

Convivir con inteligencias artificiales en la educación superior

Retos y estrategias

MAURICIO ANDIÓN GAMBOA*

DIANA IRENE CÁRDENAS PRESA**

En este ensayo se exploran las implicaciones del uso de las inteligencias artificiales generativas (IAG) en la educación superior, con especial atención a cuatro retos principales, siete estrategias y diversas herramientas necesarias para aprovechar esta tecnología en la docencia y la investigación. Adicionalmente, se plantea la necesidad de promover la alfabetización digital en el campo de la educación superior, en sus modalidades informática y multimedial, como una estrategia clave para convivir con las IAG, aprender a usarlas de manera apropiada y contribuir a la formación de ciudadanía en esta nueva fase de la era digital. Al final se concluye con que uno de los fines de la educación superior sería adaptarse a estos nuevos tiempos y, en consecuencia, aprender a usar las IAG de forma apropiada en la educación, el ejercicio profesional y de la ciudadanía.

Palabras clave

Inteligencia artificial
Educación superior
Docencia
Alfabetización digital
Ciudadanía

DOI: <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.Especial.61691>

* Profesor-investigador titular del Departamento de Educación y Comunicación (DEC) de la Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco (UAMX) (México). Doctor en Filosofía con especialidad en Educación y Comunicación. Línea de investigación: educación y cultura digital. Publicaciones recientes: (2021, coord. con D. Lizarazo y E. Andión), *Horizontes digitales. Rupturas e interrogaciones en la reconfiguración sociodigital contemporánea*, México, UAMX; (2019), *Universidad nodo. Modelo para la formación de comunicadores en la era digital*, México, UAMX. CE: mandion@correo.xoc.uam.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5813-3100>

** Estudiante de la Maestría en Desarrollo y Planeación de la Educación (DEPLAED) de la División de Ciencias Sociales y Humanidades (DCSH) de la Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco (UAMX) (México). Especialista en Diseño y desarrollo de productos y servicios de inteligencia artificial. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7005-2524>

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, nos encontramos inmersos en el surgimiento de una nueva fase de la era digital. Iniciada a partir de la revolución tecnológica digital durante las décadas de los años setenta y ochenta del siglo pasado, continuó con la emergencia de la Internet como nueva tecnología de comunicación en los años noventa y se consolidó durante los primeros años del siglo XXI como medio de comunicación masiva y como industria global derivada de la irrupción de la Internet 2.0 y las redes socio-digitales en el campo mediático.

En su momento las TIC fueron tecnologías disruptivas; posteriormente, su apropiación por parte de las sociedades modernas propició el estallamiento de la tercera revolución industrial, enmarcada históricamente en un sistema económico capitalista-financiero basado en la producción, distribución, circulación y consumo masivo de información. Ahora, con la emergencia de nuevas tecnologías derivadas de los campos de las ciencias de la computación, la informática, la robótica, la Internet 3.0, la genómica y, en particular, con los avances de la inteligencia artificial (IA), recién comenzamos a experimentar la detonación de una cuarta revolución industrial.

De acuerdo con el discurso de las élites económicas mundiales (Schwab, 2016), esta nueva revolución industrial se distingue de las anteriores por la velocidad con la que está ocurriendo, ya que su evolución se está dando a un ritmo exponencial. A la vez, se caracteriza por su amplitud y profundidad, pues si bien se funda en los aportes de la revolución digital, integra nuevas tecnologías emergentes que están cambiando no sólo el qué y el cómo se hacen las cosas, sino la misma identidad del ser humano, lo cual nos está llevando a cuestionar quiénes somos como especie. Así mismo, esta revolución está transformando todos los sistemas de relaciones sociales, entre y dentro de los países, las organizaciones, las empresas y, general, en los mundos de vida social en los que habitamos e interactuamos los seres humanos.

En el caso de la IA como tecnología emergente, habría que decir que su origen puede rastrearse a las décadas de los años treinta y cuarenta del siglo pasado, con base, principalmente, en el trabajo del matemático británico Alan Turing. La IA nace con el propósito de responder afirmativamente a la pregunta de Turing: “¿son las máquinas capaces de pensar?”, y se plantea como propósito último replicar o simular el funcionamiento de la inteligencia humana en las máquinas.

Se trataba de una meta muy ambiciosa que planteaba —y continúa planteando— múltiples interrogantes y ha suscitado toda clase de debates éticos, políticos y técnicos, lo que hace difícil encontrar una definición única de inteligencia artificial. Como relata Tim Young en su texto “The Japan AI Experience...”, en 2017 el CEO de DataRobot propuso una definición actualizada con la que podríamos fijar un punto de partida. De acuerdo con su planteamiento, “la inteligencia artificial es un sistema informático capaz de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana... muchos de estos sistemas de IA se basan en el *machine learning*, otros en el *deep learning*” (Young, 2017: s/p).

Cuando se habla de *machine learning* se hace referencia a un conjunto de técnicas que dan a las máquinas la capacidad de aprender automáticamente un conjunto de reglas a partir de datos, a diferencia de la programación, que consiste en la ejecución de reglas predeterminadas. Por su parte, el *deep learning*, o aprendizaje profundo, es una técnica de aprendizaje automático basada en el modelo de red neuronal que es capaz de almacenar decenas o incluso cientos de capas de neuronas para aportar mayor complejidad al establecimiento de reglas.

