

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1113>

Inteligencia artificial generativa para fortalecer la educación superior

Generative artificial intelligence to boost higher education

María Elena Chávez Solís

maelenachavezs@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5743-3008>

Universidad Autónoma Metropolitana / Universidad Rosario Castellanos
México – DF

Esther Labrada Martínez

estherlabrada@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4743-9710>

Universidad Nacional Autónoma de México
México – DF

Eric Carbajal Degante

erik_carbajal@cuaieed.unam.mx

<https://orcid.org/0000-0002-1532-9322>

Universidad Nacional Autónoma de México
México – CDMX

Erika Pineda Godoy

pinedaerika28@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8926-8342>

Universidad Rosario Castellanos
México – CDMX

Yadira Alatrístre Martínez

yalatrístre@azc.uam.mx

<https://orcid.org/0000-0001-5410-6749>

Universidad Autónoma Metropolitana
México – CDMX

Artículo recibido: 29 de agosto de 2023. Aceptado para publicación: 14 de septiembre de 2023.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

La transformación digital acelerada conlleva una serie de adaptaciones y reestructuración en los procesos de enseñanza aprendizaje que implica evaluar los riesgos y aportaciones para su adopción. Como ejemplo, se tiene a la Inteligencia Artificial Generativa, que representa un gran dilema para docentes y estudiantes. Su característica es la generación autónoma de texto, imágenes, voz y contenido en general, lo que se aprecia como una gran aportación a la eficiencia y productividad. Sin embargo, conlleva la reflexión y el cuestionamiento del rumbo que tomará la educación bajo la adopción de un proceso automatizado para la generación de este tipo de recursos. Ante esta perspectiva, el objetivo de esta investigación es evaluar las aportaciones de la Inteligencia Artificial Generativa en la educación de nivel superior para proponer una estrategia que fortalezca el aprendizaje. La metodología implementada se fundamenta en el método cualitativo para su consecución bajo el muestreo intencional, con una estrategia de caso de conveniencia en estudiantes de nivel superior en universidades públicas de México, analizando el uso de la tecnología. Los principales resultados advierten la necesidad de la

mejora continua en el uso y aprovechamiento de la tecnología y de la innovación tecnológica, bajo la toma de decisiones informadas.

Palabras clave: aprendizaje, enseñanza, evaluación, inteligencia artificial discriminativa, inteligencia artificial generativa, aprendizaje móvil

Abstract

The accelerated digital transformation entails a series of adaptations and restructuring in the teaching-learning processes that must evaluate the risks and contributions that will be made with its adoption. As an example, we have Generative Artificial Intelligence, which represents a great dilemma for teachers and students. Its characteristic is the autonomous generation of text, images, voice, and content in general, which is considered a significant contribution to efficiency and productivity. However, it leads to reflection and questioning of the direction that education will take under the adoption of an automated process for the generation of this type of resources. Given this perspective, the objective of this research aims to evaluate the contributions of Generative Artificial Intelligence in higher education to propose a strategy that strengthens learning. The implemented methodology is based on the qualitative method for its achievement under intentional sampling with a convenience case strategy, in higher-level students in public universities in Mexico, analyzing the use of technology. The main results warn of the need for continuous improvement in the use and exploitation of technology and technological innovation, under informed decision-making.

Keywords: learning, teaching, evaluation, discriminative artificial intelligence, generative artificial intelligence, mobile learning

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Como citar: Chávez Solís, M. E., Labrada Martínez, E., Carbajal Degante, E., Pineda Godoy, E., & Alatrastre Martínez, Y. (2023). Inteligencia artificial generativa para fortalecer la educación superior. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(3), 767–784. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1113>

INTRODUCCIÓN

La educación a nivel superior considera la etapa cercana a la integración laboral del estudiante y, deberá estar preparado tanto en el ámbito de su competencia, como en el uso de la tecnología. Un estudio de PricewaterhouseCoopers revela que cada vez son más las empresas globales conscientes del valor de la Inteligencia Artificial (IA) en la gestión de la fuerza laboral (Moore, 2020). Asimismo, se ha estimado que “la mayoría de los estudiantes de todos los niveles no tienen las condiciones para convertirse en alumnos en línea” (SECTEI, 2020).

Por lo anterior, se abordan las siguientes preguntas: ¿cómo hacer uso de la IA Generativa (IAG) en el aprendizaje del estudiante?, ¿cómo coadyuva la IAG en la enseñanza para fortalecer la actividad docente?, ¿cómo se integra la IAG en el proceso de evaluación de los estudiantes? y ¿qué riesgos se identifican en el aprendizaje mediante la IAG? El objetivo de esta investigación es analizar las aportaciones de la IAG y proponer una estrategia que fortalezca el aprendizaje en la educación de nivel superior y evaluar los riesgos de utilizar texto, voz, imágenes y recursos generados mediante esta tecnología.

El uso de la IA en la educación superior es una herramienta de apoyo, tanto desde el uso que da el estudiante (herramientas que facilitan el aprendizaje); como las del docente (aplicaciones que apoyan la enseñanza) y aquellas que son incorporadas en la evaluación en el entorno de aprendizaje (en línea o presencial). Se investigó sobre tres ejes principales, 1) las herramientas para el aprendizaje del estudiante, 2) las aplicaciones para la enseñanza en educación superior que incorpora el docente y 3) el uso de tecnología para el fortalecimiento del sistema de evaluación.

En este sentido, conocer los diferentes enfoques desde la IA Débil, la Fuerte, la Distributiva, la Generativa (IAG) y las Redes Generativas Antagónicas (GAN, por sus siglas en inglés) permiten la reflexión sobre el rol que tendrán el docente y el estudiante. Finalmente, se presentan los resultados mostrando la importancia del uso de la IAG en el proceso de enseñanza aprendizaje para un conocimiento significativo y sus riesgos.

