

Uso de la inteligencia artificial en la educación universitaria: exploración bibliométrica

Use of artificial intelligence in university education: Bibliometric exploration

Janet Corzo-Zavaleta

Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú / Universidad de Ciencias y Humanidades. Lima, Perú
jcorzo@lamolina.edu.pe
ORCID: 0000-0003-4105-2352

Yulissa Navarro-Castillo*

Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú / Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España
ynavarro@lamolina.edu.pe
ORCID: 0000-0002-3697-5163

Mildher Ugaz-Rivero

Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú / Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú
mildherugaz@lamolina.edu.pe
ORCID: 0000-0002-0681-190X

Citar como: Corzo-Zavaleta, J. *et al.* (2025). Uso de la inteligencia artificial en la educación universitaria: exploración bibliométrica. *Desde el Sur*, 17(1), e0010.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es realizar un análisis bibliométrico que muestre el estado actual del uso y la aceptación de la inteligencia artificial (IA) en la educación universitaria. Para la investigación se aplicó una metodología cuantitativa basada en un análisis bibliométrico de 1476 artículos científicos de las bases Scopus y Web of Science, utilizando las herramientas digitales R y VOSviewer. Los principales hallazgos revelan un crecimiento exponencial en el número de publicaciones, con un enfoque creciente en el aprendizaje personalizado, la evaluación automatizada y el uso de herramientas como ChatGPT. El análisis reveló colaboraciones internacionales significativas; sin embargo, también se evidenciaron desafíos éticos y la necesidad de desarrollar políticas adecuadas para garantizar una implementación equitativa y efectiva de la IA en la

* Autor corresponsal: Yulissa Navarro-Castillo, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. Correo: ynavarro@lamolina.edu.pe

educación. Este estudio ofrece una panorámica global de las tendencias de investigación sobre la IA en la educación superior, y analiza sus aplicaciones, oportunidades y desafíos para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

PALABRAS CLAVE

Inteligencia artificial, tecnología educacional, educación superior, enseñanza y aprendizaje

ABSTRACT

This study aims to conduct a bibliometric analysis to investigate the current state of artificial intelligence (AI) adoption and utilization in higher education. A quantitative methodology was employed, analyzing 1476 scientific articles from renowned databases such as Scopus and Web of Science. Data was processed using the digital tools R and VOSviewer. The findings reveal an exponential growth in publications, with a growing focus on personalized learning, automated assessment, and the use of tools like ChatGPT. Significant international collaborations were identified; however, ethical challenges and the need for appropriate policies to ensure equitable and effective AI implementation in education were also highlighted. This study provides a global overview of research trends in AI in higher education, examining its applications, opportunities, and challenges for the teaching-learning process.

KEYWORDS

Artificial intelligence, educational technology, higher education, teaching and learning

1. Introducción

La inteligencia artificial (IA) ha irrumpido en todos los sectores de la sociedad (Strzalkowski *et al.*, 2024), incluida la educación superior (Joudieh *et al.*, 2024). Su potencial para transformar radicalmente los procesos de enseñanza y aprendizaje, desde la personalización masiva de contenidos hasta la evaluación automatizada, ha generado un creciente interés en la comunidad académica y en instituciones educativas (Shahzad *et al.*, 2024; Navarro-Castillo y Ugaz, 2024). Asimismo, las tecnologías han revolucionado las metodologías de enseñanza, al permitir la creación de estrategias personalizadas que se adaptan a las necesidades individuales de los estudiantes (Navarro *et al.*, 2021).

La personalización masiva de contenido y la evaluación automatizada, que a su vez motiva y mejora la comprensión (Bezzina y Dingli, 2024), han generado un gran interés en la comunidad académica y en las instituciones educativas (Cota-Rivera *et al.*, 2024; Hamdi, 2024). Además, la IA está mejorando la eficiencia en las actividades administrativas de las instituciones (Abulaiti, 2024; Almasri, 2024; Zaman, 2024).

En la educación basada en IA, donde los alumnos tienen acceso ilimitado a conocimientos, el aprendizaje se convierte en una cuestión de estructuración de esquemas, elaboración de modelos y búsqueda de evidencias, lo que requiere discernimiento crítico y juicio disciplinario (Cope *et al.*, 2021). Por ello, es necesario enseñar a los estudiantes cómo abordar cuestiones éticas, así como la necesidad de tener debates informados sobre estos enfoques y la toma de decisiones (Chan y Zary, 2019). Dentro de los principales impedimentos para ofrecer aprendizaje en línea se incluyen la falta de una infraestructura de red confiable (*hardware* y *software*, ancho de banda de red); así como la implementación de plataformas en línea (Kant Gupta y M, 2022; Williams y Eyo, 2011).

Aunque la IA ha ganado un lugar destacado en el ámbito educativo, aún se requieren más investigaciones para comprender a profundidad la evolución de esta área temática, su alcance geográfico y las instituciones que lideran la investigación en este ámbito. Un análisis bibliométrico exhaustivo permitirá identificar las tendencias dominantes, detectar nichos de investigación poco explorados y generar oportunidades para futuras investigaciones. Asimismo, este estudio es un punto de referencia para investigadores, educadores, instituciones y actores políticos que buscan diseñar estrategias y políticas educativas basadas en evidencia bibliométrica.

En ese sentido, este estudio describe un análisis bibliométrico exhaustivo de la literatura científica sobre la aplicación de la IA en la educación superior, con el objetivo de identificar las principales tendencias de investigación, los actores clave y las áreas de mayor interés en este campo emergente. Comprender el estado actual de la investigación permite aprovechar las oportunidades que brinda la IA para mejorar la calidad y accesibilidad de la educación, así como anticipar y mitigar los desafíos que plantea, como la brecha digital, la privacidad de los datos y la posible sustitución de la interacción humana en ciertos procesos educativos. A medida que la IA continúa evolucionando a un ritmo acelerado, es fundamental explorar los futuros escenarios que podrían surgir, como la creación de entornos de aprendizaje totalmente personalizados, la democratización del acceso al conocimiento y la necesidad de desarrollar nuevas competencias digitales tanto en estudiantes como en docentes.

Con base en el contexto expuesto y con la finalidad de analizar el comportamiento de las investigaciones, se plantearon las siguientes preguntas de investigación: ¿cuáles son las principales tendencias de investigación en la aplicación de la IA en la educación superior? ¿Dónde y cuándo se están desarrollando las investigaciones? ¿Cuáles son las instituciones con mayor aporte al entendimiento de la inclusión de la IA en la educación superior?

2. Metodología

Este artículo presenta un enfoque cuantitativo a través de un análisis bibliométrico, que permite explorar la evolución y las tendencias de los artículos científicos sobre el impacto, inclusión, aceptación y desarrollo de la IA en el ámbito de la educación superior a través de una minuciosa búsqueda de artículos científicos en los dos repositorios de documentos de investigación más reconocidos a nivel mundial: Scopus y Web of Science (WoS). En ambos casos, se utilizó una ecuación booleana con los mismos filtros y palabras clave para mantener la objetividad del estudio, tal como se detalla en la tabla 1.

TABLA 1. Ecuaciones y filtros

Base de datos	Ecuación booleana	Filtros aplicados	Total de artículos obtenidos (n)
Scopus	TITLE-ABS-KEY ((artificial-intelligence OR "artificial intelligence" OR "adaptive learning" OR gpt OR gemini) AND (education OR learning OR "educational technology" OR pedagogy) AND (assessment OR classroom OR "educational environment") AND ("higher education" OR "university student" OR universit* OR student*)) AND PUBYEAR > 2018 AND PUBYEAR < 2025 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English")) AND (EXCLUDE (SUBJAREA , "MEDI"))	• Limitado a: año de publicación de 2019 a 2024 • Tipo de documento: artículo • Idioma: inglés • Sub área excluida: Medicina	1508
Web of Science	((artificial-intelligence OR "artificial intelligence" OR "adaptive learning" OR gpt OR gemini) AND (education OR learning OR "educational technology" OR pedagogy) AND (assessment OR classroom OR "educational environment") AND ("higher education" OR "university student" OR universit* OR student*))	• Limitado a: año de publicación de 2019 a 2024 • Tipo de documento: artículo • Idioma: inglés	995

Ambas bases de datos fueron descargadas el 8 de agosto de 2024, por lo que los resultados contienen todos los artículos de la ecuación booleana relacionados con la IA en la educación superior desde enero de 2019 hasta julio de 2024, por lo que se cubren los últimos 5 años, cuando se ha masificado el uso de las herramientas de IA en la educación superior. Asimismo, se tomó la decisión de excluir el término *medicina* debido a que la mayoría de los casos no atendían directamente temas de educación, sino de prácticas médicas, y se dejó solo aquellos artículos que se enfocaran en estudiantes universitarios de medicina.

2.1. Mapeo del proceso científico

Una vez determinadas las ecuaciones booleanas, se procedió a la depuración de la base de datos (figura 1). En primer lugar, se eliminaron las duplicidades, de manera manual, a través de la comparación entre las bases de datos, y también se retiraron aquellos artículos que habían sido retractados. En segundo lugar, se revisaron todos los títulos para descartar aquellos que se alejaban del objetivo de este estudio. Finalmente, para el análisis bibliométrico, se empleó el programa estadístico R, debido a la amplia capacidad de procesamiento de datos, y se hizo uso específico del paquete Bibliometrix, que permite analizar directamente los datos en línea sin necesidad de codificar en la consola de R (Aria y Cuccurullo, 2017). Además, se incluyó el uso del programa VOSviewer debido a las diversas combinaciones que permite realizar con los componentes bibliométricos generados por las bases de datos. Con estas herramientas se analizaron conjuntamente los 1476 artículos científicos que fueron clasificados después del procesamiento de datos.

