico de Monterrey. México.

¿Cuáles son las tensiones y dilemas que emergen del desarrollo reciente en IA en el ámbito educativo en la región y en el mundo?

Las principales tensiones emergen, por un lado, de la tendencia al tecnosolucionismo en la educación impulsada por el mercado y las instituciones educativas, y, por otro, la urgencia de la protección de los derechos de las infancias y juventudes. Las personas educadoras debemos ser responsables de nuestro compromiso ético en defensa de la educación para la libertad.

¿Es posible diseñar una IA con perspectiva Latinoamericana? ¿Cuáles serían sus atributos? ¿Quién o quiénes la desarrollarían?

Se están desarrollando tecnologías basadas en la IA con perspectiva latinoamericana, centradas en las personas, enmarcadas en derechos humanos, igualdad sustantiva, justicia social, protección del ambiente y defensa de la democracia. No es una utopía. Está ocurriendo, gracias a las alianzas entre academia, sociedad civil y comunidades, al margen de las grandes narrativas de las corporaciones y los intereses del mercado.

Al consumo energético se suman las preocupaciones por la producción y desecho del hardware necesario para soportar sistemas de IA e IAG que también plantean dilemas ambientales. Los dispositivos y componentes electrónicos tienen una vida útil limitada y al final de su ciclo son difíciles de reciclar y reutilizar, lo que deriva en la expansión de gigantes basurales que ponen en riesgo a las poblaciones locales, entre otros motivos, por su toxicidad (Incardona, 2023).

Dilemas laborales

La automatización impulsada por la IA e IAG está transformando el mercado laboral, por la eliminación de algunos trabajos tradicionales a la vez que crea otros nuevos. El problema en este caso es el ritmo de esta transformación puesto que muchos trabajadores no están preparados para la transición a roles que requieren nuevas habilidades, lo que puede llevar al desempleo o a la precarización laboral (Scasserra, 2023). Esta problemática es particularmente preocupante en sectores donde las tareas rutinarias y repetitivas son susceptibles de ser automatizadas.

Mientras que algunas competencias técnicas y digitales se encuentran muy demandadas, otras habilidades tradicionales están quedando obsoletas. Esta transformación genera tensiones sobre cómo los sistemas educativos y la formación profesional pueden adaptarse en la preparación de la fuerza laboral para estas nuevas necesidades. Adicionalmente, las múltiples brechas plantean el riesgo de que las personas que no tienen acceso a dispositivos o a una educación tecnológica de calidad queden aún más rezagadas.

A estas preocupaciones se agrega otra asociada a las condiciones laborales de quienes programan y moderan los contenidos que arrojan las herramientas basadas en IAG. Diversas investigaciones (ver Williams, Miceli y Gebru, 2022) señalan la precarización laboral de trabajadores que cumplen complejas tareas de programación por una paga mínima en un contexto que además afecta su salud mental en general de países del Sur Global (ver Haskins, 2024).

Dilemas pedagógicos

En el ámbito educativo, la IAG particularmente genera dilemas sobre la autenticidad de las evidencias de aprendizaje que produce el estudiantado en las instancias de evaluación. Herramientas como ChatGPT, Gemini o Copilot generan textos y respuestas automáticamente, lo cual facilita el plagio y dificulta la evaluación del verdadero aprendizaje. Esto plantea la pregunta sobre cómo docentes e instituciones educativas pueden garantizar que el trabajo presentado por los estudiantes refleje realmente su comprensión y sus desempeños.

Suele mencionarse que la IA e IAG tienen el potencial de personalizar la educación porque permiten adaptar el contenido y el ritmo de aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes. Ejemplos de esta mentada personalización los constituyen los tutores basados en IAG que ofrecen algunas empresas, o los sistemas que proponen trayectorias adaptadas, es decir, que definen el recorrido formativo de cada estudiante a partir de las respuestas que cada uno ingresa en el sistema. Esta presunta personalización presenta el problema de la estandarización de contenidos que diversifica para homogeneizar: hasta 2024 no hay casos concretos e investigados de los supuestos beneficios de la personalización del aprendizaje mediante procesos automatizados.

En este punto es preciso anticipar los sentidos de la singularidad: si la personalización se concreta mediante opciones y contenidos que se habilitan según el tipo de respuesta que ingresa un estudiante en un sistema de respuestas de opción múltiple, entonces de lo que se trata es de un circuito prefijado de alternativas que se adapta a partir de un comportamiento limitado del sistema que recibe el input del estudiante. Se trata más bien de una estandarización que simula un tratamiento personalizado del aprendizaje y que dista mucho de la diversificación de la enseñanza en términos de singularidad y de la heterogeneidad propia del ser humano (Anijovich, Cancio y Ferrarelli, 2024) que comentaremos en otras secciones de este documento.

Las concepciones de enseñanza y aprendizaje son muy diferentes en un caso y en otro: en este último, desde la perspectiva de la enseñanza diversificada, se enseña para acompañar a todos y todas desde donde estén, considerando los intereses, experiencias y conocimiento previos de quien aprende; en el primer caso, el del recorrido adaptable automatizado, se simulan alternativas diferentes para homogeneizar los logros de todos al final del recorrido. Se trata de dos concepciones diametralmente opuestas de la educación: una estrategia es diferenciar las trayectorias para que cada uno y cada una alcance su máximo potencial teniendo en cuenta sus experiencias, cultura y preferencias, y otra muy distinta es diseñar caminos alternativos para que todos alcancen un logro estandarizado.

Tener en cuenta estas narrativas sobre la personalización y las características de los sistemas basados en IA e IAG resulta fundamental para que instituciones y docentes tomen decisiones informadas acerca de incorporación de estas tecnologías en el aula y en la gestión institucional.

Malentendidos

A estas tensiones y dilemas asociados a la IA e IAG, se suman algunos malentendidos que complejizan el panorama y que por eso conviene desentramar. Se relacionan con algunas limitaciones que presentan los sistemas y que es pertinente tematizar en este documento:

“Es un buscador”: Uno de los malentendidos más comunes sobre la IAG, especialmente sobre sistemas generativos como ChatGPT, es que funcionan como buscadores tradicionales de internet. Aunque estas herramientas pueden generar respuestas a una amplia variedad de preguntas, no operan de la misma manera que un motor de búsqueda como Google, Bing o DuckDuckGo. Los modelos de IAG generan texto basado en patrones aprendidos de grandes conjuntos de datos, pero no buscan información en tiempo real y en muchos casos no citan las fuentes de donde extraen esa información. Por lo tanto, pueden producir respuestas que son verosímiles, porque parecen posibles, pero que no son necesariamente veraces, es decir, que se corresponden con lo que se asume como verdadero sobre un tema. Es pertinente recordar que tampoco son buscadores aunque tengan interfaz de buscador o citen las fuentes de donde extraen la información. Esto se debe a que no podemos tener certeza de que el contenido elaborado automáticamente es coherente con las fuentes allí citadas, o que estas últimas son las mismas que nosotros consultaríamos como usuarios en un contexto particular para elaborar un texto. Por este motivo y a diferencia de un buscador tradicional, en cualquier caso que se utilice una herramienta generativa conviene validar la información obtenida con una fuente confiable o con el propio conocimiento que se tiene del tema en cuestión.

“Es neutral”: Existe una percepción errónea de que la IA es neutral y objetiva, y de que en todo caso la objetividad depende del uso que hagamos de la herramienta. Como comentamos anteriormente, los algoritmos de IA pueden incorporar sesgos de los datos con los que fueron entrenados, y valores culturales de quienes los programaron (Ferrarelli, 2023). Estos sesgos pueden surgir de diversas fuentes, incluyendo prejuicios raciales, diferencias culturales, variaciones lingüísticas y desigualdades sociales. Como resultado, los sistemas de IA pueden perpetuar y amplificar estos sesgos, produciendo resultados que son parciales y en ocasiones injustos. Resulta esencial reconocer que los sistemas de IA no son inherentemente neutrales y que su desarrollo y uso responden a variables situadas e históricas y por eso deben ser monitoreados cuidadosamente para mitigar esos sesgos.

“Es confiable”: Otro malentendido común es que la IA siempre produce resultados confiables. Si bien los sistemas de IA pueden procesar datos rápidamente y generar textos coherentes, esto no garantiza que las respuestas sean precisas o confiables. Los modelos generativos pueden producir información incorrecta o incluso inventar datos, un fenómeno conocido como “alucinación” de la IA para referirse a sus fallos. Más allá de la metáfora antropomórfica que otorga a los sistemas atributos exclusivamente humanos, la alucinación ocurre cuando el modelo genera respuestas que parecen posibles y hasta creíbles pero que no se basan en datos reales, es decir, que son verosímiles pero no veraces, como comentamos más arriba. En este marco, es esencial verificar la información proporcionada por sistemas de IA y no confiar ciegamente en sus respuestas.

“Es creativa”: Finalmente, hay una creencia equivocada de que la IA es creativa en un sentido similar al de los humanos. Aunque los modelos de IAG pueden generar texto, imágenes y otros contenidos que parecen nuevos, en realidad están recombinando y modificando patrones preexistentes en sus datos de entrenamiento. Este atributo llevó a diversos especialistas a utilizar metáforas tales como “regurgitación”, “loros estocásticos” (Bender y otros, 2021), o “cerebro sin mente” (Dede, 2023) para referirse al carácter simulado de las creaciones supuestamente “nuevas”. La creatividad humana implica la generación de ideas originales y novedosas, algo que la IA, hasta ahora, solo simula, sin replicar de manera auténtica. Los sistemas de IA no tienen intención ni comprensión del contexto cultural o emocional, lo que limita su capacidad para ser realmente creativos.