Estado del arte

La inteligencia artificial y algunos tipos

Los inicios de la IA se remontan a la edad media y el renacimiento, siendo que posteriormente Alan Turing pasaría a la historia por haber definido la Prueba de Turing, basada en el juego de la imitación. En palabras de González y Tobar (2018) la tesis de Turing dio lugar a un enfoque en IA, considerándola evidencia suficiente de que, una máquina programada piensa. Para fines de esta investigación y dadas las grandes aportaciones a diferentes sectores, no se cuestiona el razonamiento de las máquinas, sino la evolución de la IA, para lo que resulta importante conocer algunos tipos y su aplicación.

Dada la evolución que ha tenido la IA, algunos autores como: Meseguer y López de Mantarás (2017) la dividen en “débil”, definida como la ciencia e ingeniería que permite diseñar y programar ordenadores, de forma que realicen tareas que requieren inteligencia y “fuerte” es la ciencia e ingeniería que posibilita replicar la inteligencia humana a través de máquinas. La transición de una IA “débil” a otra “fuerte” dependería del diseño de la máquina inteligente, en cuanto a que su forma de inteligencia debiera ser esencialmente humana.

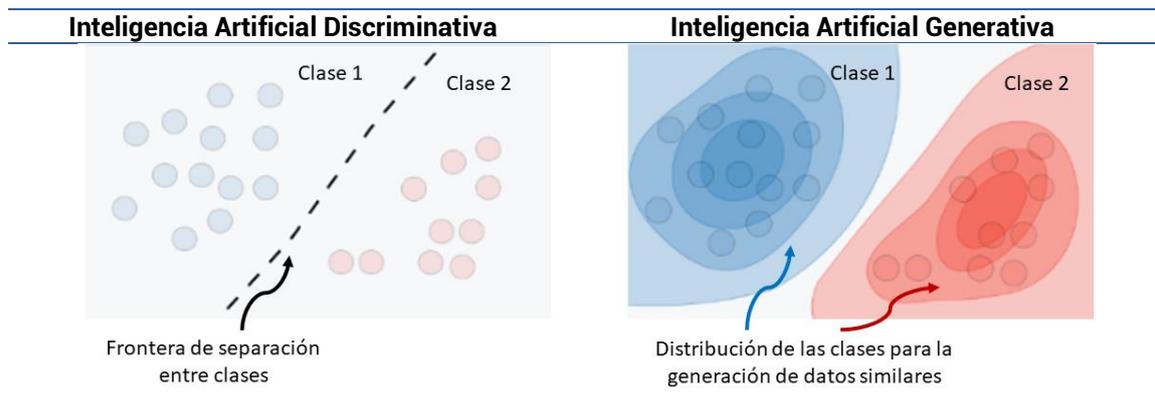
El tipo de aprendizaje máquina que utilizan los modelos de IA para ser entrenados, da la pauta para generar dos enfoques característicos: la IA Discriminativa (IAD) se centra en aprender cómo lucen los datos, así como identificar elementos distinguibles mediante una frontera de separación, esto facilita las tareas posteriores de clasificación o categorización y la IA

Generativa (IAG) busca entender la distribución de las características de los datos por cada clase con el propósito de generar datos similares de forma artificial. La IAD, definida como un paradigma informático, evita la necesidad de mover grandes cantidades de datos y brinda la capacidad de analizar datos en la fuente (Chong et al., 2021).

Algunos autores (Polukarov et al., 2022) consideran que la IAD explora los contextos sociales y tecnológicos de las entidades inteligentes que interactúan, incluidos los sistemas de múltiples agentes, la simulación basada en agentes, la computación colectiva, la web semántica, la procedencia, las normas, los incentivos, los gráficos de conocimiento, la confianza y la reputación. Ambos enfoques de la IA se complementan al enriquecer la comprensión global de la perspectiva humana modelada con ayuda de las máquinas. La Figura 1 muestra el conjunto de datos en el que evalúa la IAD y asigna reconociendo cada uno; en cambio, la IAG crea datos similares.

Figura 1

Inteligencia Artificial Discriminativa e Inteligencia Artificial Generativa



Nota: Adaptado de Xue y Titterington, (2008)

La Tabla 1 describe las diferencias entre la IAD y la IAG y la Tabla 2 presenta los modelos y su uso.

Tabla 1

Diferencias entre los modelos discriminativos y generativos

Características	IA Discriminativa	IA Generativa
Objetivo	Clasificar y categorizar datos.	Generar nuevos datos o contenido multimedia.
Función	Modelar una función de discriminación.	Modelar la distribución de datos.
Salida	Clasifica datos en categorías o grupos preestablecidos.	Puede generar datos que se asemejan a los datos de entrenamiento.
Arquitectura	Utiliza redes neuronales convolucionales (CNNs), máquinas de soporte vectorial (SVMs), entre otros.	Puede incluir redes generativas antagónicas (GANs), redes neuronales recurrentes (RNNs), entre otros.
Entrenamiento	Aprendizaje supervisado y enfoque de clasificación.	Aprendizaje no supervisado y aprendizaje de distribuciones.
Uso en Aplicaciones	Reconocimiento de objetos, traducción automática, búsqueda de información.	Arte generativo, síntesis de datos, mejora de imágenes, asistentes digitales.
Desafíos Comunes	Lidiar con desequilibrio de clases, sobreajuste y selección de características.	Controlar la calidad y coherencia de las salidas generadas.
Representación Interna	Se enfoca en aprender las características más discriminativas para la clasificación.	Puede aprender características latentes y complejas de los datos.