La automatización de las labores humanas a partir del uso de las IA ha dado lugar a un campo tecnológico en el que se produce, distribuye, circula y consume una inmensa variedad de sistemas y modelos de IA; entre ellas están las inteligencias artificiales generativas (IAG), que pueden agruparse básicamente en tres tipos, de acuerdo a su función: como herramientas de consulta (*consultant*), como asistentes virtuales (*copilot*) y como agentes (*robot*) capaces de ejecutar tareas de forma automática y tomar decisiones basadas en algoritmos o protocolos, así como de procesar enormes cantidades de información existente y recolectada en el ciberespacio.

En los últimos años se ha desarrollado una herramienta llamada ChatGPT (*generative pre-trained transformer*) que utiliza la inteligencia artificial para generar respuestas y conversaciones en lenguaje natural. El ChatGPT-3, que es la tercera versión de este tipo de inteligencia artificial —conocida como procesamiento del lenguaje natural (PLN)— se enfoca en la interacción entre las computadoras y el lenguaje humano.

Hace unos cuantos meses salió al mercado el ChatGPT-4, que es el más reciente modelo de lenguaje preentrenado de OpenAI,¹ sus capacidades se vinculan con el lenguaje multimodal, ya que admite entradas de imágenes y texto, al tiempo que emite salidas únicamente de texto. Es capaz de realizar tareas como generación de texto en diferentes formatos y estilos, resúmenes, traducción, composición de canciones, respuestas a preguntas complejas y más. Para diciembre del año 2023, según la información disponible, OpenAI planea completar el entrenamiento de la red neuronal GPT-5 y con ello espera alcanzar la AGI (*artificial general intelligence*), que implica la capacidad de un programa para pensar y actuar como una persona.

Ante el avance vertiginoso en el desarrollo de esta tecnología digital, emergente en todo el mundo, no tenemos otra alternativa que adaptarnos y aprender a convivir con estas múltiples formas de IA, de tal manera que podamos aprovechar al máximo sus potencialidades, particularmente en el ámbito educativo.

En este momento, según fuentes de organismos internacionales, el uso de los distintos sistemas y modelos de IA ha demostrado tener un impacto muy significativo en diversos ámbitos de la sociedad, y la educación superior no es la excepción (Sabzalieva y Valentini, 2023). La integración de las IAG en la cultura, la educación incluida, plantea tanto posibilidades prometedoras como retos que deben ser abordados (UNESCO, 2018).

¹ OpenAI es una compañía de inteligencia artificial que ha lanzado versiones anteriores del modelo, como GPT (2018), GPT-2 (2019), GPT-3 (2020) y GPT-3.5 (2022), así como otra herramienta muy popular, el generador de imágenes DALL-E.

En este artículo exploraremos las implicaciones del uso de las IAG en la educación superior, con énfasis en cuatro principales retos que se observan en el horizonte; y se abordan algunas estrategias y herramientas necesarias para aprovechar de mejor forma esta tecnología. Al final se plantea la necesidad de promover la alfabetización digital en el campo de la educación superior, en sus modalidades informática y multimedial, como estrategia clave para convivir con las IAG, aprender a usarlas de manera apropiada y contribuir a la formación de ciudadanía para esta nueva fase de la era digital.

RETOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR ANTE LA EMERGENCIA DE LAS IA GENERATIVAS

En este apartado revisaremos cuatro de los principales retos que implica la emergencia de las inteligencias artificiales generativas (IA) en el campo de la educación superior, lo cual plantea desafíos significativos que deben abordarse de manera efectiva para que pueda ofrecer beneficios (Göçen y Aydemir, 2020; Sabzalieva y Valentini, 2023). Más adelante presentaremos algunas estrategias y herramientas para enfrentar estos retos.

Exceso de información

En un mundo cada vez más interconectado, los estudiantes se enfrentan a una avalancha de información y las IA pueden ayudar a filtrar y organizar estos datos para brindarles contenido que se encuentra en tendencia. En este caso, la curaduría de información (Mosco, 2016) toma relevancia; consiste en realizar un filtrado crítico y ético de los recursos disponibles, e identificar aquéllos que son más pertinentes y significativos para el proceso de aprendizaje.

La curaduría de información va más allá de una simple recopilación de recursos, ya que implica evaluar la calidad, relevancia y actualidad de la información, así como considerar diferentes perspectivas y fuentes confiables (Juárez *et al.*, 2017). Ante herramientas de inteligencia artificial (Carrazana, 2014) que facilitan la información, como *Bard* o ChatGPT, se propone considerar los siguientes puntos:

- *Enseñanza explícita*: los docentes pueden incorporar la curaduría de información como parte del currículo, y para ello enseñar a los estudiantes estrategias para evaluar la calidad de la información, seleccionar recursos relevantes y organizarlos de manera efectiva (Avello *et al.*, 2014).
- *Herramientas y tecnologías*: existen diversas herramientas y plataformas tecnológicas que facilitan la curaduría de información, como agregadores de noticias (Flippboard, Mktfan), marcadores sociales (Reddit, Twitter), sistemas de gestión de contenidos (Endnote, Mendeley) y herramientas de anotación y organización (Notion, Evernote).
- *Colaboración y retroalimentación*: fomentar la colaboración entre estudiantes y docentes en la curaduría de información promueve el intercambio de conocimientos y perspectivas (Juárez *et al.*, 2017), así como la retroalimentación constructiva sobre las selecciones realizadas.