IA en la región: el panorama desde Iberoamérica

Designed by Freepik

A continuación compartimos diversas iniciativas en la región destinadas a orientar el avance de la IA desde marcos centrados en la responsabilidad y el respeto por los derechos humanos. La Declaración de Cartagena, la Declaración de Montevideo, la Declaración de Santiago, el Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial, la estrategia INCoDe2030 de Portugal, y la Agencia Española de Supervisión de la Inteligencia Artificial, entre otros, constituyen instrumentos clave para comprender la relevancia de la IA en Iberoamérica y guiar su desarrollo responsable en la región.

Como veremos a continuación, la Declaración de Montevideo, firmada por especialistas en IA y referentes de diversos ámbitos de la política y la cultura, propone incorporar la IA para mejorar la calidad de vida en Latinoamérica, aportar al desarrollo económico y tecnológico, y lograr avances en las condiciones laborales de la región. Por su parte, la Declaración de Santiago, firmada por 20 países latinoamericanos, promueve una IA ética centrada en el ser humano, la creación de políticas públicas para regular su diseño y la formación de un Consejo Intergubernamental de IA. El Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial, liderado por el Centro Nacional de IA (CENIA) de Chile con apoyo internacional, analiza el estado actual de la IA en la región, identificando oportunidades, desafíos y buenas prácticas para informar las políticas públicas. Estos instrumentos junto con los otros que se analizan en esta sección, buscan asegurar que la IA se utilice para el beneficio de toda la sociedad iberoamericana, abordando desafíos como la ética, la equidad, el impacto laboral y las brechas digitales.

Declaración de Montevideo

La Declaración de Montevideo sobre Inteligencia Artificial, resultado del Encuentro Latinoamericano de Inteligencia Artificial KHIPU, fue firmada en 2023 por cientos de especialistas y personas involucradas en proyectos de investigación y diseño de IA en Latinoamérica. En ella se propone que la inteligencia artificial (IA) se utilice para beneficiar a la región de diversas maneras. El objetivo principal es alinear los desarrollos en IA con la mejora de la calidad de vida de las personas, lo que incluye atender a las condiciones laborales, económicas, de salud y de bienestar general de cada contexto.

La Declaración pone especial foco en los modos en que la IA puede beneficiar a América Latina, entre los que se incluye impulsar el desarrollo económico y tecnológico de la región, mejorar la productividad y las condiciones laborales, especialmente para las poblaciones más vulnerables, y crear soluciones tecnológicas que aborden problemas específicos teniendo en cuenta la diversidad cultural, y las brechas y desigualdades de la región.

De acuerdo con la Declaración, la implementación de la IA en América Latina enfrenta desafíos importantes que deben ser considerados a la luz de sus posibles efectos negativos. En este marco, es fundamental garantizar que la IA se utilice de manera ética y responsable, en línea con el respeto por los derechos humanos y con clara intención de evitar la profundización de las desigualdades existentes. Asimismo, se busca que se considere el impacto de la IA en el empleo para tomar medidas que mitiguen posibles consecuencias adversas, como el desempleo y la precarización laboral.

La Declaración establece la necesidad de integrar las particularidades culturales de Latinoamérica en el diseño y entrenamiento de modelos de IA para evitar la exclusión y la minimización del acervo cultural de la región: También se busca fortalecer la soberanía de los países latinoamericanos en cuanto a la regulación de sistemas basados en IA. Se enfatiza la importancia de la transparencia en el diseño, desarrollo e implementación de la IA, como la necesidad de evaluar y reducir los riesgos potenciales: “Desde su diseño, la IA no debe dañar a las personas y se debe minimizar su impacto ambiental. La evaluación y mitigación de riesgos e impactos debe ser parte del proceso de diseño y debemos implementar instrumentos para prevenir, detectar tempranamente e incluso suspender la implementación de tecnologías cuyos riesgos sean inaceptables” (ver Declaración de Montevideo, 2023). Finalmente, se destaca la importancia de la formación de personas con pensamiento crítico en IA para asegurar su uso responsable y beneficioso para toda la región.

En diálogo con

ELIANA QUIROZ

Integrante Directorio, Fundación Internet Bolivia, Bolivia.

¿Cuál es el valor simbólico y material de la Declaración de Montevideo?

El objetivo es convocar a la sociedad civil y a la academia de Latinoamérica alrededor de la idea de poner a los seres humanos, sus libertades y sus derechos en el centro de debate de las innovaciones tecnológicas de la IA, y de esta manera, elevar estas voces de LATAM al mundo.
La posibilidad de que esta declaración y otras similares afecten a las decisiones de gobernanza global de la IA es baja pero logra efectivamente mostrar que en el debate hay preocupación de la sociedad civil y la academia. Además abre el debate a otras posturas diferentes a las de las empresas que están en carrera para obtener los mayores beneficios de estas innovaciones tecnológicas.

¿Qué implica para nuestros países de la región? ¿Por qué es importante que representantes de la región firmen esa Declaración?

Es importante porque impulsa un debate necesario en LATAM acerca de la profundización de las desigualdades de la región frente al mundo. Además, provoca que personas que generan evidencias y otras que intervienen en el desarrollo de políticas públicas se reconozcan y motiven para generar debates y elaborar posiciones.
LATAM no es una región activa en las innovaciones de IA, su rol es más bien de provisión de insumos (datos) y de posterior consumo de productos de IA. Es un rol pasivo que podría ser combinado con un rol más activo, que permitiría generar recursos para nuestros países con modalidades que incluyan Derechos Humanos en los diseños.

Declaración de Santiago

La Declaración de Santiago busca promover el desarrollo de una inteligencia artificial (IA) con perspectiva ética en América Latina y el Caribe siguiendo los lineamien-

tos de la Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial de UNESCO (2022). Firmado por Ministras, Ministros y Altas Autoridades de 20 países de la región, este acuerdo subraya la importancia de una IA centrada en el ser humano con especial foco en el respeto por los derechos humanos. Para lograrlo, la Declaración propone, entre otros objetivos:

- Establecer políticas públicas y marcos legales que rijan el desarrollo y la aplicación de la IA, con especial foco en la protección de los derechos humanos, la seguridad, la equidad, la no discriminación, la sostenibilidad y la transparencia.

- Crear un Consejo Intergubernamental de Inteligencia Artificial para América Latina y el Caribe, con el objetivo de fortalecer las capacidades regionales en IA y unificar la voz de la región en el escenario global.

- Fomentar la colaboración entre gobiernos, empresas privadas, sociedad civil, instituciones académicas y otros actores relevantes en el ciclo de vida de la IA para asegurar una gobernanza multisectorial.

La Declaración reconoce el potencial de la IA para impulsar el profeso económico, social y productivo de la región, pero también advierte sobre los riesgos que esta tecnología puede representar. Las oportunidades se relacionan con posibilidades de transformación de los modelos de desarrollo considerando que la IA puede contribuir a que los países sean más productivos e inclusivos. Los desafíos incluyen aspectos centrales que se espera que los estados enfrenten prontamente relativos a peligros asociados a los derechos humanos: en tanto los sistemas de IA, sin las salvaguardas adecuadas, pueden perpetuar la discriminación es necesario tomar los recaudos necesarios para proteger a las personas y colectivos frente a la exclusión y la desigualdad. También existe preocupación por el posible desplazamiento de trabajadores debido a la automatización, especialmente entre los jóvenes y las poblaciones vulnerables. En este sentido, la Declaración reconoce la necesidad de invertir en educación, infraestructura e investigación en IA para que la región pueda aprovechar plenamente su potencial.

La Declaración de Santiago marca un paso importante hacia una IA ética y responsable en Latinoamérica al reconocer tanto las oportunidades como los desafíos que presenta. Sin embargo, es fundamental que los países de la región trabajen en conjunto para implementar políticas y medidas concretas y ajustadas a cada contexto particular que garanticen que la IA se utilice para el beneficio de toda la sociedad.

Declaración de Cartagena

Firmada en agosto de 2024 por 16 países, la Declaración de Cartagena de Indias para la Gobernanza, la Construcción de Ecosistemas de Inteligencia Artificial (IA) y el Fomento de la Educación en IA de manera ética y responsable en América Latina y el Caribe, distingue tres líneas de acción principales para el trabajo conjunto en la región:

- Cooperación regional para el desarrollo de ecosistemas basados en IA: La Declaración destaca la importancia de la colaboración entre los países de América Latina y el Caribe para construir ecosistemas que permitan el despliegue de la IA de manera ética, segura e inclusiva, atendiendo a las diversas brechas que atraviesan la región. Tal como consta en el texto de la Declaración el objetivo es que “esta tecnología se convierta en el catalizador para la innovación local, el desarrollo sostenible y el crecimiento de las economías latinoamericanas y caribeñas con el objetivo de disminuir brechas económicas, sociales, y digitales en la región” (p. 2). Esto incluye el intercambio de conocimientos, información, buenas prácticas y recursos para el diseño de infraestructuras, capacidades de cómputo, y soluciones digitales en IA.

- Educación y formación en IA: Se resalta la importancia de la educación y capacitación en temas digitales, así como el intercambio de buenas prácticas de uso de IA en el sistema educativo. En este apartado se destaca el tratamiento especial otorgado al rol de la alfabetización mediática e informacional (AMI) en el desarrollo de habilidades digitales críticas, así como la formación en perspectivas humanistas que reconozcan “los importantes beneficios sociales de una implementación segura, inclusiva, ética y responsable de la IA” (p.3). Se asume el compromiso

de promover programas de capacitación y certificación en IA para profesionales y estudiantes (Caparroso, 2024).

- Gobernanza de la IA para un desarrollo ético y responsable: La Declaración reafirma el compromiso de impulsar marcos de gobernanza para el diseño y uso de la IA de manera segura, inclusiva, ética y responsable. Se priorizan líneas de trabajo que respeten los derechos humanos y fomenten la innovación y la sostenibilidad, con especial foco en mitigar "brechas en materia de acceso, talento, datos, infraestructura y capacidad regulatoria" (p. 4). Se enfatiza la importancia de la participación activa de la región en escenarios y foros internacionales relacionados con IA para promover y defender los intereses de la región en este ámbito.