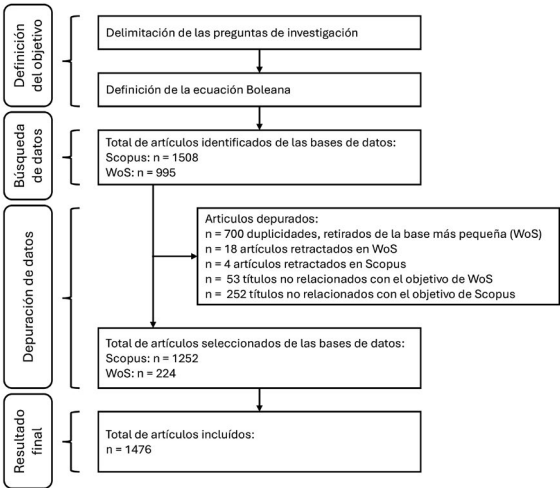


FIGURA 1. Diagrama del procesamiento de la base de datos

Para lograr la integración de las bases de datos Scopus y WoS, se unificaron de manera manual. Se tuvo como referencia los campos generados por la base de datos de Scopus, ya que contenía la mayor cantidad de documentos. Posteriormente, se depuraron las repeticiones de manera sistemática en Excel con la función «BUSCARV» para el título y el código DOI (Digital Object Identifier). Primero, se buscaron repeticiones a través de los títulos de las publicaciones, y luego se utilizó el DOI como segundo verificador, ya que es único e irrepetible, garantizando así la depuración exhaustiva de duplicidades.

3. Estudio bibliométrico

A partir de esta sección, se describirán los principales resultados que forman parte del estudio bibliométrico. En la figura 2 se presenta un panorama general de los estudios realizados en el periodo comprendido de 2019 a 2024 sobre la IA y su aplicación en el ámbito educativo. Se identificó un total de 1476 documentos provenientes de 672 revistas científicas diferentes, con la colaboración de 8711 autores. La tasa de crecimiento anual se situó en un 39,89 %, lo que refleja un creciente interés en esta temática y sugiere que la IA está siendo reconocida como una herramienta fundamental para transformar los procesos educativos.

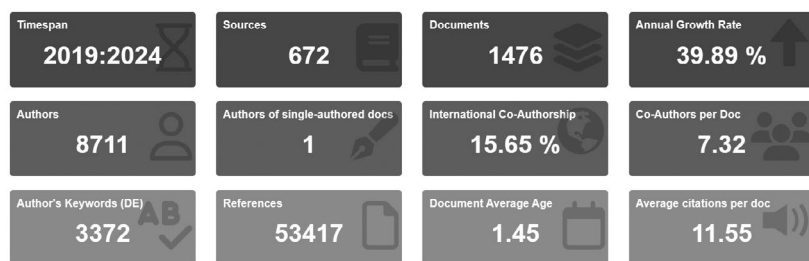


FIGURA 2. Índices más relevantes

Se destaca que la colaboración internacional representa solo el 15,65 % de los documentos coautorados, con un promedio de 7,32 autores por publicación, lo que evidencia un campo de investigación fuertemente local. La diversidad temática se ve reflejada en las 3372 palabras clave utilizadas, que abarcan una amplia gama de temas de investigación, que van desde el aprendizaje personalizado hasta la evaluación automatizada y la tutoría inteligente. Además, la tasa de citación promedio es de 11,55 por documento, lo que indica un impacto significativo de estas investigaciones en el ámbito educativo. No obstante, la edad promedio de los documentos es relativamente baja (1,45 años), lo que sugiere que la investigación en esta área es reciente, pertinente y posee un impacto significativo en el campo educativo.

3.1. Autores

Se identificaron 10 investigadores destacados según su nivel de producción en el campo de la IA aplicada a la educación. La figura 3 presenta una panorámica de esta productividad y ordena a los autores de forma descendente. Wang Y. es el investigador con mayor cantidad de publicaciones (11). Además, se destaca una notable concentración de autores altamente productivos con apellidos de origen asiático, como Wang, Zhang y Li, entre otros. Este patrón sugiere una considerable concentración de la investigación en regiones asiáticas.

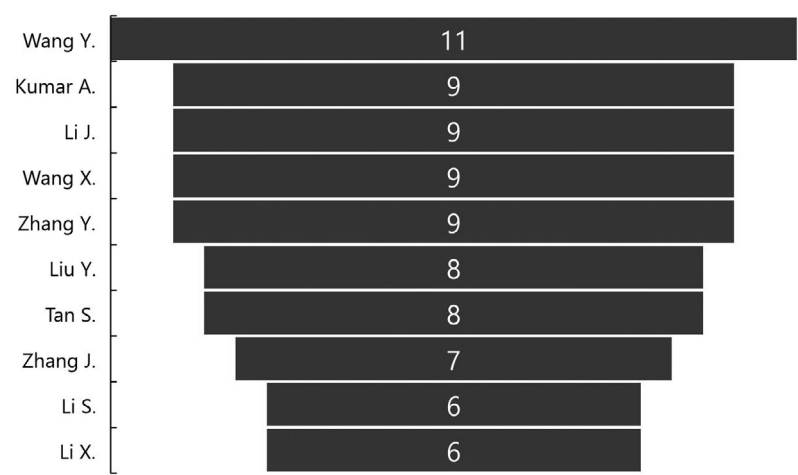


FIGURA 3. Autores más productivos

Esta elevada productividad podría explicarse por una extensa colaboración con otros investigadores o por una especialización en áreas de investigación particularmente activas. Es importante destacar que, si bien los investigadores más prolíficos suelen tener un mayor impacto en el campo, la cantidad de publicaciones no siempre es un indicador directo de la calidad o el impacto de la investigación. Otros factores, como el número de citas y la relevancia de las revistas donde se publican los trabajos, deben considerarse para evaluar de manera integral la contribución de cada investigador.

3.1.1. Colaboración entre autores

En este ítem se presenta una red de coautorías que ofrece una valiosa perspectiva sobre las colaboraciones entre investigadores en el campo de estudio. Cada nodo en la red representa a un autor, y las conexiones entre los nodos indican trabajos coescritos.

En la figura 4 se destaca la formación de clústeres densos, lo cual sugiere la existencia de comunidades de investigación con intereses y enfoques comunes. Estos grupos de autores estrechamente vinculados reflejan la tendencia de los académicos a colaborar con pares que comparten objetivos de investigación similares.

El nodo central de la red, correspondiente al autor Chen L., evidencia una amplia red de colaboradores. Su posición prominente lo sitúa como un actor clave en la interconexión de diversas comunidades de investigación dentro de esta red.

La presencia de autores con fechas de publicación que abarcan un amplio rango temporal, desde 1978 hasta 2023, indica que la red engloba múltiples generaciones de investigadores. Esto sugiere la existencia de conexiones intergeneracionales y la transmisión de conocimiento a lo largo del tiempo.

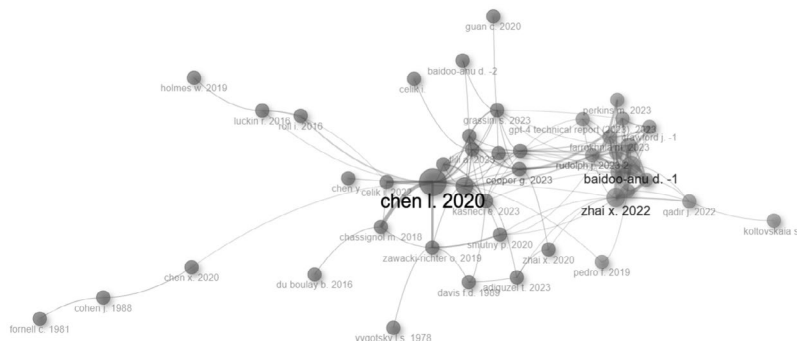


FIGURA 4. Red de colaboración entre autores

La estructura de la red sugiere una evolución en las comunidades de investigación. Se observa una comunidad centralizada alrededor de Chen L. y sus colaboradores, que representa la investigación más reciente y activa en el campo. Por otro lado, se identifican comunidades con enfoques más históricos, cuyos miembros se han dedicado a explorar las raíces del campo, y comunidades con un enfoque más tecnológico, alineadas con las tendencias actuales y la influencia de entidades como Baidu.

3.1.2. Filiaciones

La figura 5 representa una red de universidades, donde cada nodo (círculo) corresponde a una institución y las líneas que los conectan representan colaboraciones en publicaciones científicas. La red identifica las instituciones con mayor impacto en el campo de estudio al analizar cómo se interrelacionan entre sí. Las instituciones que se encuentran en el centro

de la red, como la Chinese University of Hong Kong (de color verde), son las que ejercen mayor influencia. Le sigue la University of Michigan, ali-neada con otras instituciones en color rojo, seguida de la University of Hong Kong (de color verde). Los nodos de menor tamaño, que relacionan directamente con el centro de la red, representan instituciones con un nivel de importancia menor.

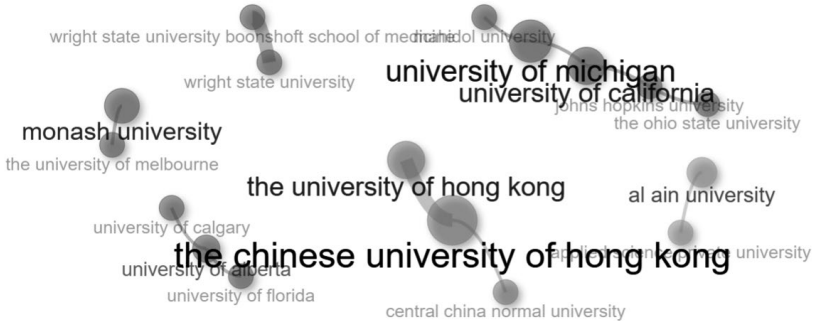


FIGURA 5. Red de colaboración entre filiações

3.1.3. Producción científica

En este apartado se muestra una representación visual de la producción científica a nivel mundial de acuerdo con la filiación declarada por los autores en los artículos, donde el tamaño y el color de cada país indican su nivel de producción científica.