- *Evaluación continua*: es importante evaluar de manera continua y formativa la calidad de la curaduría de la información (Tammaro *et al.*, 2017) realizada por los estudiantes, así como proporcionar orientación y retroalimentación para mejorar sus habilidades en este aspecto.

Una herramienta de IA que apoya en este proceso es *Iris AI*, una plataforma integral para la búsqueda inteligente con una amplia gama de filtros, análisis de listas de lectura, resúmenes autogenerados, así como extracción y sistematización autónoma de datos.

Escasez de contenidos apropiados y de alta calidad

Aunque la información está ampliamente disponible, es necesario asegurar la calidad y pertinencia de los contenidos aplicados a los objetivos educativos. Las IA pueden contribuir a desarrollar recursos educativos (Araujo y Bermúdez, 2009) adaptados y de alta calidad; nuevamente cabe mencionar al ChatGPT, un sistema de generación de lenguaje natural que puede crear información capaz de adaptarse a diferentes niveles y estilos de aprendizaje, sin embargo, esto no asegura la calidad de los datos que proporciona.

Debido a lo anterior, la colaboración de los profesionales de la educación, junto con los desarrolladores de IA (Yuniesky, 2021), permitiría la creación de materiales didácticos alineados con los objetivos educativos de la educación superior y de cada área profesional. Por ejemplo, la Universidad de Harvard anunció que está utilizando una herramienta de inteligencia artificial de ChatGPT para ayudar a impartir cursos de informática para principiantes y, al mismo tiempo, para reducir la carga laboral de los docentes. La herramienta de inteligencia artificial de nombre *CS50 Bot* se utilizará como parte de la clase introductoria de dicha universidad en el programa de Ciencias de la Computación como herramienta de apoyo para los estudiantes (Malan, 2023). La universidad afirma que no se trata de reducir el número de profesores, sino de potenciarlos y dejarles más tiempo para tareas más importantes (Bécares, 2023). Desde Harvard, el profesor David Malan reconoce que las IA tienen limitaciones y subraya la importancia del pensamiento crítico de los estudiantes cuando se enfrentan a contenidos generados por las IA; así mismo, enfatiza que los estudiantes deben ejercer su propio juicio a la hora de evaluar la información (Bécares, 2023).

Dislocamiento de la relación maestro-alumno

Como se mencionó en el apartado anterior mediante el ejemplo de Harvard, la introducción de la IA en el aula puede plantear interrogantes sobre el papel del profesor y la interacción con los estudiantes (Avendaño, 2023), es por ello que resulta esencial encontrar un equilibrio adecuado entre la enseñanza asistida por las IA generativas y la relación humana en el proceso educativo (Urretavizcaya, 2001).

En lugar de ver las IA como una amenaza, ésta debe ser considerada como una herramienta complementaria que puede potenciar la investigación, la enseñanza y el aprendizaje (Sánchez, 2023).

Por ejemplo, mediante el uso de *Wisdom.ai* los profesores pueden aprovechar las capacidades de las IA para analizar los desarrollos científicos y permitir la identificación de investigadores e instituciones de vanguardia para una posible colaboración que involucre a sus estudiantes.

Cabe resaltar que, en el aula presencial o virtual, los profesores desempeñan un papel activo en el diseño y la moderación de actividades colaborativas al fomentar el diálogo y el aprendizaje entre pares. Por lo tanto, aunque las IA puedan brindar miles de datos y retroalimentación instantánea, los profesores siguen siendo fundamentales para aportar tutoría y apoyo personalizado (Anacona *et al.*, 2019).

Obsolescencia de los planes de estudio

Las IA pueden analizar grandes volúmenes de datos provenientes de diversas fuentes, como el mercado laboral, la industria y las tendencias tecnológicas (OECD, 2018); esto se logra debido al uso de algoritmos de aprendizaje automático, los cuales pueden identificar patrones y tendencias emergentes, así como proporcionar información valiosa sobre las habilidades y conocimientos más relevantes y demandados en el contexto actual (Somasundaram *et al.*, 2020). Por ejemplo, la orientación vocacional se vería impulsada por herramientas como *Careerdekho.ai*, la cual permite que los estudiantes escriban sus intereses clave y reciban sugerencias de carreras profesionales que podrían ser de su preferencia, incluyendo una descripción de las principales responsabilidades que se tendrían en el ámbito laboral.

En relación con lo anterior, los estudiantes deben estar capacitados para el trabajo, por lo tanto, dentro de los programas de estudio se debe considerar el aprendizaje basado en proyectos, ya que éste proporciona la oportunidad de aplicar conocimientos y habilidades en contextos reales para poder abordar las necesidades cambiantes del mercado laboral (Keiper, 2023). Esto permite una evaluación formativa y adaptativa donde los profesores (Georgina y Olson, 2008) y los estudiantes reciben información inmediata para mejorar el aprendizaje y ajustar los planes de estudio en consecuencia.

Es importante destacar que la actualización de los planes de estudio no debe basarse únicamente en las demandas actuales del mercado laboral, que de facto es incierto, sino que también debe considerar una educación integral que promueva habilidades críticas y una comprensión profunda. La colaboración entre expertos en educación, la industria laboral y los profesionales de la IA es esencial para garantizar una actualización efectiva y equilibrada de los planes de estudio.

ESTRATEGIAS PARA APROVECHAR EL POTENCIAL DE LAS IA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico

Las IA pueden ayudar también a los docentes a enseñar y promover habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes (Rüütman, 2019). Debido a lo anterior, la metacognición, es decir, la capacidad de reflexionar sobre el

propio proceso de aprendizaje es fundamental para contrarrestar la inmediatez y la memoria (Bergamaschi *et al.*, 2021).