Esta Declaración se propone en una línea de continuidad con la Declaración de Santiago analizada en el apartado anterior.

Índice latinoamericano de inteligencia artificial

El Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial es una iniciativa del Centro Nacional de IA de Chile, desarrollado con el apoyo de diversos organismos internacionales: el BID (Banco Interamericano de Desarrollo), la CAF (Banco de Desarrollo de América Latina - Corporación Andina de Fomento), la OEA (Organización de los Estados Americanos), UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y el HAI de Stanford (Instituto de Inteligencia Artificial centrada en el ser humano). Este índice, publicado en agosto de 2023, busca brindar una perspectiva regional sobre el estado actual de la inteligencia artificial (IA) en América Latina.

En términos generales se propone comprender el estado de avance de la IA en la región a partir del trabajo con tres dimensiones básicas: Factores Habilitantes; Investigación y Desarrollo; Gobernanza. El análisis de estos tres aspectos busca registrar las diferencias entre países en términos de desarrollo de la IA, así como buenas prácticas implementadas por diferentes estados y organizaciones con el objetivo de informar a las políticas públicas sobre la temática. La información proporcionada por el índice resulta importante para comprender el panorama actual de la IA en la región y así guiar el diseño de políticas públicas que permitan aprovechar el potencial de esta tecnología para el desarrollo regional.

Estrategia Nacional de IA en Portugal INCoDe2030

La "Iniciativa Nacional de Competencias Digitales e.2030, Portugal INCoDe.2030" es una propuesta integrada de política pública, lanzada en 2017, que tiene como objetivo promover las competencias digitales de la población mediante diversas líneas de acción. Lo que busca fomentar es el pleno ejercicio de la ciudadanía así como la posibilidad de respuesta a las exigencias de la creciente digitalización del mercado laboral y lo que esto implica en términos de nuevas formas de trabajo, nuevas profesiones y mercados alternativos.

En este marco surge la estrategia nacional de inteligencia artificial de Portugal, AI Portugal 2030, adoptada en 2019 con el objetivo de impulsar el desarrollo de IA en el país. Coordinada por INCoDe.2030, la iniciativa promueve la investigación, la innovación y la formación en IA, con un enfoque en el desarrollo de talento humano y la creación de un ecosistema favorable para la IA. Por medio de esta estrategia se busca que la IA contribuya al crecimiento económico a través del valor agregado que aportan estas tecnologías, el apoyo a la excelencia científica en investigación en IA, y el desarrollo humano mediante la calificación de la fuerza laboral en habilidades tecnológicas.

AI Portugal 2030 se basa en cuatro líneas de acción:

- *Cualificación y especialización:* Se reconoce la necesidad de mejorar las habilidades en IA y áreas relacionadas, como la ciencia de datos. Se busca formar profesionales en IA en todos los niveles educativos, desde ciclos cortos hasta posgrados y formación continua.

- *Investigación científica:* Se busca fortalecer la investigación en IA tanto en el ámbito académico como en el empresarial. Se fomenta la colaboración entre universidades, centros de inves-

tigación y sector privado para desarrollar tecnologías de IA de vanguardia. Se priorizan sectores como las energías renovables, la biodiversidad y la ciberseguridad.

- *Impulso a la innovación:* La estrategia tiene como objetivo apoyar a startups y empresas que desarrollen productos y servicios basados en IA.

- *Inclusión y ética en IA:* Se busca garantizar que el desarrollo y la aplicación de la IA se realice de manera ética y responsable para lo cual se prevé la creación de un comité de ética para definir directrices para la IA y la automatización, y un marco regulatorio acorde.

AESIA (Agencia Española de Supervisión de la Inteligencia Artificial)

Creada en 2023, la AESIA (Agencia Española de Supervisión de la Inteligencia Artificial) es la institución que articula la estrategia española de IA. Se trata de una institución pionera en Europa dado que se constituye como una de las primeras agencias de este tipo en la región. Su objetivo es apoyar el avance hacia una IA confiable y ética, impulsando el debate en el campo. Entre sus funciones, se encuentra la de supervisar el cumplimiento de los requisitos de los sistemas de IA de alto riesgo tal como son definidos por la Ley Europea de IA o AI Act, que entró recientemente en vigencia (ver Comisión Europea, 2024). Asimismo, la AESIA tiene como misión promover buenas prácticas en IA; evaluar modelos y contribuir a la creación de estándares globales mínimos.

Entre sus objetivos, se encuentra garantizar un diseño y uso responsable de la IA, mantener una perspectiva que respete los derechos y valores de los ciudadanos en relación con la IA, y promover la innovación y el crecimiento económico en este campo en rápida expansión.

En el ámbito educativo en particular, el INTEF (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado) lanzó recientemente una Guía sobre el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo (INTEF, 2024) con pistas muy claras sobre el abordaje de estas tecnologías en la educación. Resulta de especial interés la distinción que señala el documento entre enseñar *para, sobre y con* la IA:

- Enseñar para la IA, lo que conlleva el desarrollo y adquisición de habilidades y competencias relevantes para los desafíos y oportunidades que la IA trae consigo. Por ejemplo: comprender los sesgos en los datos, utilizar el pensamiento computacional para resolver problemas o reflexionar críticamente sobre la protección de datos.

- Enseñar sobre IA, se trata de un enfoque más técnico que se manifiesta al comprender y aplicar conocimientos relacionados con esta disciplina para utilizarla eficazmente y contribuir al desarrollo de nuevas herramientas y tecnologías en este campo. Por ejemplo: programar una solución simple basada en IA para entender cómo funciona.

- Enseñar con la IA, lo cual implica la integración de la IA en el entorno educativo para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo: utilizar herramientas de personalización, de gestión o de generación de recursos y contenidos. (INTEF, 2024, p. 7)

Además de estas líneas de trabajo con IA en educación, la Guía distingue entre tres perfiles diferenciados para el abordaje de diversas tareas y responsabilidades: alumnado, docentes y centro educativo/administración, y propone ideas concretas con un alerta sobre posibles limitaciones o riesgos. Finalmente, otro aspecto a destacar de este material es el decálogo que ofrece con orientaciones concretas sobre cómo tratar los dilemas éticos que plantean las tecnologías inteligentes.

Los aportes de esta guía resultan particularmente relevantes para pensar modos de integración de la IA en educación, tema sobre el que profundizaremos en el siguiente apartado.

Aportes de la IAG en educación

Designed by Freepik

La IAG en particular tiene el potencial de influir en las dinámicas de enseñanza y aprendizaje en la medida que tanto instituciones como profesorado decidan experimentar con estas tecnologías e indagar sus posibles usos dentro del aula. Por la flexibilidad de los sistemas y su capacidad de respuesta inmediata en todo momento, la IA puede personalizar las trayectorias educativas adaptándose en sus respuestas a las necesidades individuales del estudiantado. Por ejemplo, con el prompt adecuado, las herramientas generativas pueden ser usadas como tutores de aprendizaje o recursos que brindan apoyos tanto a quienes enseñan como a quienes aprenden.

Dado que los sistemas basados en IAG analizan grandes cantidades de datos sobre los que basan su funcionamiento, permiten a los docentes crear planes de estudio personalizados que se ajusten al ritmo de aprendizaje de cada estudiante. Este atributo facilita y acelera el diseño de propuestas diversificadas que tienen en cuenta los intereses, culturas y conocimientos previos de los alumnos (Anijovich, Cancio y Ferrarelli, 2024; Ferrarelli, 2021).

Adicionalmente, la IAG facilita la creación y gestión de contenidos educativos a través de herramientas como ChatGPT, que pueden asistir a los docentes en el diseño de materiales didácticos y en la generación de ejercicios y evaluaciones. La IAG puede mediar el trabajo y la comunicación entre estudiantes y docentes, proporcionando traducciones automáticas y adaptaciones de contenido que promueven la inclusión y accesibilidad para estudiantes con diferentes habilidades, culturas y lenguas.

Si se busca que la educación ofrecida por la escuela o la universidad resulte relevante para las futuras generaciones, la integración de la IAG en el aula constituye un factor clave para preparar al estudiantado para su futuro laboral y académico. La comprensión y el manejo de herramientas basadas en IAG no solo fomentan la alfabetización digital, sino que también promueven el pensamiento crítico y la capacidad de adaptarse a escenarios en permanente mutación, lo cual asegura que los estudiantes estén equipados para enfrentar los desafíos y oportunidades del ecosistema digital.

A continuación, se comparten miradas en torno a las posibilidades y desafíos que plantean los avances en IA en los diferentes niveles del sistema educativo.

Enseñanza en los niveles inicial y primario

Las herramientas basadas en IAG pueden ser de ayuda para los docentes en la planificación y ejecución de sus clases por lo que suponen en términos de ahorro de tiempo en la preparación de materiales didácticos y en el diseño de tareas. La IAG puede generar automáticamente recursos educativos como hojas de trabajo, actividades e ideas para proyectos.

A la aceleración de tiempos de trabajo, se suma el potencial de la IAG para la multimodalización de materiales y propuestas: por su capacidad para generar muy fácilmente imágenes, audio o video las tecnologías generativas representan una fuente accesible y práctica de recursos en diversos lenguajes o modos expresivos (Ferrarelli, 2021). Esto permite ofrecer puntos de entrada muy variados a los temas que se discuten en el aula, un

En diálogo con

DANIEL BRAILOVSKY

Profesor investigador de UNIPE y formador de docentes en el Instituto Sara Eccleston. Argentina.

¿Cómo se puede aprovechar la IAG para diseñar la enseñanza en el nivel inicial y primario?

