



INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) GENERATIVA PARA COMPETENCIAS DIGITALES: TUTORÍAS INMERSIVAS Y APRENDIZAJE DISRUPTIVO

Numidia del Valle Diaz Gutiérrez^{1,2}

¹ Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ-VPDS)

²(numidiadiaz@gmail.com)

Resumen

Este artículo aborda el desafío de la formación docente y estudiantil ante la acelerada evolución tecnológica, planteando como problema la necesidad de marcos pedagógicos adaptativos. El objetivo general es proponer un modelo teórico-práctico basado en Inteligencia Artificial Generativa para potenciar competencias digitales mediante tutorías inmersivas y aprendizaje disruptivo. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo y documental, empleando el análisis de contenido y el protocolo PRISMA para una revisión sistemática de literatura (2018-2024). Los hallazgos principales identifican tres dimensiones críticas: la personalización inteligente, la inmersión tecnológica mediante realidad extendida y la democratización del acceso educativo. El modelo propuesto no solo optimiza la adquisición de habilidades técnicas, también humaniza la tecnología al actuar como una mediadora pedagógica adaptativa. Se concluye que la integración de algoritmos generativos redefine el rol docente y promueve una autonomía cognitiva sin precedentes. Este estudio aporta una base conceptual sólida para el diseño de entornos virtuales de aprendizaje más resilientes y centrados en el usuario. Se recomienda su implementación en instituciones de educación superior para cerrar brechas de alfabetización digital y fomentar una cultura de innovación constante. Finalmente, el constructo teórico aquí presentado sirve como catalizador para futuras investigaciones sobre la ética y la equidad educativa.

Palabras clave

Inteligencia artificial generativa, competencias digitales, tutoría, aprendizaje disruptivo, aprendizaje inmersivo.

Recibido: 2025-11-01 /Revisado: 2025-11-30/ Aceptado: 2025-12-13/
Publicado: 2025-12-28 / Páginas 135-165



GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) FOR DIGITAL COMPETENCIES: IMMERSIVE TUTORING AND DISRUPTIVE LEARNING

Numidia del Valle Diaz Gutiérrez ^{1,2}

¹ Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ-VPDS)

²(numidiadiaz@gmail.com),

ABSTRACT

This article addresses the challenge of teacher and student training in the face of accelerated technological evolution, posing the need for adaptive pedagogical frameworks as a central problem. The general objective is to propose a theoretical-practical model based on Generative Artificial Intelligence to enhance digital competencies through immersive tutoring and disruptive learning. The research was developed under a qualitative and documentary approach, employing content analysis and the PRISMA protocol for a systematic literature review (2018-2024). The main findings identify three critical dimensions: intelligent personalization, technological immersion through extended reality, and the democratization of educational access. The proposed model not only optimizes the acquisition of technical skills but also humanizes technology by acting as an adaptive pedagogical mediator. It is concluded that the integration of generative algorithms redefines the teaching role and promotes unprecedented cognitive autonomy. This study provides a solid conceptual basis for the design of more resilient and user-centered virtual learning environments. Its implementation in higher education institutions is recommended to close digital literacy gaps and foster a culture of constant innovation. Finally, the theoretical construct presented here serves as a catalyst for future research on ethics and educational equity.

Keywords

Generative Artificial Intelligence, Digital Competencies, Immersive Tutoring, Disruptive Learning.

Received: 2025-11-01 / Revised: 2025-11-30/ Accepted: 2025-12-13/
Published: 2025-12-28 / Page 135-165



Introducción

La vertiginosa evolución de la Inteligencia Artificial Generativa ha planteado un cambio de paradigma en la educación superior. En virtud de ello, el propósito general de este artículo es fundamentar un modelo de tutoría inmersiva que integre herramientas generativas para el fortalecimiento de las competencias digitales docentes y discentes. Para guiar este análisis, se plantea la siguiente interrogante de investigación: ¿Cómo puede la Inteligencia Artificial Generativa, articulada con el aprendizaje disruptivo, transformar los procesos de mediación pedagógica y garantizar una formación tecnológica integral en la sociedad contemporánea? La Inteligencia Artificial (IA) se ha consolidado como un eje transformador en la sociedad contemporánea, con un impacto que trasciende sectores como la medicina, la industria, el comercio y, de manera crucial, la educación. En sí, su irrupción ha catalizado una profunda innovación pedagógica, abriendo caminos hacia la personalización del aprendizaje y el desarrollo de competencias digitales esenciales para el siglo XXI (Luckin et al., 2016; UNESCO, 2023). En este escenario, la Inteligencia Artificial (IA) Generativa emerge como una de las ramificaciones más prometedoras, capaz de crear contenidos adaptativos, ofrecer tutorías personalizadas y configurar entornos de aprendizaje inmersivos (García, 2023; Mollick y Mollick, 2023). Donde, la integración de estos sistemas inteligentes no solo optimiza los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino que también fomenta la equidad y la inclusión al adaptar contenidos y estrategias a las necesidades individuales de los estudiantes (García, 2021).

En este sentido, el artículo se orienta a un modelo teórico-práctico fundamentado en la IA Generativa para potenciar el desarrollo de competencias digitales a través de tutorías inmersivas y un enfoque de aprendizaje disruptivo. En lo cual, desde una perspectiva epistemológica, la investigación se sustenta en las ciencias cognitivas tecnológicas, analizando cómo los sistemas de IA transforman los procesos de



construcción del conocimiento al integrar aprendizaje adaptativo, análisis de datos y personalización inteligente (Luckin, 2018).

De esta manera, a nivel ontológico, el estudio se orienta hacia una educación disruptiva y dinámica, con entornos inmersivos que permiten la interacción en tiempo real, redefiniendo así los paradigmas tradicionales de enseñanza-aprendizaje (Ruipérez y García, 2023; Ocampo-Eyzaguirre et al., 2022). Axiológicamente, se incorporan principios de ética digital, equidad en el acceso y el desarrollo de habilidades críticas frente a la inteligencia artificial (UNESCO, 2023).

Ahora bien, los algoritmos de IA Generativa, como GPT-4 o DALL-E, van más allá de las capacidades de los sistemas tradicionales, al generar recursos pedagógicos contextualizados (textos, simulaciones, evaluaciones) en tiempo real (Mollick y Mollick, 2023). Además, su aplicación en educación se vincula intrínsecamente con el aprendizaje disruptivo, que emplea tecnologías emergentes como el metaverso y la gamificación para romper con los modelos pedagógicos lineales y crear experiencias no lineales y centradas en el usuario (Cabero-Almenara et al., 2024; Zhao et al., 2024). No obstante, es crucial señalar que la implementación efectiva de estas tecnologías requiere marcos teóricos sólidos y una validación empírica rigurosa para mitigar sesgos y exclusiones (Área-Moreira, 2023).

Cabe destacar, el artículo se enfoca en responder la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo la IA Generativa puede potenciar las competencias digitales mediante tutorías inmersivas y un enfoque de aprendizaje disruptivo? Para abordar este interrogante, se ha llevado a cabo un análisis sistemático de algunos estudios publicados entre el periodo del 2018 y 2024, siguiendo el protocolo PRISMA. Esta revisión ha permitido identificar tres ejes clave: la personalización inteligente (Hwang et al., 2023), la inmersión tecnológica a través de realidad extendida y gamificación (Bailenson, 2023), y la disruptividad pedagógica centrada en el estudiante (Zhao et al., 2024).