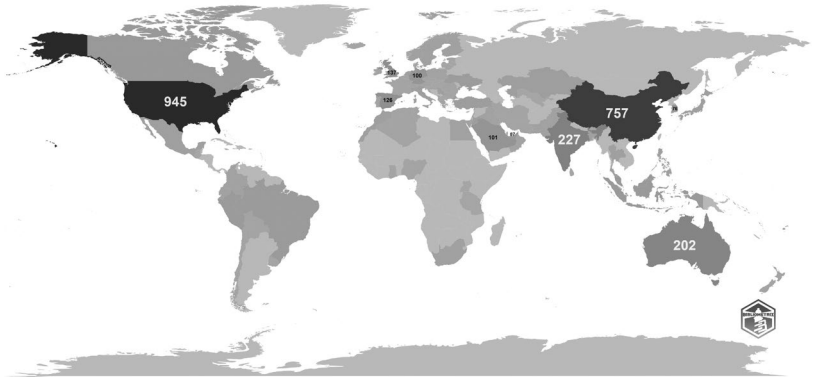


FIGURA 6. Producción científica por países

La figura 6 muestra una gran disparidad en la producción científica entre los diferentes países. Estados Unidos y China destacan por su alta producción, mientras que otros tienen niveles mucho más bajos. Estados Unidos y China se perfilan como los principales productores de conocimiento

científico a nivel mundial, con cifras significativamente superiores a otros países. La producción científica no está distribuida de manera uniforme en el globo. Se observa una mayor concentración en países desarrollados y en algunas regiones emergentes como Asia Oriental. Una gran parte del mundo presenta niveles de producción científica relativamente bajos, lo que sugiere una desigualdad en la generación de conocimiento a nivel global.

Esta falta de conectividad puede atribuirse a diversos factores, como barreras lingüísticas, culturales, diferencias en la infraestructura científica y políticas nacionales que desalientan la colaboración internacional. Como consecuencia de esta fragmentación resulta la duplicación de esfuerzos, la limitación del alcance de la investigación y la perpetuación de las desigualdades en la generación de conocimiento. Para fomentar la colaboración y fortalecer las conexiones entre los investigadores a nivel mundial, es necesario implementar estrategias como programas de intercambio científico, conferencias internacionales y el financiamiento de proyectos de investigación colaborativos.

3.1.4. Correspondencia entre autores

Este apartado revela la panorámica global de la producción científica, y desglosa el número de publicaciones por país y tipo de colaboración. En la figura 7 cada país está representado por una barra que indica su producción total. Esta barra se divide en dos secciones: publicaciones individuales (SCP, donde el investigador principal ha trabajado solo con autores del mismo país), y publicaciones en colaboración (MCP, donde el investigador principal ha trabajado con colegas de otros países). Esta visualización permite comparar la productividad científica de diferentes naciones y evaluar el nivel de colaboración internacional en cada una.

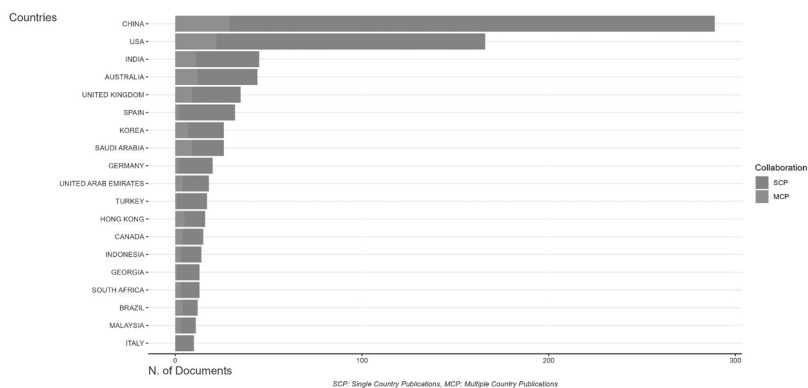


FIGURA 7. Correspondencia de autores por países

Nota. SCP: publicación individual por países; MCP: publicación múltiple por países

China, Estados Unidos e India lideran la producción científica, tanto en términos de publicaciones individuales como en colaboraciones internacionales. La sección de MCP en la mayoría de los países es menor a la SCP, lo que indica que, si bien la colaboración internacional juega un papel crucial en la investigación actual, esta no es la principal manera de trabajo de los investigadores. Por ejemplo, China, India y algunos países árabes muestran un crecimiento notable en su producción científica local, que difiere ampliamente de las colaboraciones internacionales.

3.2. Aporte conceptual

El mapa temático presentado en la figura 8 ofrece una representación visual de la estructura conceptual de un campo de estudio, en este caso, relacionado con la educación y la tecnología. Este mapa posiciona los diferentes términos o conceptos clave en un espacio bidimensional, donde el eje vertical indica el nivel de desarrollo de un tema (desde emergente hasta maduro), y el eje horizontal, su relevancia o centralidad dentro del campo. Las nubes de palabras, que agrupan términos relacionados, varían en tamaño según su frecuencia en la literatura y se ubican en el mapa de acuerdo con su desarrollo y relevancia. En conjunto, este mapa permite visualizar las conexiones entre los diferentes conceptos y comprender la estructura general del campo de estudio.

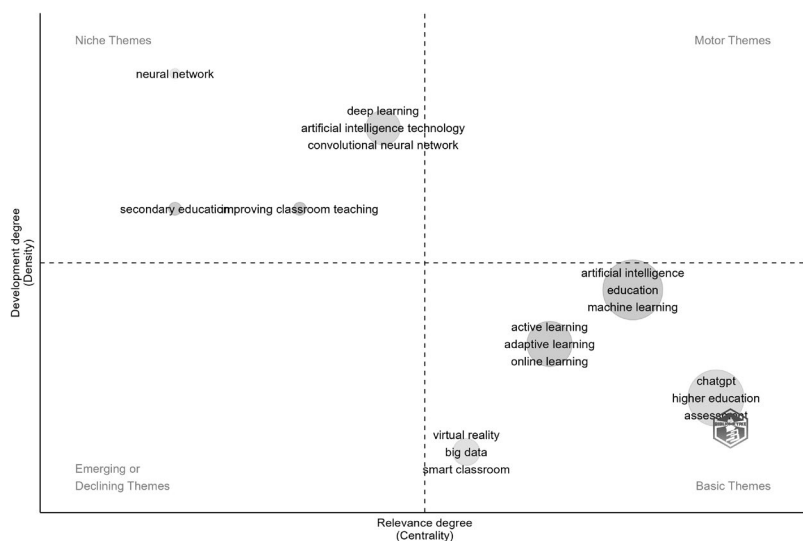


FIGURA 8. Mapa temático de palabras clave

Entre los temas destacados se distinguen:

IA: posicionado como un tema central y altamente desarrollado, con subtemas como aprendizaje profundo, redes neuronales y aprendizaje automático.

Educación: otro tema central, pero con un desarrollo más diverso. Se divide en educación superior, aprendizaje activo, adaptativo y en línea, lo que indica un interés creciente en la aplicación de tecnologías en la educación.

Realidad virtual: se presenta como un tema emergente con un potencial significativo para transformar la educación.

Big data: aunque relacionado con la IA, se posiciona como un tema emergente en el contexto educativo, sugiriendo nuevas oportunidades para el análisis de grandes volúmenes de datos.

ChatGPT: al ubicarse en la esquina superior derecha, se posiciona como un tema altamente relevante y desarrollado, lo que sugiere su creciente importancia en el campo de la educación y la IA.

En la figura 9 se realiza un análisis factorial de las palabras clave extraídas de la base de datos. Se observa que el eje horizontal está etiquetado como Dim 1, que explica el 72,75 % de la varianza total en los datos, y el eje vertical como Dim 2, que explica el 9,91 % de la varianza total. Las palabras clave están dispersas en el gráfico, y ello sugiere que cada una de ellas se relaciona con las dos dimensiones principales.

Palabras clave como «teaching model», «teaching methods» y «classroom teaching» están agrupadas en la parte superior izquierda, lo que indica que están altamente correlacionadas entre sí dentro de este espacio de factores. En contraste, términos como «medical education» y «female» están ubicados en la parte inferior derecha, una dimensión diferente, probablemente relacionada con el segundo componente principal.

El gráfico muestra una clara separación entre grupos de términos, lo que puede reflejar diferentes temas o dimensiones en los datos originales. Los términos vinculados con la enseñanza y métodos educativos dominan la primera dimensión, mientras que la segunda dimensión podría estar capturando variabilidad conectada con la educación médica y factores de género.



FIGURA 9. Análisis factorial de las palabras clave

En la figura 10 se muestra un esquema que consta de tres columnas principales:

1. **AU (autores):** lista los nombres de los autores más frecuentes (por ejemplo «Wang», «Li», «Zhang», etc.) en publicaciones relacionadas con los temas de investigación.
2. **ID (temas de investigación):** la columna central muestra los términos clave de investigación (por ejemplo, «artificial intelligence», «deep learning», «education computing», etc.) asociados con los autores.
3. **AU_UN (afiliaciones universitarias):** la tercera columna presenta las universidades (por ejemplo, «Central China Normal University», «University of Michigan», «Johns Hopkins University», etc.) con las que están asociados los autores.

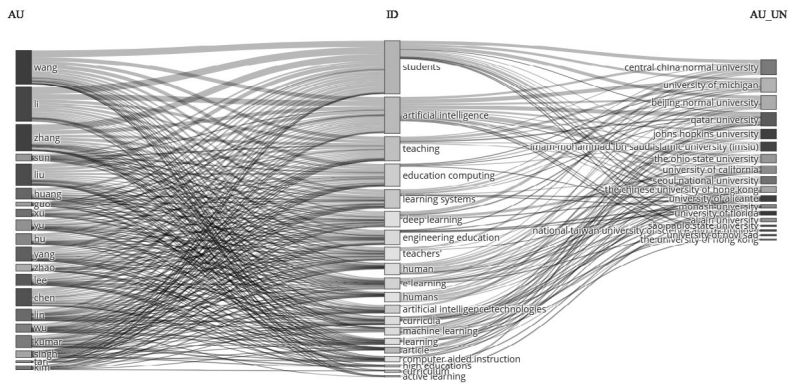


FIGURA 10. Sistema de tres campos

El diagrama proporciona una visión clara de cómo los autores, los temas de investigación y las universidades están interconectados en el ámbito académico, especialmente en áreas de IA, educación, y aprendizaje

automático. Las conexiones más densas indican colaboraciones más frecuentes o temáticas más populares.

Las líneas que conectan los elementos entre las columnas representan relaciones. Existen autores principales como «Wang», «Li», y «Zhang» que tienen múltiples conexiones tanto con diferentes temas de investigación como con varias universidades, lo que indica que son autores prolíficos con amplias colaboraciones en múltiples áreas y universidades. Los términos como «artificial intelligence», «deep learning» y «education computing» son temas populares que conectan a muchos autores y universidades, lo que sugiere un alto nivel de actividad de investigación en estas áreas. Entre las universidades destacadas tenemos las instituciones como «Central China Normal University», «University of Michigan» y «Beijing Normal University», las cuales están altamente conectadas con diferentes autores e investigaciones, lo que sugiere que estas universidades priorizan la actividad de investigación en los temas que se relacionan con el uso de la IA en el sector educativo.

Para conocer la distribución de las principales palabras clave en el tiempo, la figura 11 muestra la ocurrencia acumulada de varios términos de investigación académica desde 2019 hasta 2024, en las cuales se exploran los conceptos clave en el ámbito de la IA, lo que refleja tendencias crecientes en la producción científica. El eje Y representa el número acumulado de ocurrencias de estos términos en la literatura o en publicaciones científicas. Se observa un aumento en la frecuencia de los términos a lo largo del tiempo, con algunas tendencias mucho más evidentes que otras. El eje X muestra el periodo temporal analizado. El gráfico refleja un crecimiento notable de estos temas en publicaciones desde 2019, con un incremento acelerado en 2023 y 2024.

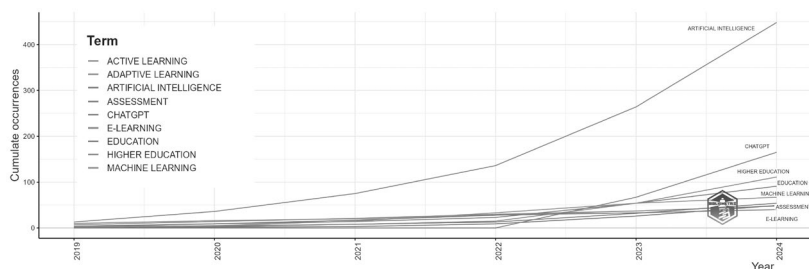


FIGURA 11. Frecuencia de palabras claves en el tiempo

Las tendencias más notables son, en primer lugar, «Artificial Intelligence», representada por una línea dorada, que es claramente la más destacada, con un crecimiento exponencial que supera las 400 ocurrencias

acumuladas en 2024. Esto refleja la creciente importancia de la IA en diversas áreas de la investigación académica, especialmente en el contexto educativo.

En segundo lugar se encuentra el término «ChatGPT», que muestra un crecimiento significativo, especialmente a partir de 2022. Esto coincide con el auge de los modelos de lenguaje de IA, como GPT, en la educación y la investigación, que alcanzó una prominencia destacada en 2023 y 2024. Luego aparecen «Higher Education» y «Education»: ambos términos presentan una línea ascendente pero más moderada, lo que indica una atención sostenida en la investigación académica sobre la educación superior y la educación en general. Con una tendencia ascendente más gradual, los términos «Machine Learning», «E-Learning», «Assessment» y «Adaptive Learning» también muestran una relevancia continua en la investigación, aunque menos pronunciada en comparación con las anteriores.

En la figura 12, los nodos representan palabras clave, mientras que las líneas que conectan los nodos indican la coocurrencia de estas en los documentos. Los nodos están agrupados en clústeres de diferentes colores, que representan grupos de palabras clave relacionadas entre sí.

El nodo más grande en el centro del gráfico es «artificial intelligence», lo que indica que es la palabra clave mencionada con mayor frecuencia en los documentos analizados. Alrededor de este nodo central, se observan varios clústeres de palabras clave relacionadas.

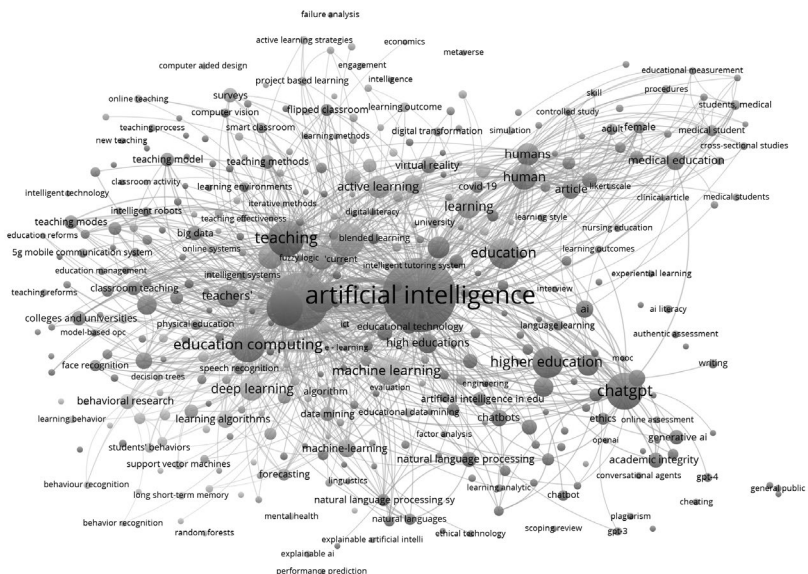


FIGURA 12. Red de coocurrencia

El clúster verde (izquierda) está relacionado con la enseñanza y la educación computacional, incluyendo términos como «teaching», «teaching methods», «classroom teaching», «deep learning» y «education computing». Las palabras clave en este grupo sugieren un enfoque en la intersección de la IA y los métodos de enseñanza.

El clúster amarillo (inferior izquierda), que incluye términos como «behavioral research», «learning algorithms» y «support vector machines», indica un enfoque en la investigación del comportamiento y los algoritmos de aprendizaje, lo que sugiere un análisis de cómo la IA puede aplicarse en el estudio del comportamiento y la educación.

El clúster rojo (centro derecha), donde predominan palabras clave como «higher education», «chatgpt», «natural language processing» y «machine learning», está relacionado con la educación superior, el procesamiento del lenguaje natural y el uso de modelos de IA como ChatGPT en entornos educativos.

El clúster morado (superior derecha) se enfoca en la educación médica y la investigación, con palabras clave como «medical education», «human», «medical students» y «clinical article». Esto sugiere una conexión entre la IA y la formación en el campo de la medicina.

El clúster anaranjado (parte superior central) contiene palabras clave relacionadas con la tecnología educativa, como «active learning», «virtual reality» y «digital literacy», lo que revela un enfoque en la integración de tecnologías avanzadas en la enseñanza y el aprendizaje.

Las líneas que conectan los nodos indican la frecuencia con la que estas palabras clave aparecen juntas en los mismos documentos y la proximidad entre los nodos refleja la fuerza de su relación.

4. Hallazgos

4.1. Principales temas desarrollados

La figura 13 presenta una nube de palabras, donde el tamaño de cada palabra es proporcional a la frecuencia presentada en el conjunto de datos analizado. Esta interacción representa la ley de Zipf, la cual establece que, en un conjunto de datos ordenados, la frecuencia de una palabra es inversamente proporcional a su rango, al aparecer en una mayor cantidad de veces; luego, la segunda palabra más frecuente aparecerá aproximadamente la mitad de las veces que la primera; la tercera, un tercio, y así sucesivamente (Zipf, 1936).

Las palabras «artificial intelligence» y «students» son las más destacadas, lo que indica que estos términos son los más frecuentes o relevantes en el contexto analizado. Otros términos significativos, pero algo más

pequeños, incluyen «teaching», «learning systems», «e-learning», «education computing» y «deep learning», todos los cuales están relacionados con la aplicación de la IA en la educación.

También aparecen otros términos relevantes como «machine learning», «human», «curricula», «engineering education», «active learning» y «teachers». Estas palabras sugieren que la discusión está centrada en cómo la IA afecta a los estudiantes, los métodos de enseñanza y los sistemas de aprendizaje en contextos educativos, así como su aplicación en áreas como la educación en ingeniería y el aprendizaje en línea.

Con la finalidad de visualizar la evolución de los demás términos y obtener una representación gráfica de la evolución de las áreas de enfoque en educación y tecnología a lo largo de tres periodos (2019-2020, 2021-2022 y 2023-2024), en la figura 14 se retiraron las palabras «artificial intelligence» y «student».



FIGURA 13. Nube de palabras claves

En la nube de palabras correspondiente a 2019-2020, los términos dominantes incluyen «active learning» (aprendizaje activo), «adaptive learning» (aprendizaje adaptativo), «e-learning» (aprendizaje en línea), «machine learning» (aprendizaje automático) y «higher education» (educación superior). Estos términos reflejan un enfoque en técnicas de aprendizaje personalizadas y adaptativas, el auge del aprendizaje en línea y los avances tecnológicos en la educación.

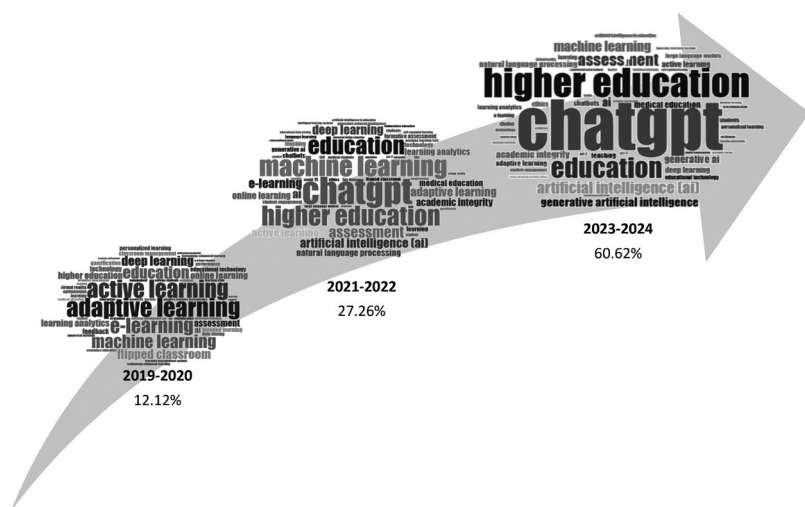


FIGURA 14. Evolución de temática

En el periodo 2021-2022, se observa un mayor énfasis en «ChatGPT», «higher education» y «machine learning». También se destacan nuevos términos como «artificial intelligence (AI)» (inteligencia artificial) y «assessment» (evaluación), lo que indica un creciente interés en la aplicación de la IA en la educación y la evaluación del aprendizaje.

En el periodo de 2023-2024, los términos más significativos incluyen «ChatGPT», «higher education», «artificial intelligence (AI)» y «generative artificial intelligence» (inteligencia artificial generativa). Esto sugiere un cambio sustancial hacia las tecnologías de IA generativa y su integración en entornos educativos; «ChatGPT» es un foco particularmente notable.

Cada nube de palabras está asociada con un porcentaje que muestra la creciente importancia de ciertos temas a lo largo del tiempo: 12,12 % para 2019-2020, 27,26 % para 2021-2022 y 60,62 % para 2023-2024. Estos porcentajes probablemente indican la relevancia o frecuencia relativa de los términos listados en discusiones, publicaciones o investigaciones durante cada periodo. La flecha detrás de las nubes de palabras apunta hacia arriba, lo que simboliza el crecimiento o la relevancia creciente de estos temas en educación y tecnología a lo largo de los años.

4.2. Lugar y temporalidad de las publicaciones

La figura 15 representa un gráfico de líneas que muestra la evolución en el número de artículos a lo largo de los años, desde 2019 hasta 2024. El eje X (horizontal) representa los años, que van desde 2019 hasta 2024; y el eje Y (vertical), el número de artículos, con valores que van desde 0 hasta

600. En 2019, se produjeron 95 artículos, mientras que en 2020 el número de artículos disminuyó a 84. Nuevamente, en 2021 el número de artículos aumentó a 139 y la tendencia continuó aumentando en 2022 con 264 artículos y 385 en 2023. Finalmente, el pico máximo llegó en los primeros seis meses de 2024, cuando se alcanzó un total de 509 artículos publicados. Ello grafica una tendencia creciente en la cantidad de artículos con el paso de los años, especialmente a partir de 2021.

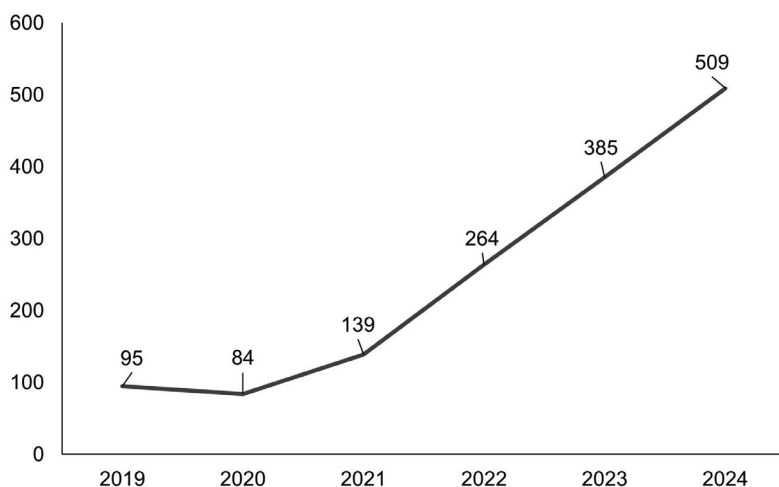


FIGURA 15. Producción científica anual

La figura 16 ilustra la ley de Lotka sobre la productividad de los autores en términos del número de documentos escritos. La curva principal del gráfico es una curva descendente muy pronunciada que se aplanar rápidamente. Esto refleja la ley de Lotka, que establece que solo una pequeña fracción de los autores produce una gran cantidad de trabajos, mientras que la mayoría de los autores producen solo uno o pocos trabajos (Lotka, 1926).

El eje horizontal («x») representa el número de documentos escritos por los autores. Mientras, el eje vertical («y») muestra el porcentaje de autores que cumple con la cantidad de publicaciones del eje «x».

El eje «y» indica un valor alto de más del 75 % cuando se escriben menos de 5 documentos, lo que rápidamente desciende a valores cercanos a 0 % cuando se escriben más de 10 documentos. Esta tendencia muestra cómo la mayoría de los autores tienen una productividad relativamente baja, mientras que pocos autores tienen una alta productividad.

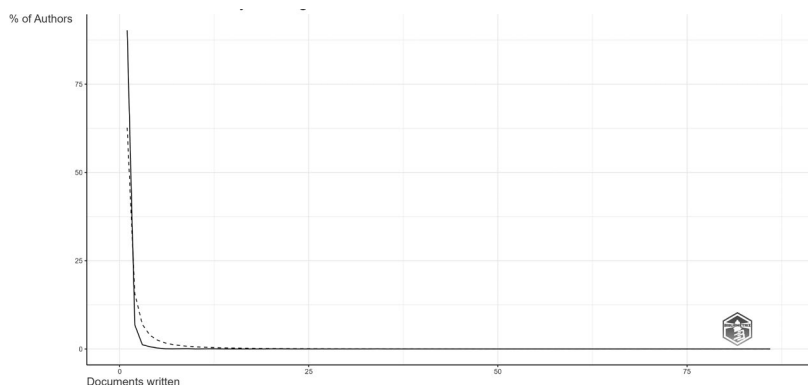


FIGURA 16. Análisis de productividad, ley de Lokta

La figura 17 muestra un mapa del mundo con cada país coloreado en diferentes tonos de azul. Los tonos más oscuros indican un nivel más alto de colaboración o participación en publicaciones conjuntas con otros países.

Las líneas marrones conectan varios países y representan colaboraciones científicas o de investigación entre ellas. Las líneas más gruesas y prominentes revelan una mayor cantidad de colaboraciones.

Las conexiones más densas se observan entre países de América del Norte (particularmente Estados Unidos), Europa y Asia (especialmente China), lo que sugiere una alta frecuencia de colaboraciones entre estos países.

Los países con un tono azul más oscuro (como Estados Unidos, China y algunos países europeos) tienen un alto nivel de colaboración científica internacional, mientras que los países más claros muestran menor participación en estas colaboraciones.

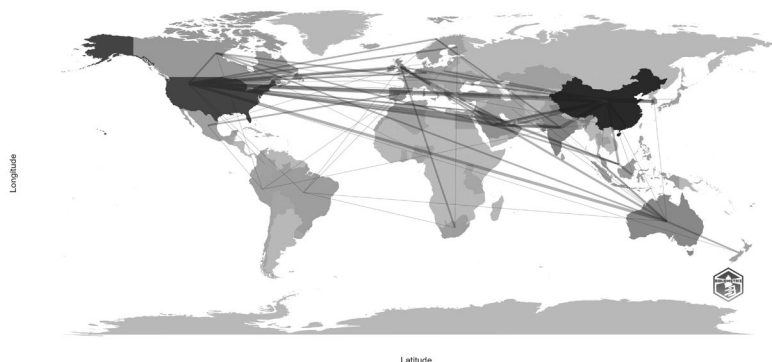


FIGURA 17. Mapa de colaboración entre países

A continuación, se resumen los principales datos de las revistas que pertenecen a la zona 1 de la ley de Bradford. Esta ley describe cómo se distribuyen los artículos relevantes sobre un tema entre diferentes revistas o fuentes de información. Así, se indica que un pequeño número de revistas (o fuentes) concentran la mayoría de los artículos relevantes (Bradford, 1950). A medida que se amplía el número de revistas consultadas, el número de artículos relevantes disminuye rápidamente. Como se puede observar en la tabla 2, para la base de datos analizada, hay 32 revistas en la Zona 1 siempre que se ordenen de manera descendente la cantidad de publicaciones.

Además, se detalla el factor de impacto de cada una, el cual indica la relevancia de las revistas según la cantidad de documentos publicados y la cantidad de citas en los últimos dos años con la siguiente fórmula: (Número total de citas en los últimos 2 años) / (Número total de artículos publicados en los últimos 2 años). También se contempla el índice H de cada revista que proporciona el valor de la productividad e impacto individual; se señala que una revista que ha publicado «h» artículos y estos a su vez han sido citados «h» veces, tendrá un índice equivalente a «h». Por ejemplo, la primera revista de la tabla con índice H 61 tiene 61 artículos que han sido citados al menos 61 veces.

Cabe resaltar que el origen de estas revistas recae en Estados Unidos (34,37 %) y Reino Unido (28,12 %). Es decir, estas naciones brindan mayor visibilidad a la inserción de la IA en la educación superior y contribuye al desarrollo de este campo de estudio.

TABLA 2. Revistas en la Zona 1 de la ley de Bradford

Revista	Factor de impacto (2022-2023)	Índice H	Rank	Freq	FreqAcum	País
<i>Education and Information Technologies</i>	7.65	61	1	36	36	Estados Unidos
<i>Computers and Education: Artificial Intelligence</i>	13.62	17	2	35	71	Países Bajos
<i>Mobile Information Systems</i>	2.41	42	3	23	94	Reino Unido
<i>Sustainability (Switzerland)</i>	3.60	169	4	23	117	Suiza
<i>Wireless Communications and Mobile Computing</i>	2.50	73	5	23	140	Reino Unido
<i>Education Sciences</i>	3,66	40	6	22	162	Suiza
<i>IEEE Access</i>	4,82	204	7	21	183	Estados Unidos

<i>Applied Mathematics and Nonlinear Sciences</i>	4,89	21	8	19	202	Polonia
<i>Computational Intelligence and Neuroscience</i>	3,41	70	9	19	221	Estados Unidos
<i>Frontiers in Education</i>	2,61	29	10	17	238	Suiza
<i>IEEE Transactions on Learning Technologies</i>	4,23	58	11	17	255	Estados Unidos
<i>International Journal of Emerging Technologies in Learning</i>	3,27	39	12	17	272	Austria
<i>Journal of Intelligent and Fuzzy Systems</i>	2,00	73	13	15	287	Países Bajos
<i>International Journal of Artificial Intelligence in Education</i>	4,98	56	14	14	301	Estados Unidos
<i>British Journal of Educational Technology</i>	8,07	110	15	13	314	Reino Unido
<i>Frontiers in Psychology</i>	3,91	157	16	13	327	Suiza
<i>Interactive Learning Environments</i>	5,16	57	17	13	340	Reino Unido
<i>Journal of Applied Learning and Teaching</i>	0,00	2	18	13	353	Singapur
<i>Journal of Computer Assisted Learning</i>	6,38	105	19	12	365	Reino Unido
<i>BMC Medical Education</i>	3,89	87	20	11	376	Reino Unido
<i>Cogent Education</i>	1,96	28	21	11	387	Reino Unido
<i>Computer Applications in Engineering Education</i>	4,05	37	22	11	398	Estados Unidos
<i>International Journal of Educational Technology in Higher Education</i>	10,42	49	23	11	409	Países Bajos
<i>Journal of Chemical Education</i>	2,83	95	24	11	420	Estados Unidos
<i>ACS Symposium Series</i>	0,66	71	25	10	430	Estados Unidos
<i>IEEE Transactions on Education</i>	3,57	74	26	10	440	Estados Unidos
<i>Australasian Journal of Educational Technology</i>	4,58	61	27	9	449	Australia
<i>Cureus Journal of Medical Science</i>	1,10	22	28	9	458	Estados Unidos
<i>International Journal of Advanced Computer Science and Applications</i>	1,30	35	29	9	467	Reino Unido
<i>International Journal of Human-Computer Interaction</i>	5,78	83	30	9	476	Estados Unidos
<i>Journal of Electrical Systems</i>	0,70	19	31	9	485	Francia
<i>Computers and Education</i>	15,58	215	32	8	493	Reino Unido

4.3. Producción documentaria

Este análisis explora las investigaciones más influyentes en el campo de la IA en la educación superior, buscando identificar las tendencias, desafíos y oportunidades clave. La evaluación de las referencias citadas en las publicaciones permite a los investigadores analizar de manera más profunda la influencia e importancia de estas referencias a lo largo del tiempo (Marx y Bornmann, 2016). Se examinan estudios ampliamente citados, como se puede observar en la tabla 3, para comprender el estado actual de la investigación, identificar áreas de interés y explorar futuras líneas de investigación;

TABLA 3. Ranking de los 15 artículos más citados

Título del documento	Autores	Año	Revista	Nivel de Impacto (2023)	Índice H	SJR	Citas
How does ChatGPT perform on the United States Medical Licensing Examination? The implications of large language models for medical education and knowledge assessment	Gilson, A., Safranek, C. W., Huang, T., Socrates, V., Chi, L., Taylor, R. A., Chartash, D.	2023	JMRI Medical Education	3,62	23	0,837	655
ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education?	Rudolph, J., Tan, S., Tan, S.	2023	Journal of Applied Learning and Teaching	0	2	-	449
War of the chatbots: Bard, Bing Chat, ChatGPT, Ernie and beyond. The new AI gold rush and its impact on higher education	Rudolph, J., Tan, S., Tan, S.	2023	Journal of Applied Learning and Teaching	0	2	-	239
Academic Integrity considerations of AI Large Language Models in the post-pandemic era: ChatGPT and beyond	Perkins, M.	2023	Journal of University Teaching and Learning Practice	2,03			193
Design of online intelligent English teaching platform based on artificial intelligence techniques	Sun, Z., Anbarasan, M., Praveen Kumar, D.	2021	Computational Intelligence	11,06			178

Leadership is needed for ethical ChatGPT: Character, assessment, and learning using artificial intelligence (AI)	Crawford, J., Cowling, M., Allen, K. A.	2023	<i>Journal of University Teaching and Learning Practice</i>	2,03	15	0,488	176
Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020	Ouyang, F., Zheng, L., Jiao, P.	2022	<i>Education and Information Technologies</i>	7,65	61	1,249	170
ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning	Sullivan, M., Kelly, A., McLaughlan, P.	2023	<i>Journal of Applied Learning and Teaching</i>	0	2	-	163
A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning	Chan, C. K. Y.	2023	<i>International Journal of Educational Technology in Higher Education</i>	10,42	49	2,051	153
Challenges and opportunities of Preclinical Medical Education: COVID-19 crisis and beyond	Gaur, U., Majumder, M. A. A., Sa, B., Sarkar, S., Williams, A., Singh, K.	2020	<i>SN Comprehensive Clinical Medicine</i>	1,4	2	-	149
The rise of ChatGPT: Exploring its potential in medical education	Lee, H.	2024	<i>Anatomical Sciences Education</i>	7,58	64	1,456	148
Applications and challenges of implementing Artificial Intelligence in Medical Education: Integrative Review.	Chan, K. S., Zary, N.	2019	<i>JMRI Medical Education</i>	3,62	23	0,837	147
The impact of artificial intelligence on learner-instructor interaction in online learning	Seo, K., Tang, J., Roll, I., Fels, S., Yoon, D.	2021	<i>International Journal of Educational Technology in Higher Education</i>	10,42	49	2,051	144
Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies	Cope, B., Kalantzis, M., Searsmith, D.	2021	<i>Educational Philosophy and Theory</i>	2	56	0,804	143

Artificial intelligence in higher education: The state of the field	Crompton H., Burke D.	2023	<i>International Journal of Educational Technology in Higher Education</i>	10,42	49	2,051	140
---	--------------------------	------	--	-------	----	-------	-----

El análisis de las publicaciones más influyentes en el campo de la IA en educación superior revela un panorama complejo y dinámico. Por un lado, se evidencia un consenso general sobre el potencial de la IA para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, personalizar la educación y aumentar la eficiencia. Sin embargo, también se identifican una serie de desafíos y preocupaciones.

4.3.1. Mejoras en el aprendizaje

El artículo que más veces se ha citado para este estudio fue presentado por Gilson *et al.* (2023), quienes demostraron que el uso de ChatGPT en estudiantes de Medicina mejora la comprensión del lenguaje natural en preguntas médicas, lo que lleva a mejores calificaciones y a tiempos de aprendizaje más cortos. La evaluación se basó en preguntas de opción múltiple para comparar la asistencia obtenida de la IA. Por su lado, Sun *et al.* (2021) evidencia la efectividad de la plataforma de enseñanza de inglés basada en IA, la cual personaliza el aprendizaje y adapta el contenido a las necesidades individuales de cada estudiante, ya que logra mejoras significativas en el rendimiento académico y fomenta una mayor interacción entre estudiantes y profesores, lo que enriquece la experiencia de aprendizaje.

4.3.2. Implementación y desafíos

El segundo artículo más citado fue desarrollado por Rudolph *et al.* (2023a), quienes describen minuciosamente el proceso de adopción de ChatGPT en la educación superior, tanto por parte de los estudiantes como por los profesores. Si bien reconocen el potencial de la IA para mejorar los procesos educativos, también advierten que las prácticas éticas dependen directamente del usuario y que, por el momento, no existen mecanismos para filtrar ni evitar las malas prácticas.

Asimismo, Rudolph *et al.* (2023b) expanden su investigación alertando sobre las amenazas potenciales de la IA en la educación superior, debido a la falta de conciencia y desarrollo de habilidades críticas en los estudiantes. Los investigadores analizaron las nuevas estrategias de aprendizaje que desarrollan los estudiantes de educación superior y encontraron

comportamiento de plagio y poco desarrollo de conciencia que permita la comprensión de un concepto, más allá de la lectura y repetición de lo obtenido por un lenguaje de programación.

Perkins (2023) cuestiona la integridad de los estudiantes y docentes de educación superior al utilizar las herramientas de IA para el desarrollo de evaluaciones sumativas formales. Se observaron niveles altos de deshonestidad y poca preparación ética de los actores, que permitían escenarios de plagio y poca integridad. En un inicio esta situación se relacionaba con la virtualización obligatoria ocasionada por la pandemia, pero que ahora se ha mantenido o aumentado con la aparición y socialización de herramientas como ChatGPT. Una de las mayores dificultades actuales, es la incapacidad de distinguir los textos creados por humanos o por chatbots, por lo que se propone un entrenamiento y concientización en el buen uso de la herramienta para potenciar el trabajo humano y no reemplazarlo. De este modo, se permite que se siga desarrollando la creatividad humana.