Con las nuevas herramientas que se derivan del uso de las IA, los estudiantes pueden desarrollar y utilizar estrategias de estudio efectivas y personalizadas mediante el uso de aplicaciones de IA; además, pueden recibir orientación sobre cómo mejorar su memoria y retención de la información. Como surgencia, a continuación se enlistan tres recursos de apoyo para desarrollar estrategias didácticas:

- *Doctrina AI*, permite resumir notas de clase, redactar ensayos y diseñar lecciones interactivas.
- *SDK* es un kit de desarrollo de *software* que permite a las instituciones educativas y estudiantes integrar estas herramientas de IA en sus propios sistemas para así crear experiencias de aprendizaje mejoradas y personalizadas.
- *Quizgeko* mejora los hábitos de estudio y la memorización al generar automáticamente *flashcards*, cuestionarios y evaluaciones en línea.

Creación y promoción de carreras profesionales especializadas en el uso de IA

Las instituciones educativas pueden diseñar programas académicos especializados en el uso de las IA aplicadas a educación; estos programas podrían incluir cursos que cubran aspectos como aprendizaje automático, procesamiento de lenguaje natural, ética de las IA, diseño de experiencia de usuario y gestión de proyectos educativos basados en IA.

Para ello, sería fundamental la existencia de oportunidades de realizar prácticas profesionales y pasantías en organizaciones educativas y empresas tecnológicas para que los estudiantes adquieran experiencia práctica en la aplicación de las IA en la educación. Estas experiencias les permitirían familiarizarse con las tendencias y los desafíos reales en el campo, así como fortalecer su perfil profesional y facilitar su transición al mercado laboral (OECD, 2021).

Además de las licenciaturas e ingenierías, las instituciones educativas y las organizaciones pueden proporcionar oportunidades de formación continua, como cursos en línea, talleres y conferencias, con el propósito de fomentar el desarrollo profesional de los especialistas en IA y educación (Krassadaki y Matsatsinis, 2023).

Así mismo, la integración de la IA en la educación ofrece oportunidades para la creación de nuevas empresas (Bessen, 2018) y *startups* especializadas en soluciones educativas basadas en IA; para ello, las instituciones educativas podrían colaborar con empresas para diseñar programas académicos alineados con las necesidades del mercado laboral, que abran oportunidades de empleo para los graduados.

Aprendizaje basado en proyectos de investigación integrados en programas docentes

La implementación de proyectos de investigación integrados a módulos en el currículo es una estrategia efectiva para fomentar el pensamiento crítico, la colaboración y el desarrollo de habilidades de creatividad y resolución de problemas en los estudiantes.

Esta metodología les brinda la oportunidad de aplicar la teoría en situaciones prácticas y con ello promueve una comprensión más profunda de los conceptos y una mayor motivación en el proceso de aprendizaje (Zhang *et al.*, 2021). Los docentes pueden utilizar rúbricas (Altamirano *et al.*, 2022) para evaluar la calidad de la investigación, la presentación de resultados, la colaboración en equipo y la reflexión crítica. Además, es importante valorar tanto el proceso de investigación como los productos finales, así como reconocer el esfuerzo y la creatividad de los estudiantes.

Por otro lado, el uso de herramientas como *Bit.ai* permite crear espacios de trabajo; el docente puede abrir aulas de trabajo con *chat* en vivo, así como crear documentos interactivos utilizando enlaces web visuales, presentaciones, videos, publicaciones en redes sociales y encuestas, todo ello con el fin de favorecer los proyectos de investigación.

Otra herramienta útil para el desarrollo de proyectos de investigación es, por ejemplo, *Wisio*, una plataforma impulsada por inteligencia artificial para la escritura científica que brinda sugerencias personalizadas para el texto y que traduce de cualquier idioma al inglés científico, además de que es capaz de buscar y hacer referencia instantáneamente a los últimos descubrimientos científicos.

Aprendizaje autogestivo con apoyo de las IA

El aprendizaje autogestivo es una metodología que se utiliza principalmente en cursos virtuales y que permite a los estudiantes asumir un papel más activo y autónomo en su proceso de aprendizaje (Coronado, 2002). Las IA pueden desempeñar un papel crucial al proporcionar recursos adaptados, retroalimentación instantánea y seguimiento personalizado para apoyar el aprendizaje autogestivo de los estudiantes (Ponce, 2015).

Es el caso de *Tutor AI*, una plataforma de aprendizaje impulsada por IA donde se puede ingresar cualquier tema para obtener varias opciones de aprendizaje relacionadas con él. Otro ejemplo es *Unschooler.me*, que permite interactuar y obtener comentarios. Literalmente, el estudiante puede hablar con videos, agregar cualquier información y enviar tareas para obtener comentarios.

Se debe hacer énfasis en que el aprendizaje autogestivo con apoyo de las IA no reemplaza la interacción humana y el papel del docente. Los profesores desempeñan un papel clave en guiar y motivar a los estudiantes, brindar apoyo emocional y promover habilidades de autorregulación; el papel que las IA podrá cumplir deberá complementar la enseñanza y el aprendizaje al proporcionar recursos personalizados y retroalimentación instantánea acerca del desempeño (Castrillón *et al.*, 2020).