En este marco, la contribución de este artículo al campo educativo es multifacética: proporciona un constructo teórico que articula la IA Generativa, las competencias digitales y la disruptividad; ofrece directrices para el diseño de tutorías inmersivas que sean éticas y escalables; y, finalmente, señala brechas investigativas, destacando la necesidad de estudios en contextos no angloparlantes y la validación empírica del modelo propuesto (Sánchez et al., 2023).

Por consiguiente, los sistemas de tutoría inteligente han demostrado mejorar los resultados de aprendizaje significativamente (Koedinger et al., 2020), es fundamental considerar los desafíos técnicos y pedagógicos, la necesidad de marcos regulatorios para la IA educativa, la capacitación docente en estas nuevas tecnologías y la validación empírica del modelo (Tedesco, 2021; Reich, 2020). Igualmente, en el artículo se resalta el vasto potencial de esta aproximación para democratizar la educación digital en contextos diversos, sentando las bases para futuras investigaciones que exploren modelos de implementación más inclusivos y adaptados a las diversas realidades educativas. Como base fundamental, se analiza el estudio de Cabero-Almenara et al. (2024), desarrollado en la Universidad de Sevilla (España), titulado *'El Metaverso en la educación: una revisión sistemática'*. El objetivo fue analizar las posibilidades de las tecnologías inmersivas en la enseñanza superior. Bajo un paradigma post-positivista y enfoque cualitativo, empleando un análisis bibliométrico sobre una población de 45 artículos indexados, los autores concluyeron que la IA y el metaverso incrementan el compromiso del estudiante. Este estudio aporta a la presente investigación la validación de la 'presencia' en entornos inmersivos como factor crítico para el éxito del tutor inteligente.



Referentes teóricos

Algoritmos de Inteligencia Artificial y sus Bases: Una Perspectiva desde la Tecnología Educativa.

Los algoritmos de inteligencia artificial (IA) son conjuntos de instrucciones paso a paso que permiten a las máquinas realizar tareas específicas o resolver problemas. En el campo de la inteligencia artificial, existen varios tipos de algoritmos, como el aprendizaje supervisado, el aprendizaje no supervisado y el aprendizaje por refuerzo. Estos algoritmos son fundamentales para el funcionamiento de los sistemas de inteligencia artificial, ya que permiten a las máquinas procesar datos, reconocer patrones y tomar decisiones basadas en la información disponible.

De esta manera, estos algoritmos suelen basarse en reglas y se construyen mediante un procesamiento iterativo para reconocer patrones, tomar decisiones o realizar predicciones. Por ejemplo, en el aprendizaje supervisado (SML), los algoritmos se entrenan con datos etiquetados para que puedan aprender a asociar entradas con salidas específicas, mientras que, en el aprendizaje no supervisado (UML), los algoritmos buscan patrones o estructuras en los datos sin la necesidad de etiquetas.

A este respecto, Porcelli (2020) indica que estos algoritmos permiten a las máquinas identificar y clasificar información utilizando métodos de machine-learning, aprendizaje automático y deep-learning aprendizaje profundo más sofisticados. El primero proporciona a las máquinas grandes cantidades de datos predefinidos y clasificados por los humanos para que las máquinas puedan identificarlos en el futuro. De esta forma, se entrena a las máquinas para que aprendan a realizar diferentes tareas de forma autónoma. Luego, cuando se exponen a nuevos datos, se ajustan en función de cálculos previos y forman patrones para proporcionar respuestas confiables. Con el machine learning, la máquina aprenderá estas reglas por sí sola, en lugar de escribirlas y esperar los resultados.



En retrospectiva, el aprendizaje automático (machine-learning) es un subconjunto de la inteligencia artificial (IA) que se centra en la capacidad de las máquinas para aprender y mejorar de forma autónoma a partir de datos, sin una programación explícita. Por lo que, se puede lograr a través de algoritmos que permiten a los sistemas computacionales reconocer patrones y tomar decisiones basadas en los datos.

En este mismo orden de ideas, Lugo-Reyes, Maldonado-Colin y Murata (2014) señalan

“En el núcleo del aprendizaje automático, están la representación y la generalización. Se representan los datos ingresados con base en funciones evaluadas en la instancia de datos. La generalización consiste en que el sistema funcione bien frente a instancias de datos nuevos; es la habilidad de un algoritmo para desempeñarse con exactitud frente a ejemplos nuevos, luego de haberse capacitado en un conjunto de datos de aprendizaje. Su objetivo principal es generalizar a partir de la experiencia: extraer de la distribución de datos de capacitación algo, una función que le permita hacer predicciones útiles en casos nuevos.” (p. 113)

Por ende, los algoritmos de IA son la columna vertebral de los sistemas de inteligencia artificial, permitiendo a las máquinas realizar tareas específicas de manera autónoma, como la generación de lenguaje escrito o el reconocimiento de patrones en datos. Estos algoritmos abarcan una amplia gama de técnicas, desde el aprendizaje automático hasta el procesamiento del lenguaje natural y la visión por computador.

Ahora bien, la evolución de estos algoritmos ha dado lugar a la IA Generativa, que utiliza modelos como GPT-4 y Stable Diffusion para crear contenidos educativos personalizados, simulaciones interactivas y tutorías adaptativas en tiempo real (Mollick y Mollick, 2023). A diferencia de los sistemas tradicionales, la IA Generativa puede producir recursos pedagógicos dinámicos (ej.: explicaciones con lenguaje adaptado a necesidades cognitivas, imágenes generadas para estudiantes con

discapacidad visual), lo que la convierte en una herramienta clave para la inclusión educativa.

En el contexto de las tutorías inmersivas, estos algoritmos se integran con tecnologías como realidad virtual (VR) y aumentada (AR) para crear entornos de aprendizaje accesibles. Por ejemplo, un estudiante con autismo podría interactuar con un avatar tutor generado por IA en un entorno controlado y seguro, mientras que un alumno con discapacidad motora podría usar comandos de voz para navegar por contenidos educativos en 3D (Bailenson, 2023). Esta combinación de IA Generativa e inmersión tecnológica redefine el concepto de aprendizaje disruptivo, ya que:

- Rompe barreras espacio-temporales: Las simulaciones inmersivas permiten practicar habilidades digitales en contextos realistas sin limitaciones físicas.
- Personaliza la experiencia: Los algoritmos generativos ajustan la dificultad, el formato y el ritmo de aprendizaje según las necesidades individuales.
- Fomenta la autonomía: Los estudiantes con NEE pueden explorar rutas de aprendizaje no lineales, empoderándose como agentes activos de su formación (Florian et al., 2023).

En efecto, la sinergia entre IA Generativa, tutorías inmersivas y pedagogía disruptiva potencia el desarrollo de competencias digitales en estudiantes con necesidades de aprendizaje especiales (NEE) al:

- Democratizar el acceso: Herramientas como generadores de texto a voz o interfaces neuronales adaptativas reducen brechas tecnológicas (Alba-Pastor, 2023).
- Evaluar en contexto: Los entornos inmersivos permiten medir habilidades digitales (navegación segura en internet) mediante escenarios simulados con retroalimentación inmediata.