4.3.3. Integración ética y responsable

La investigación de Crawford et al. (2023) explora el potencial transformador de ChatGPT en el ámbito educativo, a la vez que advierte sobre las complejidades éticas que surgen de su implementación. Los autores enfatizan la importancia de un liderazgo docente sólido para guiar a los estudiantes en la utilización responsable de esta herramienta. Si bien ChatGPT puede revolucionar las prácticas de aprendizaje y permite la creación de experiencias más personalizadas y evaluaciones más auténticas, es esencial abordar las preocupaciones relacionadas con la integridad académica y el plagio. En definitiva, el éxito de la integración de ChatGPT en la educación dependerá de la capacidad de los educadores para incorporarlo de manera estratégica en sus prácticas y de la responsabilidad ética y el uso adecuado que los estudiantes hagan de esta herramienta.

En la revisión sistemática que realizaron Ouyang *et al.* (2022) revelan un creciente interés y un impacto positivo de la IA en la educación superior en línea, especialmente en áreas como la personalización del aprendizaje, la evaluación automática y la mejora del rendimiento estudiantil. Sin embargo, la investigación en este campo aún se encuentra en sus primeras etapas y presenta ciertas limitaciones metodológicas. Los estudios existentes se concentran principalmente en tecnologías de IA más tradicionales, mientras que las aplicaciones de algoritmos más avanzados son menos comunes.

El estudio de Chan *et al.* (2023) presenta un marco integral para el desarrollo de políticas educativas sobre IA en la educación superior. Los autores identificaron las percepciones y necesidades de estudiantes y

profesores respecto a la IA. Si bien existe un optimismo general hacia la IA, también se reconocen preocupaciones sobre la dependencia excesiva y la necesidad de desarrollar habilidades críticas. El estudio propone un marco de tres dimensiones (pedagógica, de gobernanza y operativa) para guiar la implementación de la IA en las instituciones educativas. Sin embargo, el estudio también destaca la necesidad de futuras investigaciones para abordar cuestiones como la definición de plagio en la era de la IA y la evaluación crítica de las diferentes tecnologías de IA. A ello se le puede sumar otro inconveniente, la limitada veracidad de la información de la web, que es el insumo de la IA generativa, ya que podemos encontrar noticias falsas, que necesitan regulación jurídica establecida por los países para la identificación y sanción de los responsables (Lopez Julca *et al.*, 2024).

4.3.4. Perspectiva de la IA en educación

El estudio de Sullivan *et al.* (2023) sobre el impacto de ChatGPT en la educación superior presenta un panorama complejo donde coexisten oportunidades y desafíos. Aunque ChatGPT se presenta como una herramienta de apoyo para los estudiantes, su implementación también plantea inquietudes en relación con la integridad académica y el incremento del plagio. Además, la cobertura mediática se centra mayoritariamente en las preocupaciones institucionales, dejando de lado las perspectivas de los estudiantes. En consecuencia, para maximizar los beneficios de ChatGPT y minimizar sus riesgos, se requiere un enfoque integral que incluya la formulación de políticas institucionales claras, la capacitación adecuada del profesorado y medidas para reducir la brecha digital.

El estudio de Gaur *et al.* (2020) se basa en una revisión narrativa de la literatura relacionada con la educación médica durante la pandemia de covid-19, donde encontraron que, aunque la pandemia planteó desafíos significativos para la educación de médicos en la etapa preclínica, también abrió oportunidades para innovar en el uso de tecnologías digitales en la enseñanza. Sin embargo, la falta de formación práctica podría tener implicaciones graves para los estudiantes en su etapa clínica, lo que requiere un enfoque equilibrado entre el aprendizaje en línea y la formación práctica presencial.

Lee (2024) realizó una revisión de la literatura existente sobre IA y su aplicación en la educación médica. Se enfoca particularmente en el uso de ChatGPT y su potencial de actuar como asistente virtual en la educación médica. Además, proporciona información en tiempo real y mejora simulaciones interactivas. Al mismo tiempo, plantea preocupaciones sobre la precisión de la información, el riesgo de dependencia por parte de los estudiantes, y problemas éticos relacionados con la privacidad y los

sesgos. A pesar de sus beneficios, su integración en el currículo educativo debe ser cuidadosamente evaluada para asegurar un impacto positivo en el aprendizaje.

El estudio de Chan y Zary (2019) presenta una revisión integradora sobre las aplicaciones y desafíos de la IA en la educación médica. El objetivo fue revisar el uso actual de la IA en la formación médica y los retos que enfrenta su implementación. Las principales aplicaciones de la IA identificadas fueron el apoyo al aprendizaje, la evaluación de los estudiantes y la revisión curricular. El apoyo al aprendizaje fue la más común, debido a la capacidad de la IA para proporcionar retroalimentación individualizada y caminos de aprendizaje guiados. Aunque la IA ofrece ventajas como la retroalimentación inmediata y la personalización del aprendizaje, la falta de digitalización y los problemas técnicos limitan su adopción. Se requiere mejorar los métodos para superar estos obstáculos, incluyendo la introducción de la IA en los currículos médicos para que los futuros profesionales entiendan mejor los algoritmos y aprovechen su potencial.

La investigación de Seo *et al.* (2021) se centró en explorar las percepciones de estudiantes e instructores sobre el uso de la IA en el aprendizaje en línea. Los principales hallazgos revelan que la IA puede mejorar la cantidad y calidad de la interacción, ya que los estudiantes se sienten más cómodos haciendo preguntas a sistemas de IA, lo que reduce su temor a ser juzgados. Los docentes también valoran la capacidad de la IA para manejar consultas repetitivas, ya que les permiten centrarse en interacciones más significativas. Además, la IA ofrece soporte personalizado en tiempo real, al ayudar a los estudiantes a recibir retroalimentación rápida. Sin embargo, existe preocupación de que estandarice en exceso el aprendizaje y limite la creatividad y la autonomía de los estudiantes.

El estudio de Cope *et al.* (2021) examina el impacto de la IA en la educación, y se centra en cómo la IA transforma el conocimiento y su evaluación dentro de ecologías de aprendizaje habilitadas por IA. La investigación analiza los límites y las posibilidades de la IA en la educación, y destaca que, si bien la IA no puede reemplazar a los docentes, tiene el potencial de humanizar más el proceso educativo. Las conclusiones indican que la IA puede transformar profundamente la educación, en particular en áreas como la evaluación formativa y la personalización del aprendizaje, al proporcionar retroalimentación en tiempo real y reemplazar las evaluaciones tradicionales retrospectivas con enfoques más integrados y continuos.

Por último, Crompton y Burke (2023) realizaron una revisión de literatura que permite observar el rápido crecimiento de la investigación relacionada con la IA y su influencia en la educación superior. Resaltan que

existe un aumento considerable en los actores que forman parte del entorno que se desarrolla con la IA y la rápida aceptación por las instituciones en el mundo y el enfoque en la resolución de problemas, evaluación de competencias y la predicción de comportamiento a través del análisis de datos.

4.4. Brechas y tendencias de las TIC en la educación

En este estudio se lograron identificar cuatro brechas relevantes en torno al uso de la IA en la educación superior. La primera brecha propone que se investiguen los efectos a largo plazo que está teniendo la IA en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el nivel universitario y su impacto en el mercado laboral futuro.

La segunda brecha identificada se relaciona con la adecuación de los procesos educativos a la IA y el balance con los currículos actuales para aprovechar al máximo las ventajas que puede proporcionar la incorporación de IA en las estrategias de enseñanza de los docentes universitarios para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, así como mejorar los procesos administrativos de las entidades de educación.

La tercera brecha identificada sugiere que se debe profundizar en las habilidades necesarias tanto por estudiantes como por docentes para optimizar el uso de las herramientas de IA en la enseñanza universitaria y que se puedan adaptar a los objetivos requeridos por los modelos educativos.

Por último, la cuarta brecha comprende la necesidad de construir un marco legal que contenga y defina la implicancia ética del buen uso de la herramienta de IA en los procesos de educación superior.

5. Conclusiones

En primer lugar, se observa una tasa de crecimiento acelerada en la investigación sobre el uso de la IA en la educación en los últimos cinco años, lo que evidencia un alto interés en esta área. La investigación abarca una amplia gama de temáticas relacionadas con el uso de la IA en la educación universitaria, incluyendo el aprendizaje personalizado, la evaluación automatizada, la implementación de la IA en programas de realidad virtual y el procesamiento del lenguaje natural.

En segundo lugar, la colaboración entre autores que se especializan en este campo de estudio también es notable a nivel local. Sin embargo, es necesario profundizar en el análisis de estas colaboraciones para identificar patrones y posibles barreras, ya que a nivel internacional las colaboraciones disminuyen en cuanto a la productividad.

En tercer lugar, otro hallazgo relevante es la diversidad de herramientas y plataformas de IA utilizadas en las investigaciones analizadas. Esto indica un panorama tecnológico en constante evolución, lo que plantea desafíos en términos de estandarización y comparabilidad de los resultados.

En cuanto a las limitaciones del estudio, el equipo investigador llevó a cabo el análisis con la información publicada en revistas indexadas en bases de datos de gran relevancia. En este sentido, se asume la veracidad de la información, la ética de los autores y la confiabilidad de los procesos de publicación, dando por hecho la profesionalidad de cada investigador.

Para profundizar en el creciente campo de la IA en la educación universitaria, futuras investigaciones podrían centrarse en: identificar brechas de conocimiento, como el impacto de la IA en la equidad educativa o su uso en países en vías de desarrollo; explorar el papel de la IA en diferentes niveles educativos, desde la elemental básica hasta la superior; abordar los desafíos éticos y sociales, incluyendo la privacidad de los datos y los sesgos algorítmicos; analizar las redes de colaboración internacional y los mecanismos para transferir tecnología; y desarrollar marcos legales y políticas públicas que regulen el uso de la IA en la educación.

El análisis realizado ha puesto en manifiesto el creciente interés y la diversidad de aplicaciones de la IA en el ámbito educativo. Sin embargo, es fundamental abordar ciertos desafíos y oportunidades que se presentan en este panorama. La IA ofrece un potencial transformador para personalizar el aprendizaje, automatizar tareas y enriquecer las experiencias educativas.

Por último, el aporte de este artículo es relevante tanto para la academia como para el sector empresarial y gubernamental, ya que muestra las tendencias relacionadas con el uso de la IA en la educación superior y permite definir nuevas líneas de investigación que cubran las brechas identificadas. Contribuyendo a la toma de decisiones de los actores de las universidades, empresas y órganos de gobierno, quienes podrán considerar una diversidad de aspectos para desarrollar las nuevas propuestas metodológicas, estrategias y planes que rijan el futuro de las universidades.

Contribución de autoría

Janet Corzo-Zavaleta participó en las fases de conceptualización y validación. Yulissa Navarro-Castillo colaboró en las fases de curación de datos y análisis de datos. Mildher Ugaz participó en las fases de investigación y metodología.

Fuente de financiamiento

Autofinanciado.

Potenciales conflictos de interés

Ninguno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abulaiti, M. (2024). Higher Education in the Era of AI. En G. R. Morris y S. Kozuch (eds.). *Developments and Future Trends in Transnational Higher Education Leadership* (pp. 244-265). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-2857-6.ch014>
- Almasri, F. (2024). Exploring the impact of artificial intelligence in teaching and learning of science: A systematic review of empirical research. *Research in Science Education*, 54(5), 977-997. <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10176-3>
- Aria, M. y Cuccurullo, C. (2017). *bibliometrix*: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Bezzina, S. y Dingli, A. (2024). The transformative potential of Artificial Intelligence for Education. *Proceedings of the International Conference on Networked Learning*, 14(1). <https://doi.org/10.54337/nlc.v14i1.8077>
- Bradford, B. S. (1950). *Documentation* (pp. 106-121). Public Affairs Press.
- Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>
- Chan, K. S. y Zary, N. (2019). Applications and challenges of implementing Artificial Intelligence in Medical Education: *Integrative Review*. *JMIR Medical Education*, 5(1), e13930. <https://doi.org/10.2196/13930>
- Cope, B., Kalantzis, M. y Searsmith, D. (2021). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*, 53(12), 1229-1245. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1728732>
- Cota-Rivera, E. I., González Correa, M. E., Bernal Marín, L. A., Marquez Montenegro, M. Y., Herrera, A. M. y Martinez Martinez, M. A. A. (2024). Transforming education with the power of Artificial Intelligence. En Ş. Ş. Demir y M. Demir (eds.), *Enhancing Higher Education and research with OpenAI Models* (pp. 113-140). <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-1666-5.ch006>
- Crawford, J., Cowling, M. y Allen, K.-A. (2023). Leadership is needed for ethical ChatGPT: Character, assessment, and learning using artificial intelligence (AI). *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20(3). <https://doi.org/10.53761/1.20.3.02>
- Crompton, H. y Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>

- Gaur, U., Majumder, M. A. A., Sa, B., Sarkar, S., Williams, A. y Singh, K. (2020). Challenges and opportunities of Preclinical Medical Education: COVID-19 crisis and beyond. *SN Comprehensive Clinical Medicine*, 2(11), 1992-1997. <https://doi.org/10.1007/s42399-020-00528-1>
- Gilson, A., Safranek, C. W., Huang, T., Socrates, V., Chi, L., Taylor, R. A. y Char-tash, D. (2023). How does ChatGPT perform on the United States Medical Licensing Examination (USMLE)? The implications of Large Language Models for Medical Education and Knowledge Assessment. *JMIR Medical Education*, 9, e45312. <https://doi.org/10.2196/45312>
- Hamdi, M. (2024). How AI is transforming and shaping the future of education. 2024 IEEE 28th International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES), 000115–000116. <https://doi.org/10.1109/INES63318.2024.10629089>
- Joudieh, N., Harb, H., Zaki, C., Ramadan, A., Saker, L., Mostafa, N. y Tannoury, L. (2024). Higher education in the era of artificial intelligence: academic freedom as a case study. *Discover Sustainability*, 5(1), 220. <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00425-w>
- Kant Gupta, S. y M, H. T. (2022). Lack of it Infrastructure for ICT Based Education as an Emerging Issue in Online Education. *Technoarete Transactions on Applications of Information and communication Technology (ICT) in Education*, 1(3). <https://technoaretepublication.org/information-communication-technology/article/lack-infrastructure-based-education.pdf>
- Lee, H. (2024). The rise of <sc>ChatGPT</sc>: Exploring its potential in medical education. *Anatomical Sciences Education*, 17(5), 926-931. <https://ouci.dntb.gov.ua/works/45wK0KE9/>
- Lopez Julca, R. R., Julca Guerrero, F., Nivin Vargas, L., Allauca Castillo, W., Robles Trejo, L. y Robles Blacido, E. (2024). El filtro burbuja y el derecho a la información en la web. *Desde el Sur*, 16(1), e0017. <https://doi.org/10.21142/DES-1601-2024-0017>
- Lotka, A. J. (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of Washington Academy of Sciences*, 16, 317-327.
- Marx, W. y Bornmann, L. (2016). Change of perspective: bibliometrics from the point of view of cited references—a literature overview on approaches to the evaluation of cited references in bibliometrics. *Scientometrics*, 109(2), 1397-1415. <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2111-2>
- Navarro-Castillo, Y. y Ugaz, M. (2024). Uso de la tecnología en la educación universitaria: exploración bibliométrica. *Tierra Nuestra*, 18(1), 11-28. <https://doi.org/10.21704/rtn.v18i1.1839>

Navarro Fernández, R., López Jurado, M. R. y Caycho Damaso, G. (2021). Retos de los docentes universitarios para el diseño de experiencias virtuales educativas. *Desde el Sur*, 13(2), e0017. <https://doi.org/10.21142/DES-1302-2021-0017>

Ouyang, F., Zheng, L. y Jiao, P. (2022). Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020. *Education and Information Technologies*, 27(6), 7893-7925. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10925-9>

Perkins, M. (2023). Academic Integrity considerations of AI Large Language Models in the post-pandemic era: ChatGPT and beyond. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20(2). <https://doi.org/10.53761/1.20.02.07>

Rudolph, J., Tan, S. y Tan, S. (2023a). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1), 342-363. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.9>

Rudolph, J., Tan, S. y Tan, S. (2023b). War of the chatbots: Bard, Bing Chat, ChatGPT, Ernie and beyond. The new AI gold rush and its impact on higher education. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1), 364-389. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.23>

Seo, K., Tang, J., Roll, I., Fels, S. y Yoon, D. (2021). The impact of artificial intelligence on learner-instructor interaction in online learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00292-9>

Shahzad, M. F., Xu, S. y Javed, I. (2024). ChatGPT awareness, acceptance, and adoption in higher education: the role of trust as a cornerstone. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 46. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00478-x>

Strzalkowski, P., Strzalkowska, A., Chhablani, J., Pfau, K., Errera, M.-H., Roth, M., Schaub, F., Bechrakis, N. E., Hoerauf, H., Reiter, C., Schuster, A. K., Geerling, G. y Guthoff, R. (2024). Evaluation of the accuracy and readability of ChatGPT-4 and Google Gemini in providing information on retinal detachment: a multicenter expert comparative study. *International Journal of Retina and Vitreous*, 10(1), 61. <https://doi.org/10.1186/s40942-024-00579-9>

Sullivan, M., Kelly, A., & McLaughlan, P. (2023). ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1), 31-40. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.17>

Sun, Z., Anbarasan, M. y Praveen Kumar, D. (2021). Design of online intelligent English teaching platform based on artificial intelligence techniques. *Computational Intelligence*, 37(3), 1166-1180. <https://doi.org/10.1111/coin.12351>

Williams, E. E. y Eyo, E. (2011). Building a cost effective network for E-learning in developing countries. *Computer and Information Science*, 4(1), 53-59. <https://ccsenet.org/journal/index.php/cis/article/view/8824>

Zaman, B. U. (2024). Transforming education through AI benefits risks and ethical considerations. <https://doi.org/10.20944/preprints202407.0859.v1>

Zipf, G. K. (1936). *The psycho-biology of language. An introduction to dynamic philology*. Psychology Press.

Janet Corzo-Zavaleta es docente en el departamento de Ciencias Humanas y Educación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Su trayectoria académica incluye estudios de posgrado en la Université Aix-Marseille (Francia) y una amplia experiencia en educación superior. Su investigación se centra en la mejora de la calidad de la enseñanza mediante la implementación de metodologías activas y el uso de herramientas tecnológicas en el aula.

Yulissa Navarro-Castillo es docente en el Departamento de Gestión Empresarial de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Candidata a doctora en la Universidad Politécnica de Madrid (España) y máster en Administración Pública por la Universidad de Minho (Portugal). Las líneas de investigación que ha desarrollado incluyen educación universitaria, comportamiento organizacional, innovación, género y tecnología.

Midlher Ugaz-Rivero es docente en el departamento de Gestión Empresarial en la Universidad Nacional Agraria La Molina. Cuenta con experiencia en educación, docencia, gestión, capacitación y consultoría, y se enfoca en la mejora de la calidad educativa. Ha colaborado con diversas instituciones de prestigio en el seguimiento e implementación de programas de mejora continua. Su investigación se centra en la educación superior, el desarrollo curricular, la calidad educativa, la innovación y las herramientas tecnológicas.

Recepción: 10/10/2024

Aceptación: 5/12/2024