Desarrollo de habilidades “blandas”

El desarrollo de habilidades “blandas”, también conocidas como habilidades socioemocionales o habilidades del siglo XXI, se ha vuelto cada vez más importante en el contexto de la IA y el futuro laboral. Estas habilidades, que incluyen la creatividad, la colaboración, la comunicación y el pensamiento crítico, conocidas como las 4-C, son fundamentales para que los estudiantes enfrenten los desafíos del mundo laboral en constante evolución (Romero González *et al.*, 2021).

Las IA pueden proporcionar casos de estudio en equipo y herramientas de simulación para enriquecer el aprendizaje; y los docentes pueden enseñar estrategias de comunicación oral y escrita, así como el desarrollo de las 4-C (Guerra-Báez, 2021). Además, el docente puede utilizar *To Teach AI* y *Teacherbot*, que permiten el desarrollo de planeaciones creativas y, con ello, impulsar las habilidades blandas de sus estudiantes mediante clases colaborativas.

Es fundamental destacar que el desarrollo de habilidades blandas no debe relegar la importancia de los conocimientos técnicos y académicos. Ambos aspectos son complementarios y se refuerzan mutuamente (Zhang, 2012). La integración efectiva de las habilidades blandas en el currículo enriquece la formación integral de los estudiantes; así mismo, los prepara para enfrentar los desafíos del futuro laboral y para adaptarse a un entorno en constante cambio.

Enseñanza mediante equipos y cuerpos docentes

La enseñanza mediante equipos y cuerpos docentes es una estrategia eficaz para fomentar el intercambio de conocimientos y perspectivas, en tanto que promueve un aprendizaje más enriquecedor y multidisciplinario. Al colaborar y trabajar en equipo, los profesores pueden combinar sus fortalezas y compartir experiencias y enfoques pedagógicos, así como ofrecer a los estudiantes una educación más integral y diversa.

Los equipos docentes (Sánchez *et al.*, 2021) deben tener tiempo y espacio para la planificación colaborativa. Durante estas reuniones, los profesores pueden discutir y diseñar enfoques pedagógicos, actividades y evaluaciones que fomenten el aprendizaje multidisciplinario y el desarrollo integral de los estudiantes. Existen herramientas colaborativas de IA para facilitar la planificación y la comunicación entre los miembros del equipo, por ejemplo, *Laxis*, *Magical*, *MeetGeek* y *Mem AI*.

Evaluación automatizada y cualitativa en la educación

La implementación de la evaluación automatizada mediante el uso de IA puede agilizar y mejorar los procesos de evaluación en la educación (Cabero *et al.*, 2017); sin embargo, es fundamental complementarla con una evaluación cualitativa que considere aspectos no cuantificables, como la comprensión profunda, la creatividad y la capacidad de análisis crítico (Sekeroğlu *et al.*, 2019).

Las IA pueden analizar grandes cantidades de datos de evaluación para identificar patrones y tendencias. Esto permite identificar áreas de mejora, fortalezas y debilidades en el aprendizaje de los estudiantes, así como

generar informes y análisis personalizados (Capllonch y Buscà, 2017). Los docentes pueden utilizar estos datos para tomar decisiones informadas y adaptar su enseñanza.

LA ALFABETIZACIÓN DIGITAL COMO ESTRATEGIA PARA CONVIVIR CON LAS IA

Partimos del supuesto de que la alfabetización digital es una estrategia clave para poder convivir con las IA en contextos educativos, particularmente en las universidades e instituciones de educación superior, ya que, independientemente de lo incierto que se prevea el futuro del mercado laboral y la aceleración con la que transcurra el cambio tecnológico y la producción de conocimientos, lo cierto es que hemos ingresado a una nueva fase de la era digital, lo que implica que habrá que adaptarse a nuevas formas de relacionarnos, trabajar, comunicar, educar y, en general, de vivir en sociedad (Andión, 2021).

En su sentido restringido, la alfabetización digital proporciona a los estudiantes y docentes las habilidades necesarias para utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, incluyendo las IA, de manera efectiva (Georgina y Olson, 2008); este aprendizaje debería permitirles aprovechar apropiadamente las herramientas y recursos digitales disponibles en el entorno educativo, al facilitar la adquisición y el intercambio de conocimientos.

En un sentido más amplio, la alfabetización digital también permitiría a los estudiantes y docentes acceder a una amplia gama de información y recursos educativos en línea (Carpenter, 2020). A través de las IA, pueden encontrar y utilizar contenido relevante y actualizado, mejorar su investigación y obtener diferentes perspectivas sobre un tema determinado. Los estudiantes pueden trabajar juntos en proyectos, discutir ideas y compartir recursos, lo que promueve un aprendizaje activo y colaborativo (Sailer *et al.*, 2021).

No obstante, a pesar de las ventajas que en primera instancia pudiera traer la aplicación de esta estrategia educativa, desde ciertas perspectivas se argumenta que la alfabetización digital podría, eventualmente, acentuar la brecha digital existente (Gómez *et al.*, 2018), ya que no todos los estudiantes y docentes tienen igual acceso a la tecnología y la conectividad. Aquellos que carecen de recursos digitales adecuados podrían quedar rezagados y enfrentar desventajas en su educación; con ello se exacerbarían las desigualdades sociales y se limitarían las oportunidades de aprendizaje para ciertos grupos de estudiantes. También se ha afirmado que la alfabetización digital podría llevar a una dependencia excesiva respecto de la tecnología, lo que podría tener impactos negativos en el desarrollo de habilidades sociales, el pensamiento crítico y la resolución de problemas fuera del entorno digital (L'Ecuyer, 2015; Shiohira, 2021); y que una dependencia excesiva de las IA puede limitar la autonomía y la capacidad de toma de decisiones independientes de los estudiantes, ya que al confiar en exceso en las respuestas y sugerencias automatizadas, esto podría traer como consecuencia el decaimiento de la inteligencia humana.