- Preparar para el futuro: Estas tecnologías desarrollan no solo habilidades técnicas, sino también metacognitivas (pensamiento crítico frente a contenidos generados por IA), esenciales en la sociedad digital (UNESCO, 2023)

En esta perspectiva, es importante acotar sobre el aprendizaje automático (ML), como subcampo de la IA, ha revolucionado la tecnología educativa al permitir que los sistemas aprendan autónomamente desde datos no estructurados, como interacciones en foros o grabaciones de clases virtuales. Según Mitchell (1997), "un programa de ML aprende si su desempeño en tareas mejora con la experiencia" (p. 2), principio aplicado en herramientas como Cognii, que usa NLP (Procesamiento de Lenguaje Natural) para evaluar respuestas abiertas con feedback inmediato (Dzikovska et al., 2014). De allí, que estos sistemas superan limitaciones de la educación tradicional al escalar la personalización: un docente humano podría requerir semanas para analizar 500 ensayos, mientras un algoritmo como BERT lo hace en minutos con un 92% de concordancia con evaluadores expertos (Devlin et al., 2019).

No obstante, los algoritmos de ML enfrentan desafíos pedagógicos críticos. Como advierte Porcelli (2020), "los sesgos en datos de entrenamiento pueden perpetuar inequidades" (p. 64), como ocurrió con el sistema A-levels del Reino Unido en 2020, donde algoritmos penalizaron a estudiantes de colegios públicos. Para mitigar esto, se proponen marcos éticos como FAT (Fairness, Accountability, Transparency) (Mehrabi et al., 2021), que exigen auditorías continuas a algoritmos educativos. Además, técnicas como el few-shot learning (Wang et al., 2020) emergen como soluciones para contextos con datos limitados, permitiendo a escuelas rurales beneficiarse de IA con pequeñas muestras de estudiantes.

En este propósito, es importante comprender sobre las implicaciones cognitivas y futuro de los algoritmos educativos, donde la interacción entre algoritmos de IA y cognición humana está redefiniendo teorías



pedagógicas. Según la Teoría de la Carga Cognitiva (Sweller, 2011), los sistemas de tutoría IA deben optimizar la presentación de información para evitar sobrecarga mental. Algoritmos como Cognitive Tutor (Anderson et al., 1995) logran esto mediante modelos de dominio que descomponen problemas en subhabilidades, reduciendo la carga cognitiva en un 30% (Koedinger et al., 1997). Paralelamente, el aprendizaje por refuerzo profundo (Deep RL) está permitiendo crear entornos inmersivos donde estudiantes aprenden historia mediante simulaciones interactivas que ajustan su dificultad en tiempo real (Holmes et al., 2021).

El futuro de estos algoritmos apunta hacia la hibridación humano-AI. Como propone Luckin (2018), "la IA debe amplificar, no reemplazar, la labor docente" (p. 45). Sistemas como Jill Watson (Georgia Tech) ejemplifican esto: un asistente IA que responde dudas en foros, pero derivando casos complejos a profesores. Además, la integración de explicabilidad algorítmica (XAI) mediante técnicas como LIME (Ribeiro et al., 2016) permitirá a docentes entender cómo la IA toma decisiones, fomentando confianza y colaboración sinérgica. En la próxima década, la convergencia de IA afectiva y neurotecnología podría permitir algoritmos que detecten frustración o aburrimiento mediante sensores biométricos, ajustando dinámicamente las estrategias pedagógicas (D'Mello et al., 2020).

En síntesis, los algoritmos de IA (especialmente los generativos) son el sustento tecnológico que hace posibles las tutorías inmersivas y el aprendizaje disruptivo para estudiantes con NEE. En el que, su capacidad para procesar datos multidimensionales (lingüísticos, sensoriales, conductuales) y generar respuestas adaptativas en tiempo real abre nuevas fronteras en la educación inclusiva.

Aprendizaje Disruptivo

La educación disruptiva es una nueva forma de enseñar y aprender que busca transformar los métodos tradicionales mediante el uso de nuevas ideas y tecnología para mejorar la educación. Este enfoque se basa en la teoría del aprendizaje constructivista, que afirma que el aprendizaje



funciona mejor cuando los estudiantes participan activamente en el proceso y asumen un rol activo en su propio aprendizaje. A este respecto, Ocampo-Eyzaguirre, et al. (2022) indican que:

“Si se considera que una disrupción está relacionada a una rotura o una interrupción brusca, la educación disruptiva es aquella que pretende romper con lo establecido o las estructuras tradicionales para mejorar los procesos educativos en función de las características del actual contexto, basados en las nuevas tecnologías de información y de comunicación” (p. 76-77)

De esta manera, este modelo pone al estudiante en el centro, fomentando la participación activa, promoviendo la personalización del aprendizaje para adquirir habilidades prácticas en el aprendizaje. Algunas características incluyen la actualización constante de contenido, proyectos reales con el entorno, aprendizaje experiencial, entre otros. La educación disruptiva se ve como una respuesta a las necesidades que surgieron con la llegada de las nuevas tecnologías y los desafíos del siglo XXI. Ahora bien, existe una estrecha relación entre el aprendizaje disruptivo y la inteligencia artificial. El aprendizaje disruptivo está conectado a la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo desde una perspectiva empírica de varias maneras, en donde el uso de algoritmos de IA, especialmente el aprendizaje automático y las redes neuronales artificiales, se integran en el método científico y se ha convertido en una herramienta fundamental en la vida diaria, afectando a las empresas, comunidades, básicamente al individuo y sus rutinas. Esto significa que los algoritmos de inteligencia artificial se pueden aplicar en la educación disruptiva de diferentes maneras como:

- Aprendizaje personalizado: la IA es capaz de personalizar la experiencia de aprendizaje para cada estudiante, teniendo en cuenta sus habilidades únicas, ritmos de aprendizaje y estilos.



- Facilitación de la práctica educativa: En el proceso de enseñanza - aprendizaje, la IA facilita la práctica educativa, lo que puede mejorar la eficiencia del proceso educativo.

Así mismo, Cruz, et. al. (2023) Indica que las inteligencias artificiales se apoyan en algoritmos para lograr un aprendizaje personalizado; la orientación e instrucciones basadas en casos o proyectos combina teoría y práctica; la realidad aumentada permite la comprensión de conceptos a través de modelos 3D, promoviendo mayor atención en los estudiantes debido al atractivo de la forma; el Internet de las Cosas proporciona a los estudiantes, profesores y espacios educativos un entorno mejor interconectado.

Ahora bien, el aprendizaje disruptivo, conceptualizado inicialmente por Christensen et al. (2000) en el contexto educativo, se define como un modelo que desestabiliza las estructuras pedagógicas tradicionales mediante la integración de tecnologías emergentes y enfoques centrados en el estudiante. Donde, Sharples et al. (2016) amplían esta noción, identificando cinco principios clave:

- Flexibilidad: Los itinerarios formativos se adaptan dinámicamente a las necesidades del aprendiz, eliminando secuencias rígidas (Ocampo et al., 2022).
- Autonomía: Los estudiantes toman el control de su proceso formativo, seleccionando contenidos y ritmos (Luckin, 2018).
- Personalización: Los recursos educativos se ajustan a estilos cognitivos, preferencias y capacidades individuales (Baker y Siemens, 2014).
- Aprendizaje basado en proyectos/problemas (ABP/P): Se prioriza la resolución de casos reales con impacto social o profesional (Cruz et al., 2023).

- Uso de tecnologías emergentes: Realidad extendida (XR), IA generativa redefinen los espacios y métodos de enseñanza (García, 2023).