Me parece clave considerar las tecnologías desde la perspectiva del contenido que suponen en sí mismas. Esto es, la IAG, como así también la existencia de dispositivos digitales en manos de los adultos en los hogares, y en manos de los niños (entregados por los adultos), constituyen un hecho innegable de la realidad que amerita ser puesto en conversación en las aulas, en todos los niveles de enseñanza. La otra cuestión se relaciona con el uso de los distintos recursos, y la IA puede ser uno de ellos. Como insumo del docente para la preparación de sus propuestas puede ayudar a recopilar material, a generar propuestas interesantes, a desplegar o desafiar la imaginación pedagógica de los docentes.

¿Cuáles son las precauciones a considerar o dificultades que pueden emerger en el proceso de incorporar IAG en el trabajo docente en esos niveles?

Creo que la principal tiene que ver con la naturalización de un vínculo con el universo de las tecnologías digitales, marcado por la fuerte impronta mercantilizada que estas traen por defecto. Un resumen hecho por inteligencia artificial sobre un tema determinado sin duda nos da un práctico panorama inmediato de las cuestiones que nos interesa profundizar, pero al mismo tiempo existe siempre un fuerte sesgo cultural y una intención de la orientación de las conductas (de consumo) por parte del diseño por defecto de las máquinas basadas en algoritmos. En este punto, creo que esta advertencia nos invita a asumir desde las instituciones una perspectiva más “artesanal” en el uso de los artefactos digitales (esta idea la estamos trabajando fuertemente con A. Menchón en nuestros escritos recientes, puede verse algo en nuestro podcast de Spotify “Sueñan los androides”), considerados no sólo como herramientas, sino como configuradores de mundo, como gustaba de llamarlos Langdon Winner.

Creo que antes de comenzar a diseñar propuestas (en general inspiradas en las oportunistas intervenciones sponsoreadas por las empresas que venden la tecnología que acompaña a las mismas), hace falta desplegar una reflexión profunda sobre el sentido y la pertinencia de incluir inteligencia artificial en la educación infantil.

aspecto básico en la atención a la diversidad y en la creación de experiencias de aprendizaje enriquecedoras y significativas para los intereses, contextos y conocimientos previos del estudiantado (Anijovich, 2014).

Enseñanza en el nivel secundario

En el nivel secundario la IAG puede facilitar la creación automática de materiales educativos personalizados y adaptados a cada contexto particular. Los docentes pueden utilizar estas herramientas para generar cuestionarios, proyectos y exámenes que se adapten al nivel de conocimiento y habilidades de cada grupo. Esto les permite ofrecer actividades diferenciadas que abordan las necesidades de los diversos grupos y contextos, facilitando una enseñanza más inclusiva y adaptada a distintos intereses y maneras de aprender.
La capacidad de la IAG para generar resúmenes de lecturas, simplificar textos complejos y crear presentaciones interactivas enriquece su potencial para diseñar materiales didácticos y los hace más accesibles para el estudiantado. Dado el nivel de autonomía del alumnado de este nivel, la IAG puede servir como apoyo para el estudio y la escritura. Para evitar los usos opacos de las tecnologías generativas, resulta importante establecer marcos consensuados para que la incorporación de la IAG en este nivel sea responsable, transparente y debidamente documentada (Ver Enfoque RTD en la próxima sección).

En este sentido, los alumnos pueden utilizar aplicaciones basadas en IAG para generar ideas para proyectos y colaborar en la creación de trabajos escritos o presentaciones. Por ejemplo, una herramienta de IAG puede ayudar a los estudiantes a estructurar un informe de laboratorio, sugerir mejoras en su redacción y ofrecer recursos adicionales para profundizar en el tema trabajado. Las posibilidades son infinitas cuando el propósito del uso es claro y es el actor humano el que aprovecha el potencial de la máquina para alcanzar un objetivo.

En diálogo con

CAMILA GOTTLIEB

Profesora del Departamento de Educación UCU y consultora. Uruguay.

¿Cuál es el potencial de la IA para potenciar la enseñanza en el nivel secundario?
Puede potenciar la tarea docente en tres aspectos: ideas, diseño, y alivianar cierto trabajo "monótono". Por ideas me refiero a lluvia de ideas, creación de escenarios, simulaciones de debate. En cuanto al diseño, por ejemplo, la confección de rúbricas, personalizar contenidos, etc. y por último, trabajo monótono pueden ser traducciones, depurar datos, resúmenes.

¿Cuáles son las dificultades que pueden emerger en el proceso de incorporar IAG en la enseñanza en ese nivel?
Mayormente identifico tres tipos de dificultad: la primera está asociada con magros niveles de competencia digital en el profesorado y el alumnado; aquí se necesita más formación y debate sobre usos posibles; la segunda se relaciona con desafíos de tipo éticos con respecto a la autoría de los trabajos y la integridad académica; en este punto es preciso definir protocolos para transparentar el uso de la IAG tanto por parte de docentes como de estudiantes; por último, existe la necesidad imperiosa de revisar las estrategias de evaluación que se venían utilizando hasta el momento.

¿Puede brindarnos un ejemplo de trabajo con IAG en el aula de nivel secundario que le resulte significativo?
Sé de un centro de educación no formal que utilizó IA para trabajar sobre arte y tecnología. Primero trabajaron sobre una artista plástica y luego le pidieron que replicara su técnica e hiciera nuevas obras, y analizaron sus resultados. Vieron que ellos conocían más de la autora, que no hacía figuras masculinas en su obra y que la IA había incorporado. Trabajaron la temática de los sesgos en la IAG.

Enseñanza en el nivel superior

La IAG aporta usos significativos en la enseñanza universitaria al facilitar, por ejemplo, la creación, análisis y síntesis de contenido académico. Según el contexto, los docentes pueden usar herramientas de IAG para diseñar materiales didácticos que se ajustan a las necesidades y niveles de comprensión del estudiantado, o utilizar diversas aplicaciones para generar explicaciones adicionales, ejemplos específicos y ejercicios prácticos que apunten a mejorar

la comprensión del estudiantado en particular en el caso de temas o asignaturas complejas.

En carreras como humanidades, derecho e incluso programación, las herramientas basadas en IAG pueden generar texto o código con errores para ser mejorados por los estudiantes en los espacios destinados a la práctica profesional. En el caso de las disciplinas asociadas a ciencias biomédicas, exactas y naturales se pueden generar simulaciones de diversas situaciones para ser discutidas en grupo. La rapidez para escribir código permite generar fórmulas matemáticas, por ejemplo, en LaTeX de forma rápida y relativamente efectiva (International Geogebra Institute, 2024).

Evaluación

Una de las tensiones más complejas que introduce el uso de tecnologías generativas en el ámbito educativo es la imposibilidad de diferenciar entre las evidencias del aprendizaje genuinas, y aquellas simuladas mediante el uso irresponsable y opaco de la IAG. Dado que en general cada respuesta que generan los modelos de lenguaje son diferentes no hay un texto 'original' o una base contra la cual se pueden contrastar las producciones para confirmar una sospecha de posible plagio.

Por eso es importante que los docentes pongan en marcha estrategias pedagógicas que enfaticen la apropiación personal del conocimiento, el trabajo con experiencias propias o compartidas en clase, y la expresión individual. En lugar de solicitar tareas que puedan ser fácilmente completadas por la IA, como resúmenes o respuestas basadas en información disponible en internet, el profesorado puede optar por diseñar consignas de evaluación que requieran la intervención personal del estudiante. Esto implica:

- Promover la reflexión profunda: En lugar de buscar respuestas correctas, se puede alentar a los estudiantes a cuestionar, analizar y formar sus propias opiniones sobre los temas trabajados.

En diálogo con

PAULA MENEZES

Investigadora postdoctoral en el departamento de Sociología UNICAMP. Brasil.

¿Cuál es el potencial de la IA para enriquecer la enseñanza en el nivel universitario?
Creo que en su estado actual, la inteligencia artificial, particularmente la generativa, tiene más preguntas y promesas abiertas que lo que efectivamente puede hacer como herramienta pedagógica. Si nos centramos en los "potenciales", creo que en términos de gestión y visualización de datos, estas herramientas parecen más interesantes. Desde el punto de vista del apoyo pedagógico, como es la generación de planes de aula, no creo que sea relevante, ya que los resultados siempre están muy pasteurizados. Para corregir exámenes puede ser una buena ayuda, pero se pierde en términos de retroalimentación cualitativa para los estudiantes.

¿Cuáles son las dificultades que pueden emerger en el proceso de incorporar IAG en la enseñanza en ese nivel?
Creo que la inteligencia artificial, ya sea predictiva o generativa, está cambiando la racionalidad académica. La forma de pensar cambia esencialmente no sólo por la exteriorización de la memoria, sino también en el sentido de complejidad. Como la IA puede realizar ciertas tareas rápidamente, más rápido que los humanos, creo que habrá una cierta "competencia" entre lo que la máquina y el humano pueden producir, y muy probablemente no en el buen sentido. Leí un artículo reciente que decía que la IA puede aumentar la inteligencia individual, pero estamos perdiendo inteligencia colectiva, y creo que es cierto. Los procesos de colaboración humano-máquina están superando a los procesos de colaboración entre humanos.

¿Puede brindarnos un ejemplo de trabajo con IAG en el aula de nivel universitario que le resulte significativo?
No utilicé la inteligencia artificial durante mis clases, pero leí un artículo del diario Le Monde sobre un ejemplo en Francia que me pareció interesante. Un profesor de derecho constitucional pidió a los estudiantes que escribieran nuevos artículos constitucionales y luego los comparó con los resultados del mismo ejercicio realizado por una IA generativa. El resultado de la IA fue similar al de los estudiantes, aunque ahí radica el problema: la máquina no puede explicar cómo llegó ella misma a un determinado resultado. Son máquinas conocedoras pero no conscientes, y este "camino" de resolución de problemas es el que puede ser objeto de reflexión en las clases.