Fuente: Carbajal-Degante, E. (2023)

Tabla 2

Landscape de las aplicaciones de la IAG por tipo de dato

Modelo basado en	Uso o aplicación	Nombre de la aplicación
Texto	Realiza resúmenes, asistencia de escritura, generación de código, traducción de idiomas y análisis de opiniones.	ChatGPT, PaLM, Galáctica y LLaMA, Bing AI, BARD de Google, DyckAssist, Metaphor o Perplexity AI, Galáctica y Minerva, GrammarlyGo y PEER, Chatdoctor, GlassAI, Med PaLM 2, YourDoctor, Hippocratic AI y MedQA., Roam Around, TripNotes, Kayak de ChatGPT, ChatDOC y MapDeduce

Imágenes	<p>Creación y edición de imágenes a partir de indicaciones de texto; pintura interior, pintura exterior, mejora de escala, súper resolución, desenfoco y generación de mapas de profundidad.</p> <p>Imágenes artísticas: a través de indicaciones de texto; generación de tatuajes, creación de memes, avatares artísticos. Imágenes realistas: a través de entradas de texto, generaciones fotorrealistas, crea fotografías de estilo de vida a través de imágenes de sujetos de muestra.</p>	<p>DALL-E 2, Midjourney, Alpaca AI y Facet AI, Photoroom AI, OpenART que usa DALL-E 2, Midjourney, Stable Diffusion y Mage, Space, NightCafe, CLIP-Guide Diffusion, VQGAN+CLIP y Neural Style Transfer, Wonder, Neural, Love, Art Generator, Tattoos AI, Supermeme AI, Profile Picture AI, Bing AI Image Creator, Craiyon, DALL-E 2, GLIGEN, Imagen, Midjourney, Muse, Parti, Runway ML Text to Image y Stable Diffusion ML.</p> <p>Aragon AI, Avatar AI y PrimeProfile, PLaY, Autodraw.</p>
Video	<p>Ayuda a los productores a contar historias, crea videos de humanos digitales a través de texto o avatares, captura de movimiento humano y doblaje de video.</p>	<p>Video Generative AI, Imagen Video, Meta Make A Video, Phenaki y Runway Gen-2, Colossyan AI, Elai AI, Heygen AI, Hour One AI, Rephrase AI y Synthesia (combina el uso de 120 idiomas para la creación de voz). SuperCreator aplicación móvil genera videos cortos para TikTok, Reels y Sintetizadores Video para YouTube, Tavus AI, D-ID (crea videos en tiempo real), Kaiber y Opus AI, GeoGPT y SE3DS</p>
3D	<p>Creación mediante mensaje, texto o video, aplicaciones como juegos, el metaverso o el urbanismo.</p>	<p>Adobe Firelly, Dreamfusion, GET3D, Magic3d, Synthesis y Text2Room. Mirage para generar piezas 3D animadas. MAV3D para generar modelos 4D. GeNVS, Kaedim, Make-It-3D, RealFusion. NVIDIA Lion, EVA3D, Neural-Lift-360, Scendreamer, PersoNERF (a través de personas). Deep Motion, Plask AI, NVIDIA LION. Metaphysic AI y Versy AI</p>
Texto a 3D	<p>Creación a través de texto, imagen y modelos 2D. Entrada de una sola imagen para crear modelos 3D y de imágenes 2d. Entradas de video para generar modelos 3D a partir de puntos geométricos.</p>	
Código y Software	<p>Programan y crean sitios web, ayudan con tareas muy repetitivas como la documentación del programador.</p>	<p>ChatGPT, Alphacode, Amazon CodeWhisperer, BlackBox AI, CodeComplete, CodeGeeX, Codeio, IA mutable, Github Copilot X, GhostWriter Replit y Tabnine, Codex. Mintlify, Stenography (para la documentación de código, AI Office Bot (además las explica), Hojas de datos GPT, Excel Formulabot, Hojas de IA de Google Workspace, Sheets AI., AI2SQL y Seek AI, IA de Vercel, Microsoft Security Copilot, Durable y Mutiny, Diagrama AI, Galileo AI y Uizard AI, The.com (página automatizada), Flutterflow, Imagica AI, Google Generative App Builder, Debuild AI, Literally Anything IO, Berry AI y Second AI y Zbrain.</p>

Texto a código multilingüe.	Generación a través de entradas de texto, de código a través de hojas de cálculo como Excel y de fórmulas. Aplicaciones para SQL. Traducción de código. Ayuda en la ciberseguridad. Creación de páginas web generativas con imágenes y texto a través de avisos de texto. Creación de aplicaciones de nivel empresarial y de aplicaciones web.	ChatGPT, Alphacode, Amazon CodeWhisperer, BlackBox AI, CodeComplete, CodeGeeX, Codeio, IA mutable, Github Copilot X, GhostWriter Replit y Tabnine, Codex. Mintlify y Stenography (para la documentación de código. AI Office Bot (además las explica), Hojas de datos GPT, Excel Formulabot, Hojas de IA de Google Workspace y Sheets AI. AI2SQL y Seek AI, IA de Vercel, Microsoft Security Copilot, Durable y Mutiny, Diagrama AI, Galileo AI y Uizard AI. The.com (página automatizada). Flutterflow, Imagica AI y Google Generative App Builder. Debuild AI, Literally Anything IO, Berry AI y Second AI. Zbrain.
Discurso	Imita la voz humana mediante podcasts, videos de YouTube y ayuda a personas mudas a comunicarse.	
Texto a voz	Creación de grabaciones de voz a través de indicaciones de texto.	Coqui, Descript Overdub, Eleven Labs, Listnr, Lovo AI, Resemble AI, Replica Studios, Voicemod, Wellsaid y AudioLM. ACE-VC (de voz a voz), VALL-E (toma una grabación y la transforma con entonación y emoción), Supertone AI (edición de voz), Dubverse (grabaciones de video en voz, útiles para doblaje).
Comprensión de la IA	Traducción de diferentes tipos de información en texto, videos, voz y más a lenguaje natural.	
Voz a texto	Los subtítulos y las transcripciones se realizan mediante IAG.	Cogram AI, Deepgram AI, Dialpad AI, Fathom Video, Fireflies AI, Google USM, Papercup, Reduct Video, Whisper y Zoom IQ.
Negocios	Las tecnologías de texto, imagen y video son aplicadas a los negocios.	Harvey automatiza la ley. Truewind automatiza la contabilidad.
Ventas	Redacción publicitaria, se adapta al tono de la empresa, crea anuncios y narración de historias. Comunicación con el cliente mediante la automatización y envío de correos. Contenido personalizado en la nube. Asistencia de voz, impulso de ventas, análisis comercial, gestión y automatización de empleados a través de resúmenes de conversaciones.	Anyword, Copy AI, Google Workspace – Gmail and Docs, Hyperwrite, Jasper, Letterdrop, Regie AI, AI simplificado, Tipo AI y Writesonic. Ad Creative AI, Clickable, Omneky, Pencil y Waymark. LensAI ajusta los anuncios. AI 21 Labs y Subtxt. One Reach AI, Open Sight, Brainfish y Yuma AI. InboxPro Laven der, Smatwriter y Twain. Einstein GPT. Poly AI Cresta, Forethroug AI, Grain AI y Replicant. Rationale AI BUS ChatGPT, ChatGPT en Slack y Moveworks.
Juegos	A través de imágenes, texto y modelos 3D; crea videojuegos y personajes a través del lenguaje natural.	CSM, Iliad AI, Latitude, Pixelvibe, ArmorLab, Mario GPT. Character AI, ConvAI, InWorld AI, RCT AI Chaos Box.
Música	Se crea música con mensajes de texto básicos o con otra música.	Aiva, ERNIE-music, Harmonai, Infinite Album, Jukebox, Mubert, Musico, Noise2Music, Sonify, soundful y Splas AI Bealtbot y EDGE.