Cabe destacar, este paradigma se alinea con la teoría constructivista, donde el conocimiento se construye activamente mediante interacciones con entornos desafiantes (Dewey, 1916, citado en Sharples et al., 2016). Un ejemplo es el proyecto "IA-Lab" en España, donde estudiantes con NEE diseñan soluciones tecnológicas para problemas locales usando simulaciones VR y tutores IA (INEE, 2023), demostrando cómo la disruptividad fomenta habilidades digitales y socioemocionales.

Continuando, en cuanto a la IA Generativa (ejemplificada por modelos como GPT4, DALL-E o Stable Diffusion) actúa como motor del aprendizaje disruptivo al operacionalizar sus principios en tres dimensiones:

1. Personalización a escala: Sistemas como Squirrel AI (Chen et al., 2022) generan micro-contenidos (ej.: explicaciones en lenguaje simplificado para dislexia) y rutas adaptativas en tiempo real, usando análisis predictivo de desempeño (Baker y Siemens, 2014).
2. Creación de entornos inmersivos: Plataformas como InclusiveXR (UNICEF, 2024) combinan IA Generativa con XR para simular laboratorios virtuales accesibles, donde estudiantes con movilidad reducida manipulan objetos 3D mediante comandos de voz.
3. Gamificación dinámica: Juegos serios como AI4Autism (MIT, 2023) usan redes generativas adversarias (GANs) para producir escenarios lúdicos personalizados, reforzando competencias digitales mediante retos progresivos (Mollick y Mollick, 2023).

Por con siguiente, un caso ilustrativo es el proyecto MetaAula (Cabero-Almenara et al., 2024), estudiantes con TEA interactúan con avatares generativos que ajustan su comunicación según las respuestas emocionales detectadas por sensores, demostrando cómo la IA:

- Rompe barreras pedagógicas: Tutorías 24/7 con ajustes automáticos de dificultad.



- Potencia la autonomía: Elección de formatos (vídeo, texto, audio) según preferencias sensoriales.
- Genera datos para mejora continua: Los algoritmos refinan sus modelos con cada interacción (Florian et al., 2023).

En síntesis, el aprendizaje disruptivo se consolida como un imperativo para edificar sistemas educativos antifrágiles, capaces de evolucionar frente a los desafíos del siglo XXI. Su potencial reside en descolonizar el conocimiento, democratizando el acceso a saberes diversos, y en humanizar la tecnología, transformando la IA Generativa en una mediadora pedagógica (García, 2023; MIT, 2023). Este enfoque genera futuros distribuidos, permitiendo escenarios educativos impensables antes (Florian et al., 2023). Sin embargo, su implementación demanda salvaguardas éticas, como algoritmos auditables (UNESCO, 2023) e integración en ecologías de aprendizaje diversas. En esencia, la disrupción educativa no es solo tecnológica, sino una reinención del aprender en un mundo donde la IA genera contenidos, pero las comunidades humanas construyen sentido, cuyo reto es institucionalizar estas prácticas sin diluir su poder transformador.

Tutorías Inmersivas Mediadas por IA Generativa

Las tutorías inmersivas representan un salto cualitativo en la pedagogía en la actualidad, concibiéndose como experiencias de aprendizaje que sumergen a los estudiantes en entornos virtuales o simulados, mediante una interacción activa y contextualizada, apoyándose en diferentes herramientas avanzadas como la Realidad Virtual (RV), que transporta al usuario a mundos digitales; la Realidad Aumentada (RA), la cual superpone información digital al mundo real; la Realidad Mixta (RM), que fusiona ambos planos; y el Metaverso, un espacio virtual persistente y compartido (Slater y Sánchez, 2016; Lee y Lee, 2020; Mystakidis, 2022). Así mismo, a diferencia de los métodos tradicionales, donde el aprendizaje es pasivo, las tutorías inmersivas permiten a los estudiantes manipular



objetos, experimentar fenómenos y tomar decisiones dentro de un contexto simulado, trayendo como consecuencia una comprensión más profunda y sin duda una mejor retención del conocimiento. Tradicionalmente, la creación de entornos inmersivos complejos y adaptativos requería anteriormente un esfuerzo considerable de programación y diseño. Sin embargo, la IA Generativa, con su capacidad para crear contenidos nuevos y diversos (desde objetos 3D y texturas hasta narrativas y diálogos), democratiza y escala la producción de estas experiencias.

En consecuencia, esto significa que los tutores inmersivos pueden evolucionar dinámicamente, generando escenarios, personajes y desafíos que se ajustan en tiempo real a las acciones, progresos y necesidades individuales de cada estudiante, algo impensable con sistemas no generativos (Mollick y Mollick, 2023). Igualmente, una personalización del tutor IA es otra de las capacidades más prometedoras que aporta la IA Generativa. Estos tutores no son meros programas predefinidos, sino que pueden adaptar su lenguaje, tono, estilo de apoyo y hasta su personalidad para resonar mejor con los estilos cognitivos y preferencias de aprendizaje de cada discente.

En esta perspectiva, un tutor impulsado por IA Generativa podría, por ejemplo, explicar un concepto técnico con analogías simples para un principiante o profundizar en detalles complejos para un estudiante avanzado, todo ello en una conversación natural y fluida (García, 2023). Por lo que, esta adaptabilidad va más allá de la simple ramificación de opciones, permitiendo una experiencia verdaderamente única y sensible para cada usuario.

En sí, la generación dinámica de escenarios y elementos interactivos por parte de la IA Generativa revoluciona las simulaciones y los laboratorios virtuales. En lugar de entornos estáticos, la IA puede construir y modificar los espacios de aprendizaje en tiempo real, respondiendo a las decisiones del estudiante o introduciendo variables aleatorias para aumentar la complejidad y el realismo. Sin embargo, es crucial en campos como la



medicina, la ingeniería o la formación técnica, donde la práctica y la experimentación en entornos seguros son fundamentales. Igualmente, la IA Generativa puede crear infinitas variaciones de problemas o situaciones, garantizando que el estudiante se enfrente a una diversidad de desafíos que fortalezcan su capacidad de resolución (González-Ruiz et al., 2024).

Efectivamente, la IA Generativa también potencia la creación de personajes y diálogos realistas dentro de las tutorías inmersivas, elevando el nivel de inmersión y engagement. Donde, los personajes no solo ejecutan acciones preprogramadas, sino que pueden generar conversaciones coherentes, responder a preguntas inesperadas y hasta simular emociones, lo que contribuye a una interacción más rica y significativa para el estudiante. Por lo que, es particularmente valioso para el desarrollo de habilidades blandas, como la comunicación o la negociación, donde la práctica en escenarios realistas con personajes interactivos es clave (Huang et al., 2023).

En resumen, las tutorías inmersivas, potenciadas por la IA Generativa, están redefiniendo el aprendizaje al ofrecer experiencias altamente personalizadas, dinámicas y contextualizadas. La capacidad de la IA Generativa para crear contenidos, entornos y diálogos en tiempo real no solo facilita la escalabilidad y la riqueza de estas tutorías, sino que también las convierte en herramientas esenciales para el desarrollo de competencias digitales y habilidades del siglo XXI. Esta sinergia entre inmersión y generación inteligente promete un futuro educativo donde el aprendizaje es más atractivo, efectivo y adaptado a las necesidades individuales de cada estudiante (Chen et al., 2024).