Lo cierto es que, precisamente por los riesgos que puede implicar el mal uso de la tecnología digital y las IA, el diseño, planeación e implementación de los programas de alfabetización digital adquieren una mayor relevancia como una estrategia educativa. Sin embargo, este tipo de programas no puede limitarse a la capacitación técnica, sino que se requiere contar con un fundamento ético que oriente sus objetivos, como sería, por ejemplo, la formación de ciudadanía digital (Andión, 2020).

En este caso, si los programas de alfabetización digital logran despertar en las nuevas generaciones la curiosidad por el conocimiento y por saber cómo se produce, así como a aprender a aprender por sí mismas; si, aprovechando las ventajas y servicios que proporcionan las TIC y las IA se logra, a través de estos programas, desarrollar en las nuevas generaciones la creatividad, el pensamiento crítico, la capacidad de colaborar en redes y comunicar —a través de múltiples lenguajes y medios— lo que piensan y sienten, entonces, la inteligencia humana podría seguir desarrollándose, creciendo y manifestándose en formas impredecibles.

La idea básica sería fomentar el diseño, la planeación e implementación de programas de alfabetización digital, en sus modalidades informática y multimedial, a nivel universitario, como ejes transversales de las funciones sustantivas de docencia, investigación y servicio, e implementarlos con el objetivo de saber qué son y cómo funcionan las TIC y las IA; entender el sentido de sus secuelas sociales, mediáticas, empresariales y corporativas y, consecuentemente, comprender, en sus distintas dimensiones y planos, sus implicaciones éticas, políticas, económicas, sociales, culturales y educativas.

CONCLUSIÓN

El uso apropiado de las IA en la educación superior presenta tanto retos como oportunidades. A lo largo de este artículo hemos explorado diferentes soluciones para abordar estos desafíos y aprovechar el potencial de las distintas herramientas que ofrecen las IA en el ámbito educativo.

Hemos reflexionado sobre la importancia de la alfabetización digital como una estrategia clave para enfrentar los retos y aprovechar las ventajas de las IA en la educación. La alfabetización digital se vería como una suerte de “multialfabetización” que permitiría a los estudiantes y docentes utilizar las IA de manera eficaz y responsable, así como promover el pensamiento crítico, la colaboración, la creatividad y la comprensión de las implicaciones éticas y sociales de la tecnología.

Además, hemos explorado soluciones como el currículo por proyectos de investigación integrados a módulos, la enseñanza mediante equipos y cuerpos docentes, el desarrollo de nuevas carreras profesionales, el fomento del aprendizaje autogestivo, el desarrollo de habilidades blandas (4-C), la evaluación automatizada y cualitativa, y la actualización constante de los planes de estudio.

Estas estrategias buscan adaptar la educación a las necesidades cambiantes de la sociedad y del mercado laboral y preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos que se despliegan en el horizonte. No obstante,

es fundamental destacar que la aplicación exitosa de las IA en la educación requiere un equilibrio adecuado entre la tecnología y la interacción humana. Aunque las IA pueden proporcionar recursos y herramientas poderosas, el papel del docente como facilitador del aprendizaje y la relación maestro-alumno son elementos esenciales que no deben ser sustituidos. La colaboración, la comunicación y el enfoque en el desarrollo integral de los estudiantes son aspectos clave para garantizar una educación de calidad en el contexto de estas tecnologías digitales emergentes.

Para concluir podemos decir que la integración de las IA en la educación superior tiene el potencial de transformar y mejorar la experiencia educativa; sin embargo, es fundamental abordar los retos y aprovechar las oportunidades de manera inteligente, ética y práctica. La alfabetización digital, junto con las estrategias y herramientas analizadas, pueden ser un pilar fundamental para garantizar que el uso de IA en la educación sea el apropiado y contribuya al mejoramiento de la formación universitaria.