Biotecnología	Utiliza IAG en su proceso de creación de fármacos., ayudan en el proceso de modelado de moléculas.	NASDAQ
Descubrimien-to de drogas	Cuentan con modelos de IA biomolecular generativos y predictivos a escala.	NVIDIA Bionemo, Absci, Atomic AI, BigHat AI, Exscientia, Menten AI y ProteinQure,
Cerebro	Ayudan a las personas mudas a comunicarse a través de la IAG. Intentan decodificar el habla a partir de grabaciones cerebrales no invasivas.	Speech From Brain y Non-Invasive Brain Recordings de Meta AI. Stable Diffusion for Brain Imágenes (reconstruye imágenes de la actividad del cerebro humano.
Multimodal	Tomas múltiples entradas que son de gran ayuda para los avances de la IA.	GATO, Kosmos-1, GPT-4, ERNIE boot. Prismer, PALM-E.

Nota: adaptado de Gozalo-Brizuela y Garrido-Mech (14 junio 2023)

En 2014, Goodfellow es el primero en proponer la Red Generativa Antagónica (Generative Adversarial Network, GAN por sus siglas en inglés) (Ghannad y Lee, 2022), la que combina una red neuronal generadora de imágenes con otra que verifica la credibilidad de las imágenes (Álvarez Ayuso y del Blanco García, 2023), son un tipo de modelo generativo con una arquitectura específica en la que dos redes, un generador y un discriminador, compiten entre sí para producir muestras generadas cada vez más plausibles (Hughes et al., 2021).

Un caso particular de las GAN, refiere la Construcción Modular (CM) utilizada por los profesionales en Diseño y Arquitectura. Algunos autores consideran que la CM de vivienda se utiliza para mejorar la productividad general de diversos proyectos de construcción ya que mejora la capacidad de construcción de un diseño, incrementa la calidad de los productos de construcción y disminuye la dependencia de trabajadores poco calificados (Ghannad y Lee, 2022), siendo de gran aportación por la reducción de tiempos, costos y desperdicios; incrementando la productividad. Se presentó el avance tecnológico y la evolución de la IA centrada en la IAG y ahora se continúa con el marco teórico referenciado a la IA en la educación para el entendimiento de las teorías que sustentan la investigación.

DESARROLLO

La Inteligencia Artificial en la Educación

El uso de la tecnología se potenció durante la pandemia de la COVID-19. En el sector educativo fue necesaria una adaptación al uso de los dispositivos tecnológicos y una transformación digital acelerada. En la Declaración de Qingdao (UNESCO, 2015) se establece que: para lograr el objetivo de una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje permanente para 2030, las TIC, incluido el aprendizaje móvil¹, deben aprovecharse para fortalecer los sistemas educativos, la difusión del conocimiento, el acceso a la información, el aprendizaje efectivo y de calidad y una prestación de servicios más eficiente (UNESCO, 2015). Dado que el aprendizaje se construye en el interior del sujeto, desde el conectivismo éste depende de la capacidad de conectarse con nodos o fuentes de información especializada (Siemens, 2004), desde esta teoría es de vital importancia la actualización, lo nuevo o lo que se va a aprender. Como bien se explica, (Zabalza Beraza, 2000) el aprendizaje es un proceso en que se involucran tres dimensiones: 1. Lo teórico en sí, 2. Las tareas y acciones del alumno y 3. Las tareas y actividades de los profesores; esto es; el conjunto de factores que pueden intervenir sobre él (Esguerra Pérez y Guerrero Ospina, 2010).

El mandato de la UNESCO (2021a) exige inherentemente un enfoque de la IA centrado en el ser humano. La promesa de "IA para todos" debe ser que todos puedan aprovechar la revolución tecnológica en marcha y acceder a sus frutos, especialmente en términos de innovación y conocimiento.

En la era de Internet, las tecnologías móviles y la educación abierta, la necesidad de cambios para mejorar la eficiencia y la calidad de la educación superior se ha vuelto crucial (Long y Siemens, 2014). La IA ha logrado incorporarse para coadyuvar en el aprendizaje de una lengua, en la traducción de textos, bot de asistencia de información, herramientas educativas. La tutoría de la IA coadyuva al docente para facilitar la demanda personalizada del estudiante que, de forma manual, por ejemplo, podría representar mayor tiempo asignado en la evaluación de procesos con fórmulas matemáticas.

¹ Aprendizaje móvil, mobile learning o m-learning significa aprendizaje que utiliza cualquier dispositivo móvil –smartphone, tableta u otro como herramienta para la enseñanza y adapta a él la metodología (IBERDROLA, 2023).