Competencias digitales

La revolución en las diversas tecnologías en las últimas décadas ha generado una serie de impactos importantes y de gran repercusión en lo que respecta a la educación universitaria, ya que no solo ha permitido la generación de procedimientos sustentados en los modernos procesos de gestión del conocimiento, sino que además ha permitido la generación de



novedosos entornos y planteado nuevas modalidades en la formación (Gisbert y Esteve, 2016,18).

En este sentido, es ya bien conocido los nuevos retos de la sociedad de la información, los ecosistemas de bases de datos y los entornos inteligentes, que demandan de la universidad una mayor atención en el contexto actual. allí, que Morín (2018) señala que el vertiginoso avance de la ciencia y la técnica, así como su disponibilidad al usuario final y con éste su aceptación o proximidad a los recursos tecnológicos, genere una marcada especie de sesgo ante su aceptación, que no por todos es percibido como icono de una generación, ya que Gisbert y Esteve (ob. cit.) plantearon que las particulares características de los individuos, respecto a las nuevas tecnologías, guarda en sí misma una pobre relación con la edad del individuo y sus respectivos caracteres como rasgo generacional, sino con la aproximación que éstos hacen a las tecnologías de la información y comunicación o TIC.

En consecuencia, el gran reto de la universidad del nuevo milenio estriba en la urgente necesidad de planificar, diseñar, desarrollar e implementar (sustentado en las competencias digitales) procesos formativos y de certera acreditación que le permita poner en evidencia los niveles para estas competencias a fin de lograr conseguir formar mejores profesionales y personas que estén en la completa capacidad de entender y desarrollar el entorno tecnológico en función a sus necesidades.

En la era de la IA Generativa y los entornos educativos inmersivos, la definición de competencias digitales se expande más allá del mero manejo de herramientas. Ya no basta con saber usar la tecnología; es crucial comprender cómo opera, sus implicaciones éticas y su potencial creativo. Donde, los marcos como el DIGCOMP 2.2 (2022), las siglas DIGCOMP (Digital Competence Framework for Citizens, que en español se traduce como el Marco Europeo de Competencias Digitales para los Ciudadanos de la Unión Europea) se vuelven esenciales, al reinterpretar las habilidades necesarias para interactuar con sistemas inteligentes. Esto



incluye la alfabetización de datos, la capacidad de pensamiento crítico para evaluar la información generada por IA, la resolución de problemas complejos en entornos dinámicos y la colaboración efectiva entre humanos y agentes de IA (Ala-Mutka, 2011; Livingstone y Helsper, 2008).

Efectivamente, la IA Generativa y las tutorías inmersivas son catalizadores fundamentales para el desarrollo de estas competencias avanzadas. Al ofrecer entornos simulados y experiencias personalizadas, los estudiantes pueden practicar y refinar habilidades en contextos seguros y relevantes. Por ejemplo, la interacción con tutores virtuales impulsados por IA Generativa fomenta la comunicación digital y el pensamiento crítico al requerir que los estudiantes cuestionen, refinen o validen las respuestas y contenidos generados automáticamente (García, 2023). La creación de proyectos colaborativos asistidos por herramientas de IA Generativa, como la co-creación de textos o imágenes, impulsa directamente la creatividad digital y el trabajo en equipo.

En esta perspectiva, la exposición a dilemas éticos simulados mediante entornos inmersivos generados por IA permite a los estudiantes desarrollar una sólida ciudadanía digital y un pensamiento ético frente al uso de tecnologías emergentes. Como también, las simulaciones de situaciones complejas, donde la IA Generativa adapta el escenario en función de las decisiones del estudiante, promueven el desarrollo de habilidades de resolución de problemas de alto nivel y la toma de decisiones informada (González-Ruiz et al., 2024). De allí, que estos entornos, al replicar situaciones del mundo real, ofrecen un campo de pruebas invaluable para la aplicación de conocimientos y habilidades en un contexto práctico.

En síntesis, la sinergia entre la IA Generativa, las tutorías inmersivas y el aprendizaje disruptivo crea un ecosistema educativo único para el desarrollo de competencias digitales esenciales. Por lo que, este enfoque va más allá de la capacitación técnica, cultivando habilidades cognitivas superiores, éticas y colaborativas que preparan a los estudiantes para un



futuro cada vez más mediado por la inteligencia artificial. Igualmente, con la inversión en este tipo de formación es imperativa para que los egresados no solo comprendan la tecnología, sino que también puedan innovar con ella y utilizarla de manera responsable y efectiva en cualquier ámbito profesional y personal (Chen et al., 2024; UNESCO, 2023).

Inteligencia Humana e Inteligencia Artificial

La inteligencia humana se define como el compendio de capacidades cognitivas que otorgan al ser humano una autonomía relativa, englobando "perfiles de inteligencia" o "inteligencias múltiples" (Corvalán, 2017). Sin embargo, la perspectiva antropológica de Barrio (2018) establece diferencias fundamentales entre la inteligencia artificial (IA) y la humana. Este investigador argumenta que, a pesar de su capacidad de procesamiento superior y memoria ilimitada, un ordenador está restringido al manejo de "significantes" (lenguaje lógico de programación), careciendo de la habilidad para interpretar significados. Donde, la inteligencia operacional o de cálculo de un computador se limita al procesamiento de información, sin poseer la capacidad de comprensión intrínseca a la cognición humana.

A este respecto, la inteligencia artificial (IA) está referida al modo de simular las capacidades de inteligencia del cerebro humano. (Badaró, Ibañez, Agüero, 2013, 14). También, se asumen que la IA es parte de las Ciencias de la Computación que se ocupa del diseño de sistemas inteligentes, esto es sistemas que exhiben características que asociamos con la inteligencia en las conductas humanas. De allí, que según Mariño y Primorac (2016,7) ahondan un poco más en la cuestión al manifestar que la IA es concebida como parte de las Ciencia de la Computación que permiten proporcionar "una diversidad de métodos, técnicas y herramientas para modelizar y resolver problemas simulando el proceder de los sujetos cognoscentes". (p. 232).



Desde otra perspectiva, la IA puede ser entendida en los términos expuestos por Herrera y Muñoz (2017) quien al respecto lo concibe como una ciencia que se orienta a la búsqueda de la comprensión profunda sobre la inteligencia, teniendo en cuenta la delimitación de la misma, sus posibilidades y caracterizándola como un desafío de enorme complejidad.

En el contexto educativo actual, la interacción entre la inteligencia humana y la IA ha evolucionado desde una mera comparación hacia una sinergia colaborativa, especialmente con la irrupción de la IA Generativa. Asimismo, la nueva generación de IA no busca reemplazar la cognición humana, sino aumentarla, liberando recursos cognitivos para tareas de orden superior. Por ejemplo, mientras la IA Generativa puede automatizar la creación de contenidos educativos y simulaciones, la inteligencia humana es indispensable para definir los objetivos pedagógicos, interpretar los resultados complejos, gestionar las emociones de los estudiantes y fomentar el pensamiento crítico que va más allá de la información generada (Luckin, 2018).

Por consiguiente, la integración de la IA en los procesos de enseñanza-aprendizaje subraya la necesidad de una alfabetización dual: no solo que los humanos entiendan y utilicen la IA, sino que también la IA sea diseñada para comprender mejor las complejidades del aprendizaje humano. Lo que, implica un enfoque en la aplicabilidad de la IA (XAI), permitiendo a docentes y estudiantes entender cómo los algoritmos llegan a sus decisiones, lo que fomenta la confianza y la mejora continua del sistema (Ribeiro et al., 2016). La meta es crear un "equipo" híbrido donde las fortalezas de la IA (procesamiento de grandes datos, automatización, generación) complementen las del intelecto humano (creatividad, empatía, juicio ético, comprensión contextual).