- Fomentar la conexión personal: Para que resulten valiosas, las tareas deben conectar con las experiencias, emociones e ideas propias de los estudiantes en relación a su vida cotidiana.
- Priorizar la expresión individual: Una buena idea es impulsar a los estudiantes a desarrollar una “voz propia” en sus trabajos, asociada a sus perspectivas singulares, para evitar la simple repetición de ideas ajenas.
- Utilizar la IA como apoyo, no reemplazo, del pensamiento: La IAG puede ser útil como punto de partida para avanzar en un escrito o una presentación de ideas. Sin embargo, el objetivo debe ser que los estudiantes procesen la información, la revisen críticamente y la utilicen para construir su propio conocimiento. Este uso maduro y responsable permite que cada uno se apropie de las tecnologías aprovechando su potencial sin ceder el control humano en la creación de contenidos e ideas.

El objetivo es que los estudiantes puedan construir sus propias reflexiones sobre los temas y proyectarse mientras escriben. Esto resulta esencial para que sus trabajos reflejen un procesamiento personal de la información y una comprensión profunda de los temas. Para esto, es fundamental que las consignas de evaluación estén diseñadas para evitar la impersonalidad y fomentar la creatividad, la originalidad y la reflexión crítica. De lo que se trata es de replantear el aprendizaje como un proceso de descubrimiento y construcción personal, donde la motivación intrínseca y la expresión individual se constituyen como pilares fundamentales.

En diálogo con

PEDRO RAVELA

Investigador y docente en temas de evaluación educativa. Uruguay.

¿Cómo aprovechar la IAG para diseñar mejores evaluaciones?

Mi sugerencia es utilizarla como generadora de ideas para crear situaciones auténticas para las consignas de evaluación. Por ejemplo, pedirle situaciones reales en las que sea necesario utilizar fracciones. O situaciones en las que sea necesario utilizar funciones cuadráticas en la industria mecatrónica. Siempre será necesario refinar lo que la IA proponga.

¿Hay que cambiar las formas de evaluar en tiempos de IAG? ¿Por qué?

La IA puede hacer una cantidad de tareas y producciones que solemos pedir en las evaluaciones, como escribir textos o componer una canción. Creo que necesitamos revisar nuestras consignas. Si la tarea que pedimos la puede hacer la IA sin intervención del alumno, tal vez no valga mucho. Deberíamos pensar en consignas que requieran inevitablemente la intervención del estudiante, aun cuando se pueda valer de la IA.

¿Puede darnos un ejemplo concreto de uso de IAG para diseño de evaluaciones?

La IA puede ser un asistente útil en la construcción de rúbricas. Construir una buena rúbrica no es sencillo. Suele resultar bastante tedioso escribir los descriptores con palabras adecuadas y significativas. La IA puede facilitar mucho el trabajo pero no lo va a hacer bien en el primer intento, necesita que formulemos las orientaciones y hagamos las preguntas adecuadas.

Recomendaciones para incorporar la IA en educación

Designed by Freepik

La integración de la IA en el ámbito educativo implica considerar tanto las tensiones como las oportunidades que emergen para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta sección ofrece recomendaciones específicas para tres grupos clave en el ecosistema educativo: docentes, instituciones educativas y responsables de políticas públicas. Cada uno de estos actores desempeña un papel fundamental en la adopción responsable de la IA y su aprovechamiento para potenciar la calidad educativa.

Para los docentes, exploramos estrategias prácticas para incorporar herramientas basadas en IAG en el aula. Abordamos cómo la IA puede ayudar al estudiantado en procesos asociados a la autonomía y la metacognición. También discutimos la importancia de que los educadores desarrollen habilidades digitales y comprendan los principios éticos del uso de la IA en educación.

En cuanto a las escuelas, universidades y organizaciones de la sociedad civil, presentamos directrices para implementar infraestructuras tecnológicas adecuadas y desarrollar políticas institucionales que promuevan el uso responsable, transparente y documentado de la IA. Examinamos cómo estas instituciones pueden rediseñar sus currículos para preparar a los estudiantes para un futuro cada vez más automatizado. Por último, para los responsables de políticas públicas, ofrecemos recomendaciones sobre cómo crear marcos regulatorios que fomenten la innovación basada en IA, a la vez que garantizan la equidad, la privacidad y la seguridad de los datos. Discutimos la importancia de establecer colaboraciones entre el sector público, privado y académico para impulsar la adopción efectiva de la IA en el sistema educativo.

Recomendaciones para docentes: el Enfoque RTD

Esta sección ofrece un conjunto de recomendaciones pensadas para guiar a las y los educadores en la implementación de un uso consciente y valioso de las herramientas basadas en IAG. A través de estas pautas, se busca no solo potenciar el aprendizaje y la creatividad, sino también impulsar el respeto por la integridad académica y el pensamiento crítico en los contextos educativos.

Incorporar la IAG de manera responsable, transparente y documentada (RTD): Proponemos este enfoque de la IAG en educación que implica que las y los docentes modelicen frente al estudiantado el uso que se considera deseable de las tecnologías generativas. Además de los marcos éticos, el uso *responsable* implica cierta madurez en la apropiación de la tecnología. Esto supone la exigencia de conocer cómo funcionan las herramientas para sacar el máximo provecho de cada una de ellas y trascender las prácticas de recupero de información descontextualizada que conducen a la escritura general, abstracta e impersonal. El uso *transparente* significa que es un requisito del contrato de confianza entre pares y con el docente declarar que se ha usado la IAG como apoyo para la elaboración de una producción dada. Esta decisión evita los usos opacos por parte de docentes o estudiantes, es decir, casos en que se usan las herramientas pero no se declara su uso. Finalmente, el uso *documentado* implica mencionar qué herramientas se usaron, para qué y cómo, e incluir en un anexo las iteraciones (Ver Glosario en el Anexo) correspondientes con cada aplicación de IAG utilizada. Avanzar en un uso responsable, transparente y documentado (RTD) permite discutir la implementación de la IAG por parte de docentes y estudiantes pero también de instituciones y personas encargadas de diseñar políticas.

En diálogo con

RAMÓN BESONÍAS

Profesor de Filosofía en el instituto San José de Badajoz, España.

¿Qué tres recomendaciones podría ofrecer a docentes de nivel secundario que desean incorporar IAG en sus actividades?

- Probar la IAG uno mismo antes de incorporarla en el aula. No se puede enseñar lo que no se ha aprendido.
- Formarse uno mismo a través del ensayo-error y en tu centro educativo a través de la escucha y colaboración con otros docentes que la utilicen.
- Evaluar los resultados de su uso, observando su efecto real en los alumnos.

¿Cuáles son las dificultades que pueden emerger en el proceso de incorporar IAG en la tarea docente?

- Tirarse a la piscina sin agua y con los ojos cerrados. Hay que formarse y evaluarse.
- Trascender el modelo de reproducción de contenidos (copia y pega), entrenándote y entrenando a tus alumnos en destrezas cognitivas, críticas y creativas.
- No hacerlo solo. Buscar redes de colaboración y aprendizaje compartido en tu centro educativo, implicando a toda la comunidad educativa.

¿Puede brindarnos un ejemplo de trabajo con IAG en el aula que le resulte significativo?

El proyecto colaborativo EDUcampaña que realizo cada curso con mis alumnos de 1º de Bachillerato de Filosofía. En este curso he integrado la IAG en el proceso de trabajo. El proyecto tiene una duración de 4 semanas y utiliza la metodología de ABP.

Diseñar propuestas que busquen desarrollar el pensamiento crítico: Pensar críticamente es un objetivo que puede lograrse a través de actividades que requieran analizar y evaluar el contenido generado por la IAG, discutir sus limitaciones y explorar diferentes perspectivas. En educación superior, una alternativa es contrastar lo que genera la IAG con los temas y autores trabajados en clase, o solicitar resúmenes de los textos para evaluar su precisión conceptual. En el nivel inicial o primario, una opción es leer, por ejemplo, dos versiones de un mismo cuento, una generada con IAG y otra por un autor humano, y evaluar entre todos y todas cuál es la más divertida y por qué.

Integrar la IAG en el diseño de materiales didácticos: Los docentes pueden usar la IAG para generar materiales didácticos digitales tales como guías de estudio, presentaciones, resúmenes y ejercicios interactivos. Sin embargo, es preciso revisar y adaptar estos materiales para asegurarse de que sean pedagógicamente adecuados y estén alineados con la modalidad y los objetivos de aprendizaje del espacio curricular y nivel educativos en cuestión. Existen incluso herramientas que permiten la carga de materiales propios para orientar la generación de contenidos con IAG.

Aprovechar la IAG como apoyo para aprender: La IA puede utilizarse como una herramienta para apoyar el aprendizaje. El punto está en enseñar al estudiantado a utilizarla de manera responsable y ética, transparentando su uso y estableciendo protocolos para documentar su incorporación en el trabajo académico tal como señalamos en el aparato relativo al enfoque que denominamos RTD.

Cultivar la identificación del "contenido chatarra": En un mundo saturado de información, gran parte de ella generada por IAG, la educación puede funcionar como un espacio propicio para desarrollar la capacidad de discernir entre contenido valioso y contenido superficial. Incorporar la IAG en el aula es una excelente oportunidad para aprender a identificar y valorar la autenticidad, la profundidad y la expresión personal en las producciones académicas que contrastan con lo que Ravela (2024) denomina "contenido chatarra" o 'refritos' y que nosotros ampliamos como: *textos de baja calidad y muy generales, con oraciones vagas, adjetivos que exageran, exceso de adverbios, ideas que se repiten y lugares comunes*.