El uso de la IAG en el sector educativo es definido como las aplicaciones que se construyen utilizando modelos básicos de aprendizaje profundo que contienen amplias redes neuronales artificiales inspiradas en los miles de millones de neuronas conectadas en el cerebro humano. Estos modelos pueden procesar conjuntos extremadamente grandes y variados de datos no estructurados y realizar más de una tarea (Chui et al., 2023). La UNESCO (2021), sostiene que el despliegue de las tecnologías de la IA en la educación debe tener como objetivo la mejora de las capacidades humanas y la protección de los derechos humanos con miras a una colaboración eficaz entre humanos y máquinas en la vida, el aprendizaje y el trabajo, así como en favor del desarrollo sostenible.

MÉTODO

Para dar respuesta a las preguntas planteadas sobre ¿cómo hacer uso de la IAG en el aprendizaje del estudiante?, ¿cómo coadyuva la IAG en la enseñanza para fortalecer la actividad docente?, ¿cómo se integra la IAG en el proceso de evaluación de los estudiantes?, y ¿qué riesgos se identifican en el aprendizaje mediante la IAG?, se propuso analizar las aportaciones de la IAG en la educación superior, así como conocer su uso e incorporación en el proceso de enseñanza aprendizaje, evaluando los riesgos de utilizar texto, voz, imágenes y recursos generados mediante esta tecnología para proponer una estrategia que fortalezca el aprendizaje a partir de la incorporación de IAG en las clases.

Los sujetos de estudio fueron 12 docentes y 15 estudiantes de universidades públicas de México que participaron en modalidad presencial y en línea durante el ciclo escolar 2022-2023.

Se emplea el método exploratorio, con el propósito de contar con datos introductorios que permitan explicar las características del entorno y determinar la estrategia de enseñanza y aprendizaje basada en IAG.

El diseño utilizado fue observacional y la técnica de recolección de datos se encuentra fundamentada en la revisión documental y la observación etnográfica mediante una bitácora y una guía elaborada para identificar los puntos clave de cada caso de estudio; se desarrolla bajo el enfoque cualitativo, enunciada por Rothery y Grinnell (Grinnell, 1977) y Creswell (1977) como estudios con las siguientes características:

- En los cuales las preguntas de investigación no siempre se han conceptualizado ni definido por completo; es decir, se define la manera de ser medidas o evaluarse (aunque a veces si es posible).
- En que la recolección de los datos está fuertemente influida por las experiencias y las prioridades de los participantes en la investigación, más que por la aplicación de un instrumento de medición estandarizado, estructurado y predeterminado.

Los datos obtenidos por los participantes se llevaron a cabo sin objeto de lucro, de forma confidencial y anónima y no pretenden favorecer o perjudicar a nadie; centrada en los siguientes ejes:

Herramientas tecnológicas que fortalecen el aprendizaje en el estudiante

Dada la importancia de la tecnología en la educación, se centra el análisis en el uso de esta para el aprendizaje y no en el conocimiento propio de la carrera; se recabó la información mediante la Tabla 3, para analizar los acontecimientos de los 15 estudiantes.

Tabla 3

Herramientas tecnológicas utilizadas en el aprendizaje del estudiante

Nombre del estudiante:		2. Institución Educativa:			3. Materia		4. Calificación final		
5. Periodo: 2022-2023									
6.	Inicio		Intermedio		Final		Extraordinarios		
7. Software utilizado	8. Requerido	9. Entregado	Requerido	Entregado	Requerido	Entregado	10. Guía	11. Tecnología requerido	12. Plan de estudio
Sí / No	B / I / A	B / I / A	B / I / A	B / I / A	B / I / A	B / I / A	Sí / No	Sí / No	Sí / No

El numeral 6 se refiere si fue al inicio, a la mitad (intermedio) al final del periodo o en el examen extraordinario; el 7 refiere si se usa o no software, los numerales 8 el nivel requerido por el docente en el uso de la tecnología y el 9 el entregado por el estudiante, ambos numerales en una escala de básico (B), intermedio(I) y avanzado(A), el 10 si se proporcionó guía de estudios, dada la importancia que refiere como punto de apoyo en el aprendizaje del estudiante, el 11 refiere si el extraordinario requiere el uso de tecnología o no y el 12 si se ajusta el contenido del extraordinario al plan de estudio.

Aplicaciones en educación superior que incorpora el docente para la enseñanza

El papel del docente en la transformación digital debe incorporar elementos que apoyen a la enseñanza, ya que no se debe dejar de lado el uso de la tecnología, con independencia de la materia a impartir. Autores como (Granata et al., 2000), consideran que enseñar es un compromiso intencional que se orienta a fines que deben ser claramente planteados. Si el profesor propone metas, precisas y expresas los cambios que espera producir en los alumnos, el camino hacia la meta puede verse bien definido y además comprobar si ha sido logrado. En este sentido, la enseñanza compromete a quien la realiza y no se puede ser indiferente ante lo que se pretende enseñar y cómo se lleva a cabo.

La formación docente no solo se refiere a la carrera magisterial; una buena formación didáctica es sólo el comienzo para una renovación constante, siempre volcada a la innovación (UNESCO, 2021a). La Tabla 4 presenta el instrumento de las aplicaciones que apoyan en la enseñanza del docente.

Tabla 4

Aplicaciones que apoyan la enseñanza del docente.

<p>Software o herramientas que apoyan la enseñanza del docente. ¿Qué beneficios se obtienen en el aprendizaje del estudiante? ¿De qué forma se indaga para incluir tecnología que agregue valor a la enseñanza? Recursos tecnológicos utilizados en asesorías o extra clase.</p>

Herramientas para optimizar la evaluación dentro del entorno de aprendizaje

La evaluación educativa pretende como fin la búsqueda del valor del objeto de conocimiento. Las definiciones del término recopiladas por Ramos et al. (2009), así como las enunciadas en otros trabajos (INEE, 2006 [en Martínez, 2013]) se resalta el papel de la emisión de juicios, que se asume como una herramienta definitoria del valor de lo observado (Moreno, 2019). El análisis

de este eje considera la tecnología que utiliza el docente para la evaluación recabada mediante la Tabla 5.