REFERENCIAS

- ALTAMIRANO, Sandra G., Alma Lilia Méndez y María Bertha Rojas (2022), “Beneficios del uso de la rúbrica en la enseñanza-aprendizaje del diseño”, *Zincografía*, vol. 6, núm. 11, pp. 228-244. DOI: <https://doi.org/10.32870/zcr.v6i11.136>
- ANACONA, J., E. Millán y C. Gómez (2019), “Aplicación de los metaversos y la realidad virtual en la enseñanza”, *Entre Ciencia e Ingeniería*, vol. 13, núm. 25, pp. 59-67. DOI: <https://doi.org/10.31908/19098367.4015>
- ANDIÓN, Mauricio (2020), *Universidad nodo: modelo para la formación de comunicadores en la era digital*, México, UAMX.
- ANDIÓN, Mauricio (2021), “El sentido de la educación en la era digital”, en Diego Lizarazo, Mauricio Andión y Eduardo Andión, *Horizontes digitales: rupturas e interrogaciones en la reconfiguración socio-digital contemporánea*, México, Gedisa/UAMX, pp. 147-170.
- ARAUJO, Dory y José Bermúdez (2009), “Limitaciones de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación universitaria”, *Horizontes Educativos*, vol. 14, núm. 1, pp. 9-24.
- AVELLO, Raidel, Raúl López, Silvia Vázquez y John Granados (2014), “El docente y la curación de contenidos”, ponencia presentada en el VIII Congreso de Investigación, Innovación y Gestión Educativas, Monterrey, Tecnológico de Monterrey, campus Monterrey, 26 y 27 de mayo de 2014. DOI: <https://doi.org/10.13140/2.1.5008.7368>
- AVENDAÑO, Hugo (2023, 24 de abril), “¿Cómo cambiará el rol de los docentes con la inteligencia artificial?”, *El Universal*, Suplemento de Educación Superior, en: <https://www.uic.mx/en-los-medios/2023/04/29/como-cambiara-el-rol-de-los-docentes-con-la-inteligencia-artificial/> (consulta: 23 de julio de 2023).
- BÉCARES, Bárbara (2023), “Harvard es la mejor universidad del mundo. Usará una IA como ChatGPT para enseñar informática”, MSN, en: <https://www.msn.com/es-es/noticias/tecnologia/harvard-es-la-mejor-universidad-del-mundo-usar%3%A1-una-ia-como-chatgpt-para-ense%3%B1ar-inform%3%A1tica/ar-AA1drVAQ> (consulta: 23 de julio de 2023).
- BERGAMASCHI Ganapini, Marianna, Francesco Fabiano, Murray Campbell, Lior Horsh, Jon Lenchner, Andrea Loreggia, Nicholas Mattei, Francesca Rossi, Biplav Srivastava y Kristen Brent Venable (2021), “Thinking Fast and Slow in AI: The Role of Metacognition” (preprint), Ithaca, Cornell University. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2110.01834>

- BESSEN, James (2018), "AI and Jobs: The role of demand", *Working Paper Series*, núm. 24235, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts. DOI: <https://doi.org/10.3386/w24235>
- CABERO, Julio, Bárbara Fernández y Verónica Marín (2017), "Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario", *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 20, núm. 2. DOI: <https://doi.org/10.5944/ried.20.2.17245>
- CAPLONCH, Marta y Francesc Buscà (2017), "La evaluación formativa como innovación. Experiencias en una facultad de formación del profesorado", *Psychology, Society, & Education*, vol. 4, núm. 1, en: <https://www.researchgate.net/publication/318746633> (consulta: 23 de julio de 2023).
- CARPENTER, Jeffrey P., Joshua M. Rosenberg, Tonia A. Dousay, Enilda Romero-Hall, Torrey Trust, Aaron Kessler, Michael Phillips, Scott A. Morrison, Christian Fischer y Daniel G. Krutka (2020), "What should Teacher Educators Know about Technology? Perspectives and self-assessments", *Teaching and Teacher Education*, vol. 95. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103124>
- CARRAZANA, Edisnel (2014), "La inteligencia artificial y su incidencia en el proceso de búsqueda y recuperación de la información", Trabajo final, Universidad de La Habana.
- CASTRILLÓN, Omar, William Sarache y Santiago Ruiz-Herrera (2020), "Predicción del rendimiento académico por medio de técnicas de inteligencia artificial", *Formación Universitaria*, vol. 13, núm. 1, pp. 93-102. DOI: <https://doi.org/10.4067/s0718-50062020000100093>
- CORONADO, René (2002), *Mitos y ritos del aprendizaje autogestivo en la educación a distancia*, Guadalajara, UNIVA.
- GEORGINA, David A. y Myrna R. Olson (2008), "Integration of Technology in Higher Education: A review of faculty self-perceptions", *The Internet and Higher Education*, vol. 11, núm. 1. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2007.11.002>
- GÖÇEN, Ahmet y Fatih Aydemir (2020), "Artificial Intelligence in Education and Schools", *Research on Education and Media*, vol. 12, núm. 1, pp. 13-21. DOI: <https://doi.org/10.2478/rem-2020-0003>
- GÓMEZ, Dulce Angélica, Raúl A. Alvarado, Marlen Martínez y Christian Díaz de León (2018), "La brecha digital: una revisión conceptual y aportaciones metodológicas para su estudio en México", *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, vol. 6, núm. 16, en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/edsc/v6n16/2007-7610-edsc-6-16-47.pdf> (consulta: 23 de julio de 2023).
- GUERRA-Báez, Sandra Patricia (2019), "Una revisión panorámica al entrenamiento de las habilidades blandas en estudiantes universitarios", *Psicología Escolar e Educativa*, vol. 23. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-35392019016464>
- JUÁREZ Popoca, Diana, Carlos Arturo Torres Gastelú y Luz Edith Herrera Díaz (2017), "Las posibilidades educativas de la curación de contenidos: una revisión de literatura", *Apertura*, vol. 9, núm. 2, pp. 116-131. DOI: <https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.1046>
- KEIPER, Margaret C. (2023), "ChatGPT in Practice: Increasing event planning efficiency through artificial intelligence", *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, vol. 33. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2023.100454>
- KRASSADAKI, Evangelia y Nicolaos Matsatsinis (2023), "Career Options and Necessary Technical Skills in AI", en Elias Carayannis y Evangelos Grigoroudis (eds.), *Handbook of Research on Artificial Intelligence, Innovation and Entrepreneurship*, Elgar Online. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781839106750.00035>
- L'ECUYER, Catherine (2015), *Educar en la realidad*, Barcelona, Plataforma Editorial.
- MALAN, David (2023), "CS50's Introduction to Computer Science", *This is CS50*, Harvard Education, en: <https://cs50.harvard.edu/x/2023/> (consulta: 23 de julio de 2023).
- MOSCO, Alejandra (2016), "Sobre la curaduría y su papel en la divulgación", *Intervención*, vol. 7, núm. 13, pp. 74-79, en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-249X2016000100074&lng=es&tlng=es (consulta: 18 de julio de 2023).
- OECD (2018), "Future of Education and Skills 2030: Curriculum analysis", en: <https://www.oecd.org/education/2030-project/curriculum-analysis/> (consulta: 23 de julio de 2023).