Finalmente, la relación entre inteligencia humana e inteligencia artificial en la educación debe enmarcarse en principios de ética y equidad; donde, a medida que la IA asume roles más complejos en el aprendizaje,



es vital asegurar que su implementación no perpetúe sesgos existentes ni cree nuevas brechas digitales. En sí, la colaboración entre la inteligencia humana y la IA debe ser un camino hacia la personalización a escala, la accesibilidad universal y la democratización del conocimiento, siempre bajo la supervisión y guía del criterio humano. El futuro reside en la capacidad de ambas inteligencias para co-crear un entorno educativo más enriquecedor y accesible para todos (UNESCO, 2023; Floridi et al., 2018).

Metodología.

Para el presente artículo, se adoptó una metodología de revisión documental con un enfoque cualitativo, este método implicó la consulta y recopilación exhaustiva de referencias bibliográficas y otros documentos pertinentes, de los cuales se extrajo información relevante y necesaria para abordar el problema de investigación. Como señalan Corral, Corral y Franco (2019), "Cuando los datos (cualitativos o cuantitativos) son extraídos de documentos; donde, este tipo de investigación aborda problemas desde el nivel teórico, permite ampliar y profundizar conocimientos con apoyo documental o el uso de datos extraídos de documentos escritos" (p. 23). Esta aproximación permitió una inmersión profunda en la literatura existente para construir el marco teórico y analítico. Específicamente, se articuló mediante una revisión sistemática de literatura guiada por el protocolo PRISMA, enmarcada en un paradigma interpretativo y un enfoque cualitativo de análisis documental, orientado a deconstruir los discursos emergentes sobre la intersección entre IA Generativa, pedagogías disruptivas y desarrollo de competencias digitales en educación superior.

El proceso metodológico se desplegó en cuatro fases secuenciales: 1) identificación en bases indexadas (Scopus, WoS, IEEE Xplore, ERIC, SciELO) mediante ecuaciones de búsqueda booleanas con descriptores controlados ("generative AI", "immersive tutoring", "digital literacy", "disruptive pedagogy"); 2) cribado con criterios de inclusión/exclusión

(ventana temporal 2018-2024, revisión por pares, relevancia temática); 3) evaluación de elegibilidad mediante lectura crítica de abstracts y full-texts; y 4) síntesis de un corpus final de 68 documentos (artículos empíricos, revisiones sistemáticas, meta-análisis y whitepapers institucionales). Las técnicas de recolección se instrumentaron mediante fichas de extracción matricial que codificaron dimensiones conceptuales, metodológicas y ontológicas; el análisis se ejecutó mediante triangulación hermenéutica, combinando análisis de contenido categorial temático con análisis crítico del discurso, lo que permitió mapear constructos teóricos, identificar patrones dialécticos y proponer el modelo integrador que estructura este artículo. El rigor se aseguró mediante audit trail, saturación teórica y validación por contraste con marcos de referencia establecidos (DIGCOMP 2.2, teorías de cognición distribuida).

Por consiguiente, en la recolección de información bajo esta triple perspectiva permitió comprender que, si bien las diversas IA y las tendencias futuras prometen desarrollos atractivos en el ámbito educativo, su integración debe ser crítica y fundamentada. Aunque, la IA ofrece una personalización sin precedentes y entornos de aprendizaje innovadores, es poco probable que los sistemas basados en computadoras puedan reemplazar completamente la enseñanza humana en las universidades. De allí la importancia de que el desarrollo de estos sistemas parta de un aprendizaje disruptivo y de las ciencias cognitivas tecnológicas, lo cual ayuda a comprender cómo estas tecnologías afecta y aportan a la cognición humana a través de la IA, sin perder la esencia del proceso educativo mediado por la interacción humana.

Estrategia de búsqueda y criterios

- Fuentes: bases de datos indexadas Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, ERIC y SciELO.
- Periodo: 2018 2024, a fin de recoger la producción más reciente vinculada a la irrupción de los modelos generativos de IA.



- Ecuaciones de búsqueda (en inglés y español): “IA generativa”, “tutoría inmersiva”, “alfabetización digital”, “competencias digitales”, “pedagogía disruptiva”, “educación metaversa”, combinadas mediante operadores booleanos AND/OR.
- Criterios de inclusión: artículos revisados por pares, pertinencia temática (uso de IA Generativa o entornos inmersivos en educación), disponibilidad de texto completo y focalización en niveles de educación superior o formación docente.
- Criterios de exclusión: documentos sin revisión por pares, textos de opinión sin sustento empírico o teórico claro, estudios centrados exclusivamente en IA no generativa sin vínculo con procesos formativos.

Tras el cribado inicial y la lectura crítica de resúmenes y textos completos, se conformó un corpus final de 68 documentos, que incluye investigaciones empíricas, revisiones sistemáticas, meta análisis y lineamientos de organismos internacionales como UNESCO y la Unión Europea.

Codificación y análisis

El análisis de la información se realizó mediante codificación abierta, axial y selectiva, siguiendo una lógica de análisis de contenido categorial temático.

- En la codificación abierta se identifican unidades de significado relacionadas con IA Generativa, tutorías inmersivas, aprendizaje disruptivo y competencias digitales.
- En la codificación axial se articularon estas categorías en torno a tres ejes centrales: personalización inteligente, inmersión tecnológica y democratización del acceso educativo.

- Finalmente, la codificación selectiva permitió integrar las categorías en un modelo teórico práctico de tutoría inmersiva mediada por IA Generativa.

El rigor se garantizó mediante audit trail, triangulación hermenéutica entre marcos conceptuales (p. ej., DIGCOMP 2.2, teorías de cognición distribuidas) y contraste con revisiones previas sobre IA en educación.

Resultados

Los resultados se organizan según las dimensiones emergentes del proceso de codificación: IA Generativa en educación superior, aprendizaje disruptivo, tutorías inmersivas y competencias digitales

IA generativa y algoritmos educativos

Los estudios revisados señalan que los algoritmos de IA, particularmente los modelos generativos como GPT 4 y Stable Diffusion, constituyen la base tecnológica de nuevas formas de tutoría inteligente y de creación automática de recursos educativos contextualizados. Se destaca su capacidad para generar textos, evaluaciones, simulaciones y objetos 3D adaptados a las necesidades cognitivas y diversas condiciones de los estudiantes, lo que abre oportunidades para la educación inclusiva.