Tabla 5

Recursos utilizados por el docente para la evaluación del estudiante

Software o herramientas de IAG que apoyan la evaluación del docente:
¿Cuáles son las ventajas del software utilizado?
¿Cómo apoya el uso de la tecnología en la mejora continua?
Tiempo dedicado a la preparación del material mediante IAG.
¿Qué riesgos se identifican en el uso de la IAG?

Se ha concluido con la parte metodológica, así como las teorías que fundamentan los aportes en la IAG presentados mediante los modelos y los casos de aplicación, para dar paso a presentar los resultados obtenidos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se proporcionan las aportaciones de los saberes obtenidos refiriendo el enfoque cualitativo y su aportación bajo los 3 ejes definidos:

Herramientas tecnológicas que fortalecen el aprendizaje en el estudiante

Se identificó que el 80% de los estudiantes utilizan algún software de ofimática para realizar las tareas y no se visualiza una mejora en el uso de las aplicaciones, es decir los trabajos o actividades refieren el mismo nivel en cuanto a diseño, organización y elementos integrados al inicio y al final. En otros casos se observó que es requerido utilizar herramientas o software que no fue explicado su uso durante los cursos. También se obtuvo que el 90% de los estudiantes no contaba con guías de estudio para los exámenes y en algunos casos se requería el uso de recursos tecnológicos como elaboración de videojuegos, presentaciones y videos.

Se indaga respecto el uso de aplicaciones como Zotero, Mendeley o alguna otra para citar los trabajos realizados y se constató que no fueron utilizadas y desconocían su aportación para citar de forma confiable en los trabajos presentados.

Aplicaciones que apoyan la enseñanza del docente

Se obtuvo que el 70% de los docentes refieren el uso de tecnología como apoyo en la docencia, siendo el software para videoconferencias el más utilizado, pero se identificó que solamente hacen uso de forma básica. El 80% de los docentes no están de acuerdo con la incorporación de la IAG como apoyo a la docencia, considerándola además una amenaza por la sustitución del papel del docente y por la eliminación de creación de contenido por parte del estudiante. Se les explicó que Atlas ti y Open AI, permite realizar un análisis cualitativo más rápido que de forma manual, solamente deben incluir etiquetas en la información que ingresan. Como resultado se identificó que los docentes entrevistados desconocían la aplicación con IA y su utilidad. Asimismo, se obtuvo que además de la obligatoriedad para hacer uso de recursos tecnológicos, el 90% de los docentes ha proporcionado clases extras para coadyuvar en el aprendizaje de los estudiantes por la disponibilidad que brindan los medios para la conexión de forma remota.

Herramientas para optimizar la evaluación dentro del entorno de aprendizaje

En este apartado se exponen los hallazgos trascendentes respecto al uso de IAG o de cualquier herramienta tecnológica en el proceso de evaluación y los riesgos identificados. Se identificó que el 74% de los docentes refieren el uso de plataformas para realizar evaluaciones y solo el 10% ha utilizado Chat GPT; el 5% refiere como ventaja principal la rapidez para realizar resúmenes. Respecto a los trabajos entregados, son revisados de forma manual. El 80% de los docentes no están de acuerdo con la grabación de tutoriales o videos, porque representan aproximadamente 1 semana de trabajo, considerando la preparación y edición del material. Los docentes comentaron que la tecnología apoya en la mejora continua del aprendizaje, pero en general desconocen la forma en que pueden integrar la IA para la enseñanza del estudiante. El 86% de los docentes considera que la integración de la IAG representa riesgos en la eliminación de la planta docente y bajo aprovechamiento de los estudiantes, ya que estos no serían los autores de las actividades solicitadas, delegándolas a la IA.

DISCUSIÓN

El uso y aplicación de la IAG permite reducir los tiempos en la ejecución de las actividades, lo cual se convierte en productividad, sin olvidar el conocimiento que debe adquirir el estudiante dentro del ámbito de su competencia. Los autores de esta investigación coinciden con lo señalado por la UNESCO (2020), la incorporación de la IA deberá velar porque las tecnologías de IA permitan el empoderamiento de los docentes en lugar de reemplazarlos y crear programas adecuados con miras a reforzar las capacidades para que los docentes trabajen junto con los sistemas de IA. La forma de adoptar la tecnología en la práctica docente hará la diferencia tanto en la productividad como en la conducta ética para el aprendizaje significativo.

De acuerdo con la UNESCO, la IA es más una revolución cultural que una revolución tecnológica y requiere una reflexión sobre cuestiones de ética, gobernanza y legislación (Schroeder, 2018). Los docentes seguirán en el centro de la enseñanza, lo que deberá ser modificado es el ritmo en el que aprenden los estudiantes; la incorporación de nuevas tendencias tecnológicas siempre ha causado resiliencia, desde el uso de la computadora, por la eliminación del papel; el uso del internet por la información falsa hasta el uso de las redes sociales por la exposición de los datos; sin embargo, nos hemos beneficiado en el ahorro de tiempo (al lograr consultar información que antes no era posible y romper las barreras geográficas), de forma económica (al no tener que adquirir la información que es libre y pública) y en el aprendizaje (al compartir y tener acceso a mucho más recursos para el aprendizaje).

Propuesta de diseño experimental

Dado que, se vuelve imperante educar a través de los procesos de cambios tecnológicos e innovadores mediante un aprendizaje dinámico que sea actualizado de forma permanente. Entendiendo como dinámico el aprendizaje caracterizado por cambios constantes, actividad y progreso, donde el aprendizaje se nutre de los recursos e información que el alumno y el docente incorporan.

La propuesta de diseño de uso de la IAG en la educación a nivel superior supone una estrategia post-instruccional. Definida como aquella en la que tiene cabida para los análisis y resúmenes de materias, bien sea a través del uso de mapas conceptuales y/o opiniones críticas del tema aprendido. Es la fase en la cual se le permite a los estudiantes aclarar sus dudas y poner en práctica los conocimientos adquiridos (EUROINNOVA, 2020).

Los sistemas de educación potenciada por IA ofrecen experiencias personalizadas para diferentes grupos de aprendizaje, maestros y tomadores de decisiones, lo que respalda el aprendizaje permanente (Megahed et al., 2022). Dada la relevancia que tiene la IA y la IAG en la

educación se diseña la siguiente estrategia post-instruccional basada en el uso de IAG de forma ética.

A continuación, se presenta la propuesta de uso de la IAG en el sector educativo con el objetivo de desarrollar la capacidad de autoaprendizaje en los estudiantes mediante la educación móvil; con el uso de la IAG de forma ética y responsable, presentada en la Tabla 6.

Tabla 6

Propuesta de diseño de uso de la IAG en el sector educativo

Eje de aplicación	Campo de aplicación	Descripción
Desde la enseñanza del docente	Planeación	Creación de la planeación y ponderación de actividades que fortalezcan el aprendizaje.
	Innovación tecnológica	Uso de la IA para identificar nuevas aplicaciones.
Desde el aprendizaje del estudiante	Nuevas temáticas en el campo de estudio.	Uso de la IAG para indagar sobre descubrimientos en el campo de estudio y desarrollar presentaciones o cursos.
	Material de aprendizaje personalizado.	Crear resúmenes o contenido basado en el estilo de aprendizaje de cada estudiante mediante la IAG.
	Motivación	La IA permite interactuar en simuladores de entrevistas de trabajo para fortalecer las áreas de oportunidad de los educandos.
Evaluación	Autonomía	El discurso o la práctica oral de la lengua materna u otra, se puede realizar mediante la IA.
	Tutores virtuales	Calificar cuestionarios e identificar patrones respecto a los errores más comunes con la IA. Ejemplo, en el campo de las matemáticas y la ciencia; la realimentación permitiría reforzar los cursos y hacer hincapié en evitar estos errores y la forma de evitarlos.
	Deserción escolar	La IA permite predecir la deserción escolar mediante el seguimiento personalizado de cada estudiante.

Por lo anterior, centramos esta estrategia educativa en el fortalecimiento de la motivación mediante el discurso y la comunicación oral. Un estudiante motivado será un estudiante más responsable y autónomo. El fundamento para el uso de la IAG se basa en la recomendación 12: La fiabilidad y la integridad del ciclo de vida de los sistemas de IA, que considera como requisito esencial que, a lo largo de su ciclo de vida, los sistemas de IA estén sujetos a un seguimiento exhaustivo por las partes interesadas pertinentes. La tabla 7, presenta la propuesta de incorporación de la IAG en la planeación y su seguimiento desde los 3 ejes: enseñanza del docente, aprendizaje del estudiante y evaluación.

Tabla 7

Propuesta de uso de la IAG en el proceso de enseñanza aprendizaje de estudiantes de nivel superior

Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Actividades de evaluación
Objetivo: Mejorar la producción oral y escrita de los estudiantes mediante el uso de IAG.	Objetivo: Fortalecer el uso de la tecnología mediante los modelos de IAG.	Objetivo: Implementar modelos de IAG que identifiquen áreas de oportunidad en las evaluaciones de los estudiantes.
El docente explicará el uso de la IAG bajo un marco ético y expondrá algunas aplicaciones que mejoren la comunicación oral de los educandos.	El estudiante investigará el marco ético del uso de la IAG para lograr un aprendizaje responsable.	Verificar en una muestra de alumnos que el modelo de IAG para evaluar el progreso de los alumnos no presente sesgos o errores.
Actividad 1: Definir la aplicación de IAG de texto que utilizará el estudiante para mejorar la producción escrita.	Actividad 1: Desarrollar un resumen de la clase de media cuartilla y 3 preguntas mediante la IAG.	Actividad 1: Mediante la IAG evalúa el progreso de los estudiantes en la producción escrita dado el marco de referencia que obtuvo con la IAG el estudiante.
Actividad 2: Seleccionar una aplicación de generación de audio de IAG para fortalecer la producción oral del estudiante	Actividad 2: El estudiante deberá realizar un discurso para la presentación ante su audiencia mediante la aplicación de la IAG.	Actividad 2: El docente evalúa la producción oral que presente el estudiante con respecto al marco de referencia que proporcionó la IAG.
Actividad 3: Seleccionar la IAG para fortalecer habilidades en una entrevista de trabajo, ejemplo: Interview Warmup	Actividad 3: El estudiante interactúa con la IAG para fortalecer las habilidades, competencias y comunicación oral	Actividad 3: El docente evalúa las competencias y mejoras del estudiante con base en el marco de referencia de la IAG utilizada.

La propuesta de uso de modelos de IAG permite que los estudiantes sean reflexivos y fortalezcan su autonomía en el aprendizaje para una mejora continua, siendo el docente el que dará la pauta en que modelos son los que aplicará y la forma en la que coadyuva en el desarrollo de la formación del estudiante sin descuidar el punto medular de cada materia a impartir. Además, deberá revisar los riesgos que pueda presentar la IAG en la generación de texto, por ejemplo, en la veracidad de la información, ya que, al crear datos similares, pudiera darse el caso que las referencias de los autores que presenta la IAG fueran inexistentes, por lo cual se hace énfasis en que solamente será un marco de referencia para el desarrollo de competencias o habilidades y no para la divulgación, hasta que no sea verificada la veracidad de las referencias.

CONCLUSIÓN

La IAG presenta grandes oportunidades para el aprendizaje de los estudiantes; los ejemplos y aplicaciones presentadas generan nuevas formas de aprendizaje. En opinión de los autores de esta investigación, el método cualitativo permitió dar respuesta a las interrogantes planteadas, siendo que la IAG ofrece una gran aportación en la generación de texto, imágenes, audio y voz, que puede servir de marco de referencia para el aprendizaje del estudiante y desde la perspectiva de la enseñanza del docente permite una amplitud en la generación de información para presentar al estudiante.

Dado que durante el final de los cursos los docentes se ven sobrecargados de actividades y tareas a evaluar, la IAG puede simplificar y mejorar los tiempos de respuesta, dando al docente mayor certeza en sus actividades.

Se vuelve necesario hacer uso de la IAG por las ventajas que representa en cuanto a tiempo; si consideramos que el docente elabora un examen para aplicarlo, por ejemplo, a 60 alumnos, deberá generar un gran esfuerzo para la revisión de los 60 exámenes; siendo el caso de aquellos en los que se desarrollan procedimientos matemáticos, de programación o se detallan conceptos a profundidad; la revisión de forma manual considera que se extiendan los tiempos de revisión. Finalmente, se debe concientizar a los alumnos del riesgo que implica el uso de la tecnología de forma irresponsable.

El ser humano se debe regir por los principios éticos y hacer uso de la tecnología únicamente para fines de aprendizaje y como marco de referencia para una mejora continua y principalmente la toma de decisiones informado: dado que esta investigación puede ser mejorable y la IA puede presentar áreas de oportunidad. En el marco de la ética de la IA, la UNESCO define la necesidad de contar con políticas internacionales y nacionales, así como marcos regulatorios para garantizar que estas tecnologías emergentes beneficien a la humanidad en su conjunto y una IA centrada en el ser humano. La IA debe estar al servicio de los intereses de los ciudadanos y no al revés (UNESCO, 2021b).

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo se realizó en el marco de los estudios del Doctorado en Ambientes y Sistemas

Educativos Multimodales de la Universidad Rosario Castellanos para la obtención del grado.

REFERENCIAS

Álvarez L. y del Blanco, F. (2023, junio 13). Aplicación de redes neuronales al diseño de vivienda colectiva. ArchDaily Colombia. [link]

Creswell, J. (1997). Qualitative inquiry and research designs: Choosing harmony among five traditions. Thousand Oaks, CA: Sage Publications

Chong, P. W., Desai, N., Govindjee, A., Wang, X., (2021, junio 8). What is Distributed AI? IBM Developer. [link]

Chui, M., Hazan, E., Roberts, R. Singla, A. Smaje, K., Sukharevsky, A. y Ye, L. (2023, junio 14). Economic potential of generative AI | McKinsey. The economic potential of generative AI: The next productivity frontier. [link]

Esguerra Pérez, G., y Guerrero Ospina, P. (2010). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de Psicología. Diversitas: Perspectivas en Psicología, 6(1), 97-109.

EUROINNOVA. (s/f). ¿Qué es una estrategia educativa? | Euroinnova. Euroinnova Business School. [link]

Ghannad, P. y Lee, Y.C. (2022). Automated modular housing design using a module configuration algorithm and a coupled generative adversarial network (CoGAN). Automation in Construction, 139, 104234. [link]

Granata, M. L., Chada, M. del C. y Barale, C. (2000). La enseñanza y la didáctica. Aproximaciones a la construcción de una nueva relación. Universidad Nacional de San Luis Argentina. [link]

Goodfellow, I. et al, 2014. Generative Adversarial Nets. Advances in Neural Information Processing Systems 27, pp. 2672-2680.

Grinnell, R. (1997). Social work research y evaluation: Quantitative and qualitative approaches. E.E. Peacock Publishers, 5.ed. Illinois.

Esguerra Pérez, G., y Guerrero Ospina, P. (2010). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de Psicología. Diversitas: Perspectivas en Psicología, 6(1), 97-109.

IBERDROLA. (2023). Mobile learning: Bienvenidos a la nueva realidad en las aulas. Iberdrola. [link]

Long, P. D., y Siemens, G. (2014). Penetrare la nebbia: Tecniche di analisi per l'apprendimento. Italian Journal of Educational Technology, 22(3), Article 3. [link].

Meseguer, P. y López De Mántaras, R. (2017). Inteligencia Artificial. Madrid: Csic.

Megahed, N. A., Abdel-Kader, R. F. y Soliman, H. Y. (2022). Post-pandemic Education Strategy: Framework for Artificial Intelligence-Empowered Education in Engineering (AIEd-Eng) for Lifelong Learning. En A. E. Hassanien, R. Y. Rizk, V. Snášel y R. F. Abdel-Kader (Eds.), The 8th International Conference on Advanced Machine Learning and Technologies and Applications (AMLTA2022) (pp. 544-556). Springer International Publishing. [link]

Moore, P. V. (2020, febrero 12). Inteligencia artificial en el entorno laboral. Desafíos para los trabajadores. OpenMind BBVA. [link]

Moreno, J. A. J. (2019). Aproximaciones epistemológicas de la evaluación educativa: Entre el deber ser y lo relativo. Foro de Educación, 17(27), 185-202. [link]

Polukarov, M., Mubashara, A., Kholoud, A., Thomas, A. y Bentley, C. (2022, mayo 25). Distributed Artificial Intelligence. King's College London. [\[link\]](#)

Siemens, G. (2004). Conectivismo. Una teoría del aprendizaje para la era digital [\[link\]](#).

Sorribas, J. E. (2018, octubre 15). About Generative and Discriminative models. Medium. [\[link\]](#)

Schroeder, K. (2018). Inteligencia artificial: Promesas y amenazas—UNESCO Biblioteca Digital. [\[link\]](#)

SECTEI. (2020, noviembre 6). La Deserción Escolar en la Educación Superior. Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la CDMX. [\[link\]](#)

UNESCO. (2015). Qingdao Declaration, 2015: Seize Digital Opportunities, Lead Education Transformation—UNESCO Biblioteca Digital. [\[link\]](#)

UNESCO. (2021a, marzo). IA por el planeta: Destacando las innovaciones de la IA para acelerar su impacto. [\[link\]](#)

UNESCO. (2019, diciembre 9). La Inteligencia Artificial en la Educación. UNESCO. [\[link\]](#)

UNESCO. (2021, noviembre 23). Ethics of Artificial Intelligence | UNESCO. UNESCO. [\[link\]](#)

UNESCO. (2023, julio 10). La inteligencia artificial generativa en la educación: ¿Cuáles son las oportunidades y los desafíos? | UNESCO. [\[link\]](#)

Zabalza Beraza, M. Á. (2000). El papel de los departamentos universitarios en la mejora de la calidad de la docencia. Revista interuniversitaria de formación del profesorado. [\[link\]](#)

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) .