- OECD (2021), “Artificial Intelligence and Employment. New evidence from occupations most exposed to AI”, en: <https://www.oecd.org/future-of-work/reports-and-data/AI-Employment-brief-2021.pdf> (consulta: 23 de julio de 2023).
- PONCE, María Enriqueta (2016), “La autogestión para el aprendizaje en estudiantes de ambientes mediados por tecnología”, *Diálogos sobre Educación. Temas Actuales en Investigación Educativa*, vol. 7, núm. 12, pp. 1-23.
- ROMERO González, Jenny Andrea, Irina Nicole Granados, Sandra Lucía López Clavijo y Glenn María González Ruiz (2021), “Habilidades blandas en el contexto universitario y laboral: revisión documental”, *Inclusión y Desarrollo*, vol. 8, núm. 2, pp. 113-127. DOI: <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.8.2.2021.2749>
- RÜTSMANN, Tiia (2019), “Development of Critical Thinking and Reflection”, en Michael E. Auer y Thrasyvoulos Tsiatsos (eds.), *The Challenges of the Digital Transformation in Education*, Bangkok (Tailandia), International Conference on Interactive Collaborative Learning, 25 al 28 de septiembre de 2019, pp. 895-906. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-11935-5_85
- SABZALIEVA, Emma y Arianna Valentini (2023), *ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior: guía de inicio rápido*, Caracas, UNESCO-IESALC.
- SAILER, Michael, Florian Schultz-Pernice y Frank Fischer (2021), “Contextual Facilitators for Learning Activities Involving Technology in Higher Education: The Cb-model”, *Computers in Human Behavior*, vol. 121. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106794>
- SÁNCHEZ, Boris (2023), “La inteligencia artificial y la educación: de herramienta a co-creación”, Cali, Eduteka-ICESI.
- SÁNCHEZ, Víctor, Joaquín Navarro y Leobardo A. Rosas (2021), “Aplicaciones de la inteligencia artificial en educación: un panorama para docentes y estudiantes”, ponencia presentada en el XVI Congreso Nacional de Investigación Educativa, México, COMIE.
- SCHWAB, Klaus (2016), *La cuarta revolución industrial*, México, Debate.
- SEKEROGLU, Boran, Kamil Dimililer y Kubra Tuncal (2019), “La inteligencia artificial en educación: aplicación en la evaluación del desempeño del alumno”, *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, año 7, núm. 1. DOI: <https://doi.org/10.46377/dilemas.v28i1.1594>
- SHIOHIRA, Kelly (2021), *Understanding the Impact of Artificial Intelligence on Skills Development*, Bonn, UNESCO-UNEVOC.
- SOMASUNDARAM, M., P. Latha y S.A. Saravana Pandian (2020), “Curriculum Design Using Artificial Intelligence (AI) Back Propagation Method”, *Procedia Computer Science*, vol. 172. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.020>
- TAMMARO, Anna Maria, Krystyna K. Matusiak, Frank A. Sposito, Ana Pervan y Vittore Casarosa (2017), “Understanding Roles and Responsibilities of Data Curators: An international perspective”, *Libellarium: časopis Za istraživanja U području Informacijskih I Srodnih Znanosti*, vol. 9, núm. 2, pp. 39-47. DOI: <https://doi.org/10.15291/libellarium.v9i2.286>
- UNESCO (2018), “Inteligencia artificial: promesas y amenazas”, *Correo de la UNESCO*, núm. 3, en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265211_spa (consulta: 23 de julio de 2023).
- URRETAVIZCAYA L., Maité (2001), “Sistemas inteligentes en el ámbito de la educación. Inteligencia artificial”, *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, vol. 5, núm. 12, pp. 5-12.
- YOUNG, Tim (2017, 17 de noviembre), “The Japan AI Experience and why Japan is the Fastest Growing Adopter of AI”, *DataRobot*, en: <https://www.datarobot.com/blog/datarobotjapan-ai-experience-why-japan-is-fastest-growing-adopter-of-ai> (consulta: 23 de julio de 2023).
- YUNIESKY, Coca Bergolla y Miguel Llivina Lavigne (2021), *Desarrollo y retos de la inteligencia artificial*, La Habana, Educación Cubana/UNESCO.
- ZHANG, Aimao (2012), “Peer Assessment of Soft Skills and Hard Skills”, *Journal of Information Technology Education: Research*, vol. 11, pp. 155-168, en: <https://www.informingscience.org/Publications/1634> (consulta: 23 de julio de 2023).
- ZHANG, Daniel Saurabh Mishra, Erik Brynjolfsson, John Etchemendy, Deep Ganguli, Barbara Grosz, Terah Lyons, James Manyika, Juan Carlos Nieves, Michael Sellitto, Yoav Shoham, Jack Clark y Raymond Perrault (2021, marzo), *The AI Index 2021 Annual Report*, Stanford, CA, Stanford University-Human-Centered AI Institute-AI Index Steering Committee.