La literatura también documenta avances en aprendizaje automático y aprendizaje por refuerzo profundo orientados a la personalización a escala, la detección de estados afectivos y la adaptación dinámica de la dificultad de las tareas. No obstante, se identifican riesgos asociados a sesgos algorítmicos ya la opacidad de los modelos, lo que ha impulsado el desarrollo de marcos éticos como FAT (Fairness, Accountability, Transparency) y enfoques de IA explicable (XAI). Es por ello, que el uso de los algoritmos de IA , genera una serie de indicadores que se proyectan para el uso en la educación, como se muestra en la siguiente imagen:

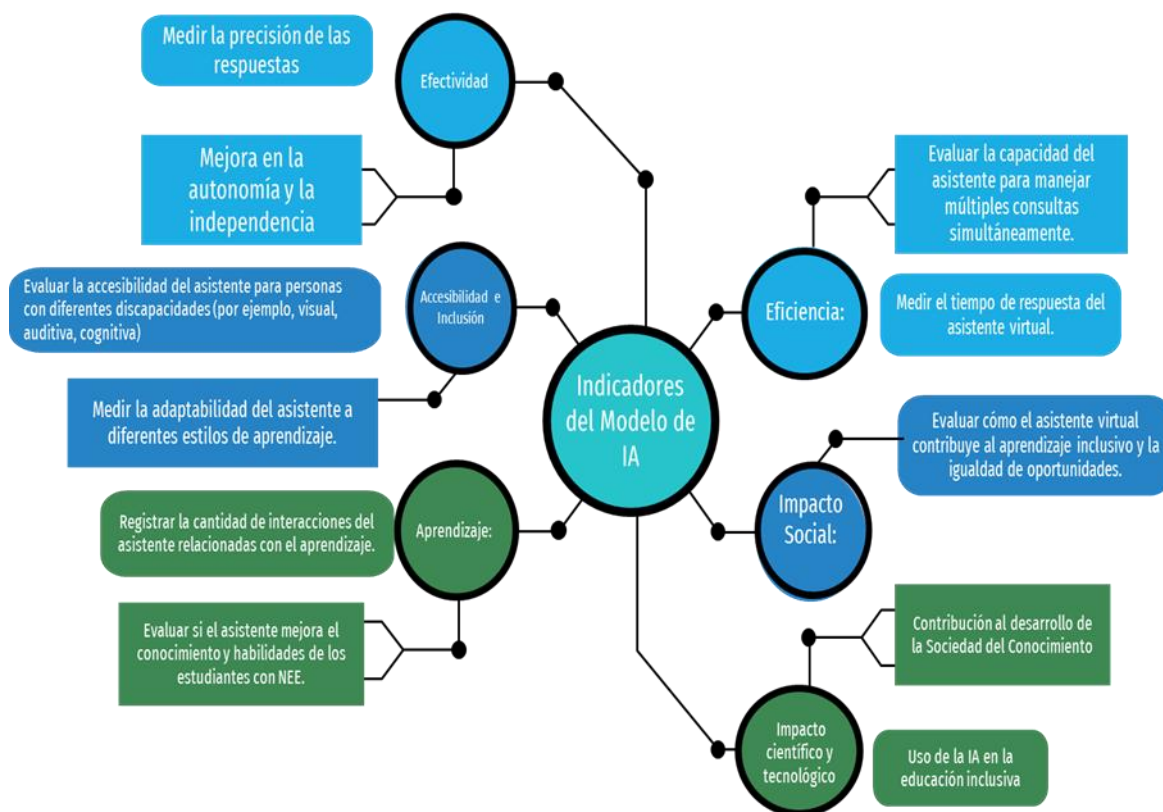


Imagen 1. Indicadores en el uso de in modelo basado en IA.
Fuente: El Autor.

Aprendizaje disruptivo mediado por IA

Los trabajos sobre educación disruptiva coinciden en caracterizarla como un enfoque que rompe con las estructuras pedagógicas tradicionales, se apoya en tecnologías emergentes y sitúa al estudiante como protagonista activo del aprendizaje. Entre sus principios se encuentran la flexibilidad de itinerarios formativos, la autonomía del estudiante, la personalización de recursos y el énfasis en proyectos vinculados a problemas reales.

Diversas investigaciones muestran que la IA Generativa actúa como motor del aprendizaje disruptivo al:

- Producir micro-contenidos adaptativos y rutas de aprendizaje personalizados en tiempo real.



- Integrarse con plataformas de realidad extendida para crear laboratorios virtuales accesibles.
- Dinamizar la gamificación mediante escenarios generados automáticamente según el desempeño del estudiante.

Estos hallazgos evidencian un potencial significativo para el desarrollo de competencias digitales y socioemocionales, especialmente en estudiantes con necesidades educativas especiales.

Tutorías inmersivas mediadas por IA Generativa

La revisión constata la consolidación de las tutorías inmersivas como experiencias de aprendizaje basadas en realidad virtual, aumentada o mixta, que favorecen la exploración activa, la manipulación de objetos y la toma de decisiones en contextos simulados. La IA Generativa juega un papel clave al permitir la creación dinámica de escenarios, personajes y diálogos que se ajustan a las acciones y progresos del estudiante.

Se reportan experiencias donde tutores virtuales generativos personalizan el lenguaje, el tono, las explicaciones y el nivel de profundidad según el perfil y ritmo de cada estudiante, incrementando la motivación y la retención del conocimiento. Asimismo, las simulaciones inmersivas mediadas por IA permiten practicar habilidades técnicas y blandas en entornos seguros, con retroalimentación inmediata y adaptativa.

Competencias digitales en la era de la IA Generativa

Los marcos conceptuales como DIGCOMP 2.2 y estudios sobre competencia digital universitaria subrayan que ya no basta el dominio instrumental de las TIC, sino que se requieren habilidades de alfabetización de datos, pensamiento crítico, creatividad digital y ciudadanía ética frente a sistemas inteligentes. La evidencia revisada muestra que la IA Generativa, combinada con tutorías inmersivas, favorece el desarrollo de dichas competencias al ofrecer experiencias auténticas de resolución de problemas y colaboración con agentes de IA.



Las investigaciones también resaltan que la exposición a dilemas éticos simulados y escenarios complejos generados por IA fortalece la reflexión crítica sobre el uso responsable de la tecnología y la toma de decisiones informadas en entornos digitales. Este conjunto de competencias resulta esencial para que los egresados puedan comprender, evaluar e innovar con tecnologías basadas en IA en sus futuros desempeños profesionales.

Discusión de resultados

Los hallazgos de la revisión confirman que la IA Generativa redefine el rol de la docencia universitaria al desplazar el foco desde la transmisión de contenidos hacia el diseño de experiencias de aprendizaje personalizadas, inmersivas y éticamente responsables. Esta transformación demanda que el profesorado desarrolle competencias digitales avanzadas, así como capacidades para interpretar la lógica de los algoritmos, supervisar su desempeño y orientar críticamente su uso.

En consonancia con estudios previos sobre IA educativa, la evidencia aquí sintetizada muestra que los sistemas de tutoría inteligente mejoran los resultados de aprendizaje cuando se articulan con marcos pedagógicos sólidos y con estrategias de evaluación formativa. Sin embargo, persisten desafíos vinculados a la brecha digital, la infraestructura tecnológica y la necesidad de políticas institucionales que regule el uso de datos y resguarden la privacidad del estudiado.

Asimismo, se observa que la mayoría de las investigaciones se concentran en contextos angloparlantes y en universidades con alta capacidad tecnológica, lo que limita la generalización de los resultados a realidades latinoamericanas y de otras regiones con menores recursos. Esto abre una línea de investigación necesaria en torno a la adaptación contextual de los modelos de tutoría inmersiva y aprendizaje disruptivo basados en IA Generativa.

Finalmente, la revisión permite integrar los ejes de personalización inteligente, inmersión tecnológica y democratización del acceso en un



modelo teórico práctico de tutoría inmersiva, donde la IA Generativa actúa como mediadora pedagógica que amplifica, y no sustituye, la inteligencia humana. Este modelo concibe al docente como diseñador de ecologías de aprendizaje y garantía de la ética y la equidad en la interacción entre estudiantes y sistemas inteligentes.

Reflexiones finales

Los algoritmos de Inteligencia Artificial (IA) representan una herramienta poderosa con un potencial inmenso para automatizar tareas, resolver problemas complejos y optimizar la toma de decisiones. A medida que la tecnología de IA continúa su rápido desarrollo, estos algoritmos se volverán cada vez más sofisticados y capaces. En este sentido, la propuesta de una tesis doctoral que profundice en el diseño de algoritmos de IA a partir de estudios académicos es crucial, pues garantiza la precisión y el alto rendimiento necesarios para el aprendizaje automático, especialmente en aplicaciones educativas críticas.

De hecho, abordar la integración de un elemento novedoso y de rápido crecimiento como la inteligencia artificial en la educación superior exige el desarrollo de aplicaciones cada vez más eficaces. Cabe destacar que en discusiones con profesionales de la educación tecnológica en torno al uso de la IA concluyen que es crucial implementar políticas eficaces que equilibren el vasto potencial de la implementación de estos mecanismos como una prioridad de las instituciones educativas como lo son nuestras universidades venezolanas, siempre con el objetivo de garantizar que la ciudadanía sea la beneficiaria directa de estas medidas bien pensadas como políticas para los estudiantes con necesidades especiales.

Significa entonces, para que esta integración universidad-docente sea exitosa, es esencial que los centros de educación universitaria, institutos de investigación y el personal que los conforma estén preparados para el salto tecnológico que implica el empleo de sistemas basados en IA. En este sentido, la cuestión no reside en la mera adquisición o uso de estas herramientas, sino en cómo desarrollarlas y adaptarlas a las diversas



realidades de sus entornos. Además, esta capacidad de co-creación y adaptación es clave para garantizar que la IA se convierta en un motor de cambio positivo y no en una fuente de nuevas brechas.

En efecto, la importancia de desarrollar un algoritmo de IA que funcione como tutor de recursos académicos radica en su capacidad para ofrecer una experiencia de aprendizaje altamente personalizada y efectiva. Sin embargo, estos tutores pueden adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, recomendando recursos pertinentes y facilitando la comprensión de conceptos complejos. Además, su disponibilidad 24/7 resulta especialmente útil para estudiantes con horarios ajustados o que requieren apoyo fuera del horario de clase, esto democratiza el acceso al conocimiento y flexibiliza los procesos de aprendizaje.

En concreto, los tutores de IA tienen el potencial de revolucionar la educación al proporcionar una experiencia de aprendizaje personalizada, efectiva y accesible. Permiten fomentar el aprendizaje autónomo al ofrecer a los estudiantes recursos y apoyo a medida para que avancen de forma independiente. Asimismo, facilitan el aprendizaje colaborativo, tanto entre los propios estudiantes como en su interacción con la IA, lo que fortalece el desarrollo de competencias esenciales para la resolución de problemas. De allí, que la retroalimentación personalizada que los tutores de IA pueden ofrecer sobre el trabajo del estudiante comportándose como un catalizador poderoso para la mejora continua de sus habilidades. "Los aportes de este modelo permiten su aplicación inmediata en el diseño de plataformas de microlearning adaptativo. Se recomienda para futuras investigaciones el desarrollo de estudios empíricos que midan el impacto del 'neurofeedback' integrado a la IA Generativa en estudiantes con necesidades de aprendizaje especiales (NEE), así como auditorías algorítmicas bajo el marco FAT para garantizar la equidad educativa

Referencias

- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapeo de la competencia digital: Hacia una comprensión conceptual*. Informes científicos y técnicos del JRC. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC67075>
- Alba-Pastor, C. (2023). *Tecnologías disruptivas en educación especial*. Narcea Ediciones.
- Anderson, JR, Corbett, AT, Koedinger, KR y Pelletier, R. (1995). Tutores cognitivos: Lecciones aprendidas. *La Revista de Ciencias del Aprendizaje*, 4 (2), 167-204. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0402_2
- Área-Moreira, M. (2023). La inteligencia artificial generativa en la educación: Desafíos y oportunidades para la innovación pedagógica. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 22 (1), 1-15. <https://relatec.unex.es/article/view/4595>
- Badaró, S., Ibáñez, L., y Agüero, M. (2013). Sistemas expertos: fundamentos, metodologías y aplicaciones. *Ciencia y Tecnología*, 13, 349-364. <http://dx.doi.org/10.18682/cyt.v1i13.122>
- Bailenson, JN (2023). *Experiencia a demanda: Qué es la realidad virtual, cómo funciona y qué puede hacer*. WW Norton & Company.
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., y Torres-Sánchez, M. (2024). El Metaverso en la educación: Una revisión sistemática de la literatura. *Bit de píxel. Revista de Medios y Educación*, (69), 5-26. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.102604>
- Christensen, CM, Horn, MB y Johnson, CW (2000). *Dando la vuelta a la clase: Cómo la innovación disruptiva cambiará la forma en que el mundo aprende*. New York: McGraw-Hill.
- Cruz, JAG, Díaz, BLG, Valdiviezo, YG, Rojas, YKO, Mauricio, LAS, y Cárdenas, CAV (2023). Inteligencia artificial en la praxis docente: vínculo entre la tecnología y el proceso de aprendizaje. *Revista de Humanidades y Ciencias Innovadoras*, 4 (2). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5539
- Floridi, L., et al. (2018). AI4People: Directrices éticas para una IA confiable: Una perspectiva europea. *Mentes y Máquinas*, 28 (4), 689-707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
- García-Peñalvo, FJ (2023). El reto de la Inteligencia Artificial Generativa en la educación. *Educación en la Sociedad del Conocimiento (EKS)*, 24, e30790. <https://doi.org/10.14201/eks.31354>
- Gisbert, M. y Esteve, F. (2016). Digital Learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La Cuestión Universitaria*, (7), 48-59. <http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3359>
- Hwang, G.-J., Yang, LH, y Wang, SH (2023). Una revisión de investigaciones sobre Inteligencia Artificial en educación: Tendencias, desafíos y direcciones futuras. *Investigación y*



- desarrollo de tecnología educativa*, 71 (1), 1-28. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10252-x>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., y Forcier, B. (2016). *Inteligencia desatada: Un argumento a favor de la IA en educación*. Pearson. <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>
- Ocampo-Eyzaguirre, D., Sucari, W., Anaya, J., Medina, R., y Zuñiga-Sánchez, H. (2022). Educación disruptiva: nuevos desafíos en la formación de investigadores sociales. *Apuntes Universitarios*, 12 (1), 75-91. <https://doi.org/10.17162/au.v12i1.956>
- Ruipérez, I., y García, FJ (2023). Inteligencia Artificial y Educación: Retos y oportunidades en la sociedad del conocimiento. *Revista Española de Pedagogía*, 81 (284), 31-48. <https://doi.org/10.22550/REP81-1-2023-01>
- Sánchez-Cruzado, J., Santiago-Campión, R., y Sánchez-Rodríguez, J. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en la innovación educativa: Una revisión sistemática. *Sostenibilidad*, 15 (15), 11956. <https://doi.org/10.3390/su151511956>
- UNESCO. (2023). *Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas que elaboran políticas*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709_spa
- Unión Europea. (2022). *Marco Europeo de Competencia Digital para los Ciudadanos (DigComp 2.2)*. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>