Recomendaciones para escuelas, universidades y organizaciones de la sociedad civil

Las recomendaciones de este apartado buscan orientar a equipos de gestión de instituciones educativas y de la sociedad civil en la implementación de prácticas que promuevan un uso consciente y equitativo de las herramientas basadas en inteligencia artificial y en la gestión de datos. Desde la alfabetización digital hasta la colaboración interdisciplinaria, estas orientaciones abordan aspectos centrales para crear un entorno educativo que aproveche el potencial de la tecnología mientras protege los derechos y la privacidad de las y los involucrados.

Promover la alfabetización en datos: Es fundamental desarrollar programas de alfabetización que capaciten a docentes, estudiantes y personal administrativo en el uso ético y responsable de plataformas, dispositivos y datos. Esto incluye comprender cómo se generan, resguardan y utilizan los datos, así como los riesgos asociados con su manejo. La rápida evolución de las tecnologías requiere que las instancias de formación se adapten a los nuevos escenarios datificados (ver Raffaghelli, 2023).

En diálogo con

PABLO RIVERA VARGAS

Académico de la facultad de educación de la Universidad de Barcelona. España/Chile.

¿Qué tres recomendaciones podría ofrecer a escuelas y universidades que están evaluando la incorporación de IA en sus prácticas?
La primera recomendación es fortalecer el diálogo comunitario entre los distintos actores de cada institución educativa, considerar estudiantes, docentes, padres, en el caso de las escuelas. Como segunda recomendación, establecer un centro de datos, pero no un centro de datos que solamente sea un centro de gestión y almacenamiento, sino que sea un centro que haga preguntas a los datos y que prioriza la soberanía digital. La tercera recomendación se relaciona con esto porque tiene que ver con, a partir de esos datos, hacerse preguntas pedagógicas: saber cómo evaluar es muy distinto a tener la capacidad de operar una aplicación de inteligencia artificial que genera preguntas para un examen.

¿Cuáles son las precauciones a considerar o dificultades que pueden emerger en el proceso de incorporar IAG a nivel institucional?
Hay un elemento común relativo a la falta de soberanía digital de las instituciones educativas que es preciso desarrollar. La plataformización da vida a la datificación, luego a la algoritmización y finalmente a la inteligencia artificial: esta complejidad de la transformación digital incluye dimensiones que las instituciones deberían comprender.

¿Cuál es el potencial de la IA para el activismo y las organizaciones de la sociedad civil?
Considero que el potencial es enorme, pero también depende del foco del activismo. Diversas organizaciones sociales, entre ellas varias asociadas al feminismo, advierten sobre los sesgos que tienen los datos con que se alimentan los sistemas de IA y de su diseño comercial, entre otras cuestiones. Desde miradas solucionistas escuchamos funcionarios que aseguran que la inteligencia artificial se usará para diseñar políticas públicas sin reconocer que los sistemas tienen fallas. Hay que tener cuidado con la adopción de cualquier tecnología sin prestar atención a estas dimensiones.

Implementar el consentimiento informado: Asegurarse de obtener el consentimiento informado de estudiantes, docentes y familias antes de recopilar y utilizar datos personales. Este proceso necesita incluir explicaciones claras sobre el propósito de la recopilación de datos y transparencia respecto a cómo se utilizarán.

Fomentar la ética en el uso de la IAG: Es importante que cada institución defina consideraciones éticas sobre el uso de IAG en educación, en especial en lo referente al uso transparente de estas tecnologías mediante protocolos que permitan conocer qué herramientas se usan y para qué y, si es necesario, qué prompts se ingresaron en cada interacción. No se trata de dejar la decisión librada a la individualidad de cada uno de los actores, sino de definir marcos amplios que guíen el uso deseable y responsable de las tecnologías inteligentes.

Considerar la equidad digital: Pensar en la incorporación de la IAG en educación, supone también asegurar que todas las iniciativas aborden las brechas digitales existentes. Esto implica el compromiso de considerar desigualdades en el acceso equitativo a tecnologías y recursos educativos digitales para acercar las mismas posibilidades a cada uno y cada una.

Impulsar la colaboración interdisciplinaria: Un aspecto valioso de toda gestión institucional es la colaboración entre tecnólogos, estudiantes, docentes y equipos de gestión para desarrollar marcos de trabajo integrales que establezcan el contexto de uso de la IAG. Esta colaboración asegura que se consideren múltiples perspectivas y se aborden los desafíos de manera holística desde el inicio.

Recomendaciones para el diseño de políticas públicas

Como observamos anteriormente, la integración de la IA implica tanto oportunidades como desafíos para los sistemas educativos en todo el mundo. Para abordar esta compleja tarea de manera integral y situada, resulta fundamental establecer un conjunto de recomendaciones coherentes con el contexto local que guíen el diseño de políticas públicas en el campo. A continuación, compartimos algunas orientaciones que buscan equilibrar el potencial transformador de la IA con la necesidad de salvaguardar el respeto por los derechos humanos, la equidad y la calidad educativa. Las recomendaciones abarcan desde la evaluación de la preparación del sistema hasta la promoción de la investigación y la innovación local, pasando por aspectos cruciales como la gobernanza, la inclusión y la transparencia en el uso de datos.

Definir prioridades: Evaluar la preparación del sistema educativo para la IA, considerando la infraestructura, conectividad, disponibilidad de datos y talento humano. Establecer objetivos estratégicos realistas y priorizarlos en función del contexto local y los recursos disponibles.

Priorizar el enfoque de derechos humanos: Promover valores humanos en el desarrollo y uso de la IA, dando prioridad a las personas y al cuidado del medio ambiente por encima de la eficiencia y los objetivos comerciales.

Promover la gobernanza y la planificación: Movilizar conocimientos interdisciplinarios e intersectoriales para la planificación de políticas, involucrando a expertos en educación, IA y otras disciplinas. Establecer mecanismos de gobernanza y coordinación intersectoriales para asegurar una implementación coherente e integrada de la IA en el sistema educativo.

Garantizar el uso inclusivo de la IA en educación: Establecer marcos para revisar y mitigar los posibles sesgos en los datos y algoritmos utilizados en las herramientas de IA para la educación. Esto requiere considerar el género, la accesibilidad, la ubicación geográfica y otros factores que pueden generar desigualdades.

Velar por la transparencia, trazabilidad y auditoría en la recolección y análisis de datos educativos: Promover el debate público sobre la ética de la IA en educación. Establecer normativas de protección de datos que garanticen la privacidad de los datos y el impacto de la IA en los derechos humanos.

Investigación y Evaluación: Crear una base de evidencias sólida para el uso de la IA en educación, a través de alianzas con actores destacados del ámbito académico y tecnológico. Priorizar la investigación, evaluación y el monitoreo de las prácticas de diseño de los sistemas. Si se estimula el desarrollo local de tecnologías basadas en IA, estas estarán adaptadas a las necesidades y contextos locales.

Conclusiones: problematizar la IAG en educación

A lo largo de este documento avanzamos en miradas y líneas de acción que consideran la heterogeneidad cultural y las desigualdades de los diversos países que componen la región Iberoamericana. A partir de estas perspectivas, sostenemos que problematizar la IA en educación implica ir más allá de la mera adopción de herramientas tecnológicas para cuestionar cómo estas se integran en un complejo entramado social, cultural y epistémico. Sabemos que, como cualquier tecnología, la IA no es neutral, sino que refleja imaginarios y valores que pueden perpetuar desigualdades y amplificar brechas existentes. En este sentido, *problematizar* implica analizar cómo la IA puede estar reproduciendo sesgos de género, raciales, lingüísticos o culturales, y cómo su uso exacerba las brechas de acceso al conocimiento y a una educación de calidad en contextos que son de por sí desiguales.

Un aspecto fundamental para pensar la IA en el ámbito educativo es la necesidad de cuestionar las concepciones de enseñanza y aprendizaje que subyacen al uso de IAG en educación. Se observa una tendencia que reduce la educación a la transmisión de información y la evaluación a la medición de resultados cuantificables (Ricaurte y Ferrarelli, 2024). Problematizar la IA implica, por lo tanto, preguntarse por el tipo de educación que se promueve al incorporar sistemas basados en IA que no necesariamente persiguen objetivos educativos: ¿elegimos impulsar una educación bancaria que prioriza la acumulación de datos y la transmisión lineal de información, o promovemos una educación emancipadora que fomenta el pensamiento crítico, la creatividad y la autonomía de estudiantes y docentes?

Problematizar la IA en el campo educativo requiere analizar críticamente la dimensión ética y política de su incorporación en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En este marco resulta importante "definir estrategias para encauzar el potencial transformador de esta tecnología en la resolución de problemas concretos y a favor del bien común" (Subsecretaría de Tecnologías de la Información, 2023, p. 4). Esto implica abordar la cuestión de la privacidad de los datos del estudiantado, el control algorítmico de los procesos y la potencial pérdida de autonomía en la toma de decisiones pedagógicas.

Es fundamental que las comunidades educativas, desde los gobiernos y las instituciones hasta familias, estudiantes y docentes, asuman un rol activo en la construcción de una IA para el bien común, que responda a las necesidades reales de la región y que contribuya a la construcción de sociedades más justas e igualitarias.

En diálogo con

AXEL RIVAS

Director de la Escuela de Educación, UdeSA. Argentina

¿Qué tres recomendaciones podría ofrecer a funcionarios y ministerios de educación que se encargan del diseño de políticas públicas en general?

Desarrollar una visión integral de la mejora sistémica sostenible de la educación construyendo capacidades de gobierno. Esto implica apostar al largo plazo, invertir en educación en lo financiero y lo político, generar consensos reales e instituciones que garanticen la continuidad de las políticas.

En segundo lugar, potenciar a los docentes en su formación, su prestigio social y su salario para crear un círculo virtuoso a mediano plazo en la profesión.

En tercer lugar, desarrollar políticas curriculares sostenidas para apoyar a los docentes en las aulas con materiales, plataformas y evaluaciones que respeten su identidad profesional.

¿Cuáles son las variables específicas a tener en cuenta cuando se trata de pensar la gobernanza de la IA en educación?

Creo que el Plan Ceibal nos muestra el camino hace tiempo ya en América Latina de la importancia de desarrollar instituciones públicas innovadoras que puedan trabajar en la dinámica del cambio tecnológico de frontera. Esto se hace más imperioso en tiempos de IA generativa.

El desafío también se puede pensar a escala regional, donde los organismos internacionales pueden tener un rol todavía más importante del que ya tienen en apoyar instancias de cooperación para el desarrollo de capacidades en el uso de la IA para la educación.

Al mismo tiempo es clave desarrollar alianzas con el sector privado y regular el uso de la IA para el bien común.

Recursos para saber más

TECNOCENOLAB: Proyecto de investigación liderado por la Dra. Flavia Costa sobre desafíos e impactos de la IA. El sitio web incluye, entre otros, un glosario sobre las dimensiones de la IA y una propuesta de perspectiva analítica para abordar el fenómeno de la IA en sus múltiples dimensiones.

PROYECTO COLABORATIVO EDUCAMPAÑA: EDUcampaña es un proyecto educativo diseñado por el profesor Ramón Besonías que involucra a estudiantes de Filosofía de 1º de Bachillerato e integra IAG. Los participantes se sumergen en una simulación política integral, creando partidos políticos ficticios, desarrollan ideologías y programas, y ejecutan campañas electorales completas.

GUÍA PARA EL USO DE IA GENERATIVA EN EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN: Material de UNESCO que busca apoyar a países e instituciones en la integración de estas tecnologías inteligentes en educación. Busca garantizar que la incorporación se realice desde una perspectiva que prioriza al ser humano, para que la IAG sirva como herramienta para potenciar, y no para reemplazar, las capacidades humanas en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

¿CÓMO ABORDAR LA IA EN EL AULA?: Material de la Universidad de San Andrés con pistas para pensar las oportunidades y desafíos de la IA en educación.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ÉTICA: Materiales del Ministerio de Educación de Chile con actividades sobre IA para el aula de educación primaria y secundaria.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y APRENDIZAJE: ¿QUÉ HACEMOS CON LA EVALUACIÓN? Y CONSTRUIR UNA RÚBRICA USANDO INTELIGENCIA ARTIFICIAL: Dos reflexiones sobre qué implica evaluar en tiempos de IAG, por el experto Pedro Ravela.

SUEÑAN LOS ANDROIDES: Podcast producido por Daniel Brailovsky y Ángela Menchón (UNIPE) con reflexiones y preguntas sobre las tecnologías emergentes en contextos educativos.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y EDUCACIÓN: GUÍA PARA LAS PERSONAS A CARGO DE FORMULAR POLÍTICAS: Material de UNESCO especialmente dedicado a orientar el desarrollo de políticas públicas en IA.

Referencias bibliográficas

AGESIC. (2020). Estrategia de Inteligencia Artificial para el Gobierno Digital. Propuesta a consulta pública. https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/estrategia-inteligencia-artificial-para-gobierno-digital/estrategia

Anijovich, R. (2014). *Gestionar una escuela con aulas heterogéneas*. Paidós.

Anijovich, R., Cancio, C. y Ferrarelli, M. (2024). *Abrazar la diversidad en el aula. De la reflexión a la acción*. Paidós.

Bender, E., Gebru, T., McMillan-Major, A. y Mitchell, M. (2021). On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big? In Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAccT '21). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 610–623. https://doi.org/10.1145/3442188.3445922

Caparroso, J. (2024). 16 países de América Latina se unen para fomentar el desarrollo de la IA en la región. Forbes Colombia. https://forbes.co/2024/08/09/ia/16-paises-de-america-latina-se-unen-para-fomentar-el-desarrollo-de-la-ia-en-la-region

Comisión Europea. (2024). European Artificial Intelligence Act comes into force. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_4123

Curi, M. E., Koleszar, V., Capdehourat, G., Pereiro, E., Lorenzo, B. & Folgar, L. (2024). *Building Artificial Intelligence for Education*. Ceibal. https://ceibal.edu.uy/wp-content/uploads/2024/05/Building-Artificial-Intelligence-for-education.pdf

Declaración de Cartagena de Indias para la Gobernanza, la Construcción de Ecosistemas de Inteligencia Artificial (IA) y el Fomento de la Educación en IA de Manera Ética y Responsable en América Latina y el Caribe. (2024). https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-383990_recurso_1.pdf#page=5.00

Declaración de Montevideo sobre Inteligencia Artificial y su impacto en América Latina. (2023). https://fundacionsadosky.org.ar/declaracion-de-montevideo-fun/

Declaración de Santiago "Para promover una inteligencia artificial ética en América Latina y el Caribe". (2023). https://minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/40/2a/402a35a0-1222-4dab-b090-5c81bbf34237/declaracion_de_santiago.pdf

Dede, C. (2023). Artificial Intelligence and Teaching: Interview with Chris Dede: Universitá di Padova. https://www.youtube.com/watch?v=3wXPIm7Dm1s

El Comercio. (2024). Google revela que la inteligencia artificial ha provocado un incremento del 48% en sus emisiones de carbono. https://elcomercio.pe/tecnologia/inteligencia-artificial/google-revela-que-la-inteligencia-artificial-ha-provocado-un-incremento-del-48-en-sus-emisiones-de-carbono-noticia/

Ferrarelli, M. (2023). ¿Cómo abordar la inteligencia artificial en el aula? Las preguntas educativas, CIAESA. https://www.laspreguntaseducativas.com/como-abordar-la-inteligencia-artificial-en-el-aula/

Ferrarelli, M. (2021). El potencial inclusivo de la tecnología digital. Material de trabajo del Programa de Enseñanza en Aula Heterogéneas. Universidad de San Andrés.

Ferrarelli, M. & Ricaurte Quijano, P. (2024). Problematizar la IA generativa en educación: metáforas, tensiones y horizontes posibles. En Martins, L. (ed.). *Aspectos éticos y pedagógicos de los datos y la tecnología en Educación*. Barcelona: LMI. (Colección Transmedia XXI)

Haskins, C. (2024). Los humanos mal pagados detrás de la IA piden a Biden que los libere de la "esclavitud moderna". https://es.wired.com/articulos/humanos-mal-pagados-detras-de-ia-piden-a-biden-que-los-libere-de-la-esclavitud-moderna

Incardona, J. I. (2023). El antiguo gran basurero electrónico de Ghana se resiste a morir. El País.https://elpais.com/planeta-futuro/2023-05-11/jugarse-la-vida-en-el-gran-cementerio-electronico-de-ghana-inundado-con-la-basura-del-norte.html

Índice latinoamericano de inteligencia artificial. (2023). https://indicelatam.cl/

INTEF. (2024). Guía sobre el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo. https://code.intef.es/wp-content/uploads/2024/07/Gu%C3%ADa-sobre-el-uso-de-la-IA-en-el-%C3%A1mbito-educativo-INTEF_2024.pdf

International GeoGebra Institute. (2024). Código LaTeX para las fórmulas más comunes. https://wiki.geogebra.org/es/C%C3%B3digo_LaTeX_para_las_f%C3%B3rmulas_m%C3%A1s_comunes

Miao, F. & Cukurova, M. (2024). *AI competency framework for teachers.* UNESCO. https://doi.org/10.54675/ZJTE2084

Miao, F. & Kelly, S. (2024). *AI competency framework for students*. UNESCO. https://doi.org/10.54675/JKJB9835

Morozov, E. (2016). *La locura del solucionismo tecnológico.* Editorial Capin.

OECD. (2024). Recommendation of the Council on Artificial Intelligence, OECD/LEGAL/0449. https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449

Raffaghelli, J. (2023). *Construir culturas de datos justas en la universidad*. Octaedro.

Ramírez, F. (2018). Historia de la IA: Frank Rosenblatt y el Mark I Perceptrón, el primer ordenador fabricado específicamente para crear redes neuronales en 1957. *Telefónica Tech*. https://telefonicatech.com/blog/historia-de-la-ia-frank-rosenblatt-y-e

Ravela, P. (2024). Inteligencia artificial y aprendizaje: ¿Qué hacemos con la evaluación?. https://www.pedroravela.com/post/inteligencia-artificial-evaluaci%C3%B3n-y-aprendizaje

Ruiz, N. & Meza, A. (2024). La expansión de los data centers agudiza las sequías y acelera el calentamiento global. https://www.lapoliticaonline.com/paraguay/politica-py/el-internet-si-existe-y-esta-calentando-mi-pueblo/

Scasserra, S. (2023). Inteligencia artificial ¿Herramienta o esclavitud para los trabajadores y las trabajadoras? El desafío de la regulación y el liderazgo sindical. Confederación Sindical de Trabajadoras y Trabajadores de las Américas. https://csa-csi.org/observatoriolaboral/wp-content/uploads/2023/08/Boletin-17_ESP.pdf

Soto-Sanfiel, M.T.& Saha, S. (2024). Predicting Deepfake Enjoyment: A Machine Learning Perspective. In: Coman, A., Vasilache, S. (eds) Social Computing and Social Media. HCII 2024. Lecture Notes in Computer Science, vol 14703. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61281-7_28

Subsecretaría de Tecnologías de la Información. (2023). Recomendaciones para una inteligencia artificial fiable. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/06/recomendaciones_para_una_inteligencia_artificial_fiable.pdf

UNESCO. (2022). Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa

Williams, A., Miceli, M., & Gebru, T. (2022). The Exploited Labor Behind Artificial Intelligence. *Noema Magazine.* https://www.noemamag.com/the-exploited-labor-behind-artificial-intelligence/

ANEXO: Glosario de términos asociados a la IA e IAG[1]

Inteligencia Artificial (IA): De acuerdo con la OECD (2024) la IA puede definirse como "un sistema basado en máquinas que, por objetivos explícitos o implícitos, infiere, a partir de la entrada que recibe (input), cómo generar salidas (outputs) tales como predicciones, contenidos, recomendaciones o decisiones que pueden influir en entornos físicos o virtuales". Esta definición tematiza la complejidad de los sistemas basados en IA. No se trata de meras herramientas que operan de manera transparente y previsible, más bien componen complejos entramados que toman decisiones e influyen en la vida de las personas. Un ejemplo cotidiano son los sistemas de recomendación de compras online que ofrecen alternativas de consumo a partir de compras previas, o los sistemas generativos que permiten crear imágenes a partir de un comando o *prompt* escrito en lenguaje natural.

Inteligencia Artificial Generativa (IAG): Campo dentro de la IA que se centra en la creación de contenido nuevo o fresco a partir de datos existentes principalmente en internet. Utiliza modelos como transformadores de lenguaje para generar texto, imágenes, música y otros tipos de contenido. Ejemplo: Ideogram, marca comercial de un modelo de IAG, que puede generar imágenes originales basadas en descripciones textuales como "un auto amarillo flotando en el espacio sideral".

Algoritmo: Un algoritmo es un conjunto de instrucciones precisas y definidas que se utilizan para realizar una tarea o resolver un problema. En el contexto de la inteligencia artificial, los algoritmos son esenciales para el funcionamiento de los sistemas automatizados, ya que permiten procesar datos y tomar decisiones basadas en patrones y reglas predefinidas. Los algoritmos pueden variar en complejidad, desde simples fórmulas matemáticas hasta redes neuronales complejas utilizadas en el aprendizaje profundo. Ejemplo: Un algoritmo de clasificación de correo electrónico puede filtrar automáticamente los mensajes entrantes, identificando y moviendo los correos electrónicos de Spam a una carpeta específica a partir de características tales como el remitente, el contenido del mensaje y el historial de interacción del usuario.

Aprendizaje Automático (*Machine Learning*): Técnica de IA que permite a los sistemas aprender y mejorar automáticamente a partir de la experiencia/uso sin ser explícitamente programados para ello. Utiliza algoritmos para analizar datos, identificar patrones y tomar decisiones. Ejemplo: Los sistemas de recomendaciones de plataformas de streaming que sugieren películas y series basadas en el historial de visualización del usuario utilizan machine learning para mejorar sus sugerencias.

1. El material de esta sección fue generado en sucesivas iteraciones con la herramienta Gemini basada en IAG y posteriormente editado y adaptado por la autora.

Aprendizaje Supervisado: Tipo de aprendizaje automático en el que un modelo es entrenado con datos etiquetados por actores humanos. Esto significa que el modelo recibe ejemplos de entrada y salida deseada, y así 'aprende' a mapear entradas y aportar las salidas correctas. Ejemplo: Un modelo de aprendizaje supervisado que clasifica correos electrónicos como "spam" o "no spam" después de ser entrenado con correos etiquetados como tales.

Aprendizaje No Supervisado: Técnica de aprendizaje automático en la cual el modelo no recibe datos etiquetados. En lugar de eso, busca patrones y relaciones ocultas dentro de los datos y genera sus propios parámetros. Ejemplo: Algoritmos de agrupación (clustering) que agrupan a los clientes de un supermercado en segmentos basados en sus comportamientos de compra sin etiquetas previas.

Aprendizaje por Refuerzo: Técnica de aprendizaje automático en la que un agente aprende a tomar decisiones mediante ensayo y error. Recibe recompensas o castigos basados en sus acciones y ajusta su comportamiento para maximizar las recompensas a largo plazo. Ejemplo: AlphaGo de Google DeepMind, que aprendió a jugar al juego de Go mediante el aprendizaje por refuerzo, y llegó a vencer a jugadores profesionales.

Redes Neuronales: Modelos computacionales inspirados en la estructura del cerebro humano que consisten en capas de nodos interconectados (denominados neuronas) que procesan datos y son capaces de aprender patrones complejos. Ejemplo: Redes neuronales utilizadas en el reconocimiento facial para identificar personas en fotografías y en la vía pública con gran precisión.

Aprendizaje Profundo (Deep Learning): Subcampo del machine learning que utiliza redes neuronales con muchas capas (redes neuronales profundas) para analizar grandes cantidades de datos. Ejemplo: Los sistemas de detección de objetos en autos autónomos que utilizan deep learning para reconocer peatones, señales de tráfico y otros vehículos en el entorno.

Modelos de Lenguaje: Sistemas basados en IA diseñados para procesar y generar lenguaje natural. Utilizan mecanismos de atención para generar contenido coherente y relevante. Ejemplo: ChatGPT, basado en GPT-3 de OpenAI, un modelo de lenguaje específico que puede escribir ensayos, responder preguntas y generar código de programación a partir de instrucciones dadas en lenguaje natural.

Lenguaje natural: El lenguaje natural se refiere al lenguaje humano tal como se usa en la comunicación diaria, tanto oral como escrita. En el contexto de la inteligencia artificial y el Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN), se trata de la capacidad de los sistemas informáticos para entender, interpretar y generar texto en una forma que es natural para los humanos. Ejemplo: Un ejemplo de aplicación del lenguaje natural es el uso de asistentes virtuales como Siri de Apple o Alexa de Amazon.

Prompt: Un prompt en el contexto de la IAG es una entrada o estímulo textual que se proporciona a un modelo de lenguaje para generar una respuesta o continuación de texto, imagen o video, entre otros. Los prompts pueden variar en longitud y complejidad, y son utilizados para guiar la generación de contenido por parte del modelo, e influyen en el tipo de respuesta que se espera obtener. Por ejemplo, si se requiere crear un glosario con términos clave sobre IA para incluir en un documento, se puede ingresar el siguiente prompt en un sistema generativo como ChatGPT, Claude o Gemini: "Genera un glosario de términos relacionados con la inteligencia artificial, que incluya la definición de cada concepto y un ejemplo relevante: algoritmos, deepfakes, prompt, ingeniería de prompts, macrodatos".

Prompt engineering (en español, ingeniería en prompts)**:** La ingeniería de prompts es la práctica de diseñar y formular entradas o estímulos específicos que se proporcionan a un modelo de lenguaje para obtener la respuesta deseada. Esta técnica implica la creación de frases, preguntas, ejemplos o fragmentos de texto que guían al modelo de IA para generar contenido relevante y alineado con las expectativas del usuario o usuaria. La ingeniería de prompts es fundamental para maximizar la efectividad de los modelos de procesamiento del lenguaje natural (PLN) en diversas aplicaciones, desde chatbots hasta la generación automática de textos. Ejemplo: Supongamos que estamos utilizando un modelo de lenguaje para generar un resumen de un artículo académico. Un prompt eficaz podría ser: "Por favor, proporciona un resumen breve de este artículo sobre los efectos del cambio climático en la biodiversidad marina." Este prompt dirige al modelo a enfocarse en los puntos clave del artículo y a condensar la información en un formato conciso y comprensible. Esta habilidad

es fundamental para interactuar de manera eficaz con estos modelos, ya que la manera en que se formula un prompt influye directamente en la relevancia, utilidad y precisión de las respuestas generadas.

Deepfakes: Se trata de imágenes, videos y audios generados sintéticamente utilizando técnicas de inteligencia artificial (Soto-Sanfiel & Saha, 2024). Estas técnicas permiten crear contenidos falsos que parecen reales, engañando así a los usuarios y usuarias. Los deepfakes han generado preocupaciones significativas debido a su potencial para la desinformación y el fraude. Ejemplo: Durante los procesos electorales en distintos países del mundo suele agudizarse la circulación de deepfakes que muestran a los candidatos en situaciones ofensivas con el fin de confundir al electorado.

Interfaz conversacional: Se refiere a cualquier sistema que permite la interacción a través de un diálogo en lenguaje natural, ya sea mediante texto, voz, o ambos. Este término engloba no solo a los chatbots, sino también a cualquier tecnología que permita la interacción conversacional, como asistentes virtuales. Sistemas basado en IAG tales como ChatGPT, Gemini o Copilot, así como los asistentes de voz Siri o Alexa funcionan mediante una interfaz conversacional dado que permiten interactuar con las personas usuarias en lenguaje natural.

Iteración: En el contexto de la interacción con un sistema de IAG, la iteración se refiere al proceso de refinar los pedidos o consultas mediante múltiples intercambios con el sistema. A medida que la persona usuaria proporciona comentarios o modifica sus solicitudes, el sistema ajusta sus respuestas para acercarse cada vez más al resultado deseado. Ejemplo: Al interactuar con un sistema como ChatGPT, un usuario puede comenzar con una solicitud general, como “Genera una lista de temas de investigación sobre inteligencia artificial”. Si el resultado inicial no es completamente satisfactorio, el usuario puede iterar sobre esa solicitud agregando más detalles o cambiando el enfoque en una especie de intercambio o ‘diálogo’ continuado, por ejemplo, diciendo “Enfocate en aplicaciones de IA en educación”. A través de estas iteraciones, el sistema refina sus respuestas hasta que el usuario obtiene la información o el contenido que necesita.

Macrodatos: Los macrodatos, también conocidos como *big data*, se refieren a conjuntos de datos extremadamente grandes y complejos que no pueden ser manejados con las herramientas tradicionales de procesamiento de datos. En el ámbito de la inteligencia artificial, los macrodatos son fundamentales, ya que proporcionan la cantidad masiva de información necesaria para entrenar algoritmos de aprendizaje automático. Ejemplo: El análisis de macrodatos permite descubrir patrones, tendencias y relaciones que pueden ser utilizados para la toma de decisiones informadas y la creación de modelos predictivos.

Oficina de la OEI en Argentina
Paraguay, 1510
C1061ABD Buenos Aires, Argentina
Tel.: (5411) 4 813 00 33 / 34
Fax: (5411) 4 811 96 42
Correo: oei.arg@oei.int