

Mapeo de la investigación en inteligencia artificial aplicada a la enseñanza-aprendizaje en educación superior: Un análisis bibliométrico

Mapping research in artificial intelligence applied to teaching-learning in higher education: A bibliometric analysis

Gilberto Carrión-Barco

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Email: gcarrion@unprg.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1104-6229>

Consuelo Ivonne Del Castillo Castro

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Email: cdelcastilloc@unprg.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1512-006X>

Alejandro Chayan Coloma

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Email: achayanc@unprg.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2445-5037>

Giuliana Fiorella Lecca Orrego

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Email: glecca@unprg.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2222-1608>

Recibido: 24/08/2024

Aprobado: 02/01/2025

Publicado: 08/01/2025

Cómo citar este trabajo:

Carrión-Barco, G., Del Castillo Castro, C.I., Chayan Coloma, A., Lecca Orrego, G.F (2025). Mapeo de la investigación en inteligencia artificial aplicada a la enseñanza-aprendizaje en educación superior: Un análisis bibliométrico. *Revista Reflexiones De La Sociedad Y Economía*, 2(1), 51–72. <https://doi.org/10.62776/rse.v2i1.19>



© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Reflexiones de la sociedad y economía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, Perú, como acceso abierto bajo los términos de la Licencia *Creative Commons Atribución* 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Esta licencia permite compartir (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato) y adaptar (remezclar, transformar y construir a partir del material) el contenido para cualquier propósito, incluido el uso comercial

RESUMEN

Este artículo presenta un análisis bibliométrico exhaustivo de la investigación en inteligencia artificial (IA) aplicada a la enseñanza-aprendizaje en educación superior, con el objetivo de mapear los principales enfoques, tendencias y áreas emergentes. Entre estas, destacan la ética en el uso de IA, la personalización del aprendizaje mediante algoritmos adaptativos y la adopción de tecnologías inmersivas como la realidad aumentada. Basado en 2,440 publicaciones indexadas en Scopus hasta julio de 2024, el estudio identifica un crecimiento sostenido en la producción científica desde 2010, con un acelerado interés desde 2015, lo que refleja su creciente relevancia en el ámbito académico. Los resultados muestran una concentración de la investigación en un número reducido de autores y países, indicando una alta especialización e interdisciplinariedad. Temas como "machine learning", "e-learning" y "deep learning" emergen como motores principales que impulsan la innovación educativa. Sin embargo, el análisis también revela limitaciones, como la dependencia exclusiva de Scopus y la ausencia de estudios cualitativos complementarios. A pesar de los avances, persisten desafíos relacionados con la integración efectiva de la IA en contextos educativos diversos. Este estudio contribuye a una comprensión integral del estado actual de la investigación en IA en educación superior y señala direcciones futuras para fortalecer esta línea de investigación.

Palabras clave: Inteligencia artificial, educación superior, enseñanza-aprendizaje, análisis bibliométrico, aprendizaje automático.

ABSTRACT

This article presents a comprehensive bibliometric analysis of research in artificial intelligence (AI) applied to teaching-learning in higher education, with the aim of mapping the main approaches, trends and emerging areas. These include ethics in the use of AI, personalization of learning through adaptive algorithms and the adoption of immersive technologies such as augmented reality. Based on 2,440 publications indexed in Scopus until July 2024, the study identifies a sustained growth in scientific production since 2010, with an accelerated interest since 2015, reflecting its growing relevance in the academic field. The results show a concentration of research in a small number of authors and countries, indicating a high specialization and interdisciplinarity. Topics such as "machine learning", "e-learning" and "deep learning" emerge as main drivers driving educational innovation. However, the analysis also reveals limitations, such as the exclusive dependence on Scopus and the absence of complementary qualitative studies. Despite progress, challenges remain related to the effective integration of AI in diverse educational contexts. This study contributes to a comprehensive understanding of the current state of AI research in higher education and points to future directions to strengthen this line of research.

Keywords: Artificial intelligence, higher education, teaching-learning, bibliometric analysis, machine learning.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta disruptiva en numerosos campos, incluyendo la educación superior. La creciente digitalización y la búsqueda de métodos de enseñanza más efectivos han acelerado la adopción de tecnologías basadas en IA en instituciones educativas de todo el mundo. Estas tecnologías permiten personalizar la experiencia de aprendizaje, automatizar la evaluación y proporcionar retroalimentación en tiempo real, aspectos que son cada vez más valorados en un entorno educativo que se enfrenta a retos como la masificación y la necesidad de adaptar los contenidos a las demandas del siglo XXI (Allen et al., 2022; Almaiah et al., 2022; Álvarez-Álvarez & Falcon, 2023) .

A nivel global, el impacto de la IA en la educación ha generado un interés creciente entre investigadores, quienes buscan comprender tanto las oportunidades como los desafíos que esta tecnología presenta. En este contexto, se han desarrollado enfoques variados que van desde la implementación de sistemas inteligentes de tutoría hasta la exploración de los efectos de la IA en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes (Alnasib, 2023; Bucea-Manea-Țoniș et al., 2022; Chan, 2023). Sin embargo, a pesar del entusiasmo, persisten preocupaciones relacionadas con la ética, la equidad y la accesibilidad de estas tecnologías, lo que subraya la necesidad de una investigación continua y un análisis crítico de sus implicaciones a largo plazo (Al Ka'bi, 2023; Kong et al., 2022).

El problema central que aborda este estudio radica en la identificación de los principales enfoques, tendencias y áreas emergentes en la investigación sobre la aplicación de la IA en la enseñanza-aprendizaje en la educación superior, como la ética en el uso de la inteligencia artificial en la educación, el aprendizaje personalizado mediante algoritmos adaptativos y el uso de tecnologías inmersivas como la realidad aumentada en entornos educativos. A pesar del volumen creciente de estudios en este ámbito, existe una necesidad de consolidar el conocimiento existente y proporcionar una visión clara de las direcciones futuras de investigación. En este contexto, la pregunta de investigación que guía este análisis es: ¿Cuáles son los principales enfoques, tendencias y áreas emergentes en la investigación sobre la aplicación de la inteligencia artificial en la enseñanza-aprendizaje en educación superior, según un análisis bibliométrico de la literatura existente? Y como preguntas específicas: a) ¿Cuántos estudios se han publicado a lo largo de los años?, b) ¿Quiénes son los autores más activos en el área?, c) ¿Cuáles son las revistas más importantes relacionado con el tema?, d) ¿En qué países se han desarrollado las investigaciones? e) ¿Desde qué áreas del conocimiento se han investigado? f) ¿Cuál es el desarrollo semántico alrededor del fenómeno en estudio?, g) ¿Cuáles son los temas motores en torno al fenómeno en estudio, perspectivas, nichos, temas emergentes?, h) ¿Cuáles son las raíces históricas del concepto o constructo central del tema en estudio?

La literatura existente sobre este tema sugiere que los enfoques más comunes incluyen el uso de la IA para personalizar la educación, mejorar la accesibilidad y automatizar procesos educativos complejos (Albarracín, 2023; Ilić et al., 2021). Sin embargo, las conclusiones de estos estudios a menudo indican limitaciones significativas, como la falta de datos longitudinales y la necesidad de investigaciones más centradas en los contextos específicos de aplicación (Almaiah et al., 2022). Además, algunos autores sugieren que, aunque la IA tiene un potencial considerable, su efectividad a largo plazo aún debe ser validada mediante estudios empíricos más robustos (Allen et al., 2022; Guo, 2022).

Este estudio es relevante porque busca llenar vacíos importantes en la literatura, al proporcionar una visión integral y actualizada de las tendencias y enfoques en la investigación sobre IA en la educación superior. Al mapear el desarrollo semántico y temático de este campo, se espera no solo identificar áreas de convergencia y divergencia en la literatura existente, sino también señalar posibles direcciones futuras de investigación que contribuyan al avance del conocimiento en este campo.

METODOLOGÍA

Para mapear la investigación sobre la aplicación de la inteligencia artificial en los procesos de enseñanza-aprendizaje en educación superior, se empleó un análisis bibliométrico, siguiendo un enfoque sistemático y riguroso. Este método incluye varios pasos clave: la formulación de preguntas de investigación precisas, como se sugiere en el trabajo de Pirri et al. (2020); la identificación y selección de bases de datos pertinentes, siguiendo las recomendaciones de Salinas-Ríos & García López (2022); la elaboración de ecuaciones de búsqueda adecuadas, y el análisis detallado de los metadatos recolectados. Estos aportes metodológicos aseguran un análisis comprensivo y robusto del campo de estudio.

La investigación se llevó a cabo mediante un enfoque cuantitativo, abarcando un nivel exploratorio y descriptivo, y utilizando un diseño no experimental de tipo longitudinal. Para identificar la literatura relevante, se desarrolló una ecuación de búsqueda canónica con términos específicos: (TITLE-ABS-KEY ("artificial intelligence" OR "AI") AND TITLE-ABS-KEY ("teaching" AND "learning") AND TITLE-ABS-KEY ("higher education" OR university)). A diferencia de otras estrategias, esta no se restringió a un periodo temporal específico, permitiendo un análisis comprehensivo desde los inicios del tema en la investigación científica hasta la actualidad. Se seleccionó la base de datos Scopus por su amplio enfoque multidisciplinario, lo que resultó en la identificación de 2440 publicaciones científicas hasta el 16 de julio de 2024.

Los datos obtenidos de Scopus fueron exportados en formato CSV y luego convertidos a Excel para facilitar su procesamiento. Tanto los datos originales como los procesados están accesibles a través de los enlaces proporcionados. Para la generación de visualizaciones, se

utilizaron herramientas especializadas como Bibliometrix y VOSviewer. Bibliometrix, desarrollada en el entorno R y respaldada por el R Core Team y la R Foundation for Statistical Computing, requiere la instalación de R y RStudio para su uso (Aria & Cuccurullo, 2017). Por otro lado, VOSviewer, creado por la Universidad de Leiden, es un software de código abierto que facilita la visualización y el análisis de redes bibliométricas, incluyendo la capacidad de realizar minería de texto para generar redes basadas en la co-ocurrencia de términos clave (Bukar et al., 2023).

RESULTADOS

Tal como se aprecia en la Figura 1, el análisis bibliométrico cubrió un período de 43 años, desde 1981 hasta 2024, abarcando un total de 2,440 documentos. Esto indica una acumulación sustancial de literatura en el campo, reflejando un interés sostenido y posiblemente creciente en la aplicación de la inteligencia artificial en la educación superior. Los documentos de la colección se mantienen en promedio 4.32 años, con vigencia según la dinámica de sus citas, generando un impacto significativo.

Figura 1

Principales indicadores bibliométricos de la colección de metadatos

DESCRIPCIÓN	RESULTADOS
INFORMACIÓN PRINCIPAL SOBRE LOS DATOS	
Periodo	1981-2024
Fuentes (Revistas, Libros, etc.)	1096
Documentos	2440
Tasa de crecimiento anual (%)	15.16%
Edad promedio de los documentos	4.32 años
Citas promedio por documento	8.941
Referencias	65361
CONTENIDO DE LOS DOCUMENTOS	
Keywords Plus (ID)	8123
Palabras clave de los autores (DE)	4826
AUTORES	
Autores	5912
Autores de documentos de un solo autor	496
COLABORACIÓN ENTRE AUTORES	
Documentos de un solo autor	540
Coautores por documento	2.83
Colaboraciones internacionales (%)	0.1389

Nota: Indicadores obtenidos con Bibliometrix con base en los metadatos de la colección identificada.

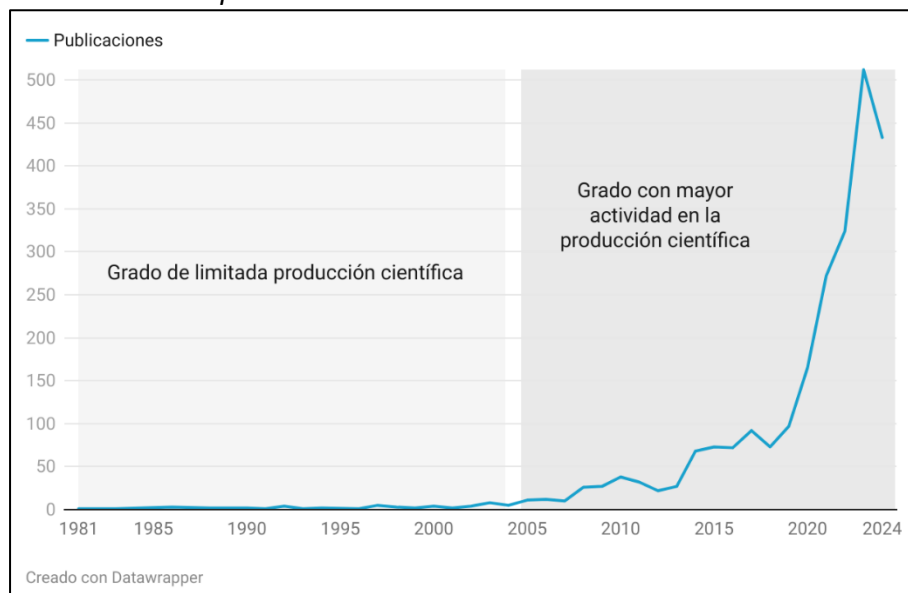
Se registraron un total de 65,361 referencias, lo que muestra la amplitud del análisis realizado y la cantidad de literatura que apoya estos estudios. Además, se identificaron 8,123 Keywords Plus (ID), lo que indica una rica variedad de términos clave y conceptos abordados en la literatura, facilitando así la exploración de temas específicos dentro del campo.

El análisis incluyó un total de 496 autores que han publicado documentos de un solo autor, mientras que se identificaron 540 documentos de un solo autor. Estos datos sugieren que, aunque existe una base significativa de investigación individual, también hay un nivel considerable de colaboración. Las colaboraciones internacionales representan el 0.1389%, lo que sugiere una limitada colaboración transnacional. Esto puede indicar un área de oportunidad para incrementar la cooperación internacional y la integración de diversas perspectivas culturales y geográficas en el campo de estudio.

La Figura 2, muestra la evolución de la producción científica, la cual es limitada hasta 2004, año a partir del cual se observa un incremento gradual en la cantidad de publicaciones, consolidándose significativamente desde 2010 y alcanzando picos importantes en 2019 y 2023. Durante la primera fase, desde 1981 hasta mediados de los años 2000, se observa un grado de limitada producción científica, caracterizado por un número bajo y constante de publicaciones anuales. Este patrón indica un interés relativamente bajo en la temática durante esos años, con pocas contribuciones significativas en la literatura. Sin embargo, a partir de mediados de los 2000, se nota un aumento gradual en la cantidad de publicaciones. Este incremento es un indicio de un creciente interés en el campo, que se hace más evidente a partir de 2010. A partir de entonces, se entra en una fase descrita como grado con mayor actividad en la producción científica, donde se observa un crecimiento acelerado en el número de publicaciones.

Figura 2

Evolución de las publicaciones



Nota: Evolución obtenida con Bibliometrix con base en los metadatos de la colección identificada. La cifra menor en el 2024 refleja el corte del análisis al mes de Julio.

Este auge en la producción científica se intensifica notablemente a partir de 2015, alcanzando su punto máximo en los años recientes, especialmente en 2023 y 2024. Este pico refleja un reconocimiento cada vez mayor de la relevancia de la inteligencia artificial en la educación superior y una consolidación de este tema en la agenda de investigación académica. La marcada tendencia ascendente en la producción científica sugiere que el campo está en expansión y que se espera una continuidad en la alta actividad investigativa en el futuro cercano.

Figura 3
Principales autores

Autores	hindex	gindex	mindex	Total Citas	Número Publicaciones	Año Primera Publicaci
TAN S	7	9	4	1.336	9	2023
WANG Y	7	13	0	195	24	2010
CHEN Y	5	11	1	162	11	2016
LIU Y	5	7	0	53	13	2011
WANG X	5	13	1	183	15	2019
ZHANG X	5	7	0	64	16	2014
ALAM A	4	5	1	46	5	2022
JR	4	5	0	27	5	2012
LIU C	4	7	0	107	7	2010
RUDOLPH J	4	7	2	681	7	2023

Creado con Datawrapper

Nota: Indicadores obtenidos con Bibliometrix con base en los metadatos de la colección identificada.

En la Figura 3 se presenta una comparación detallada de varios autores más destacados; Por ejemplo, Tan S. tiene un índice h de 7 (7 artículos con al menos 7 citas), un índice g de 9 (impacto acumulativo) y un m_index de 0.44, indicando un crecimiento anual moderado. Por su parte, Rudolph J. presenta un índice h de 4, un índice g de 7 y un m_index de 0.40, lo que refleja un crecimiento reciente pero constante. Similarmente, RUDOLPH J cuenta con 681 citas, un índice h de 4, g de 7 y un índice m de 2 desde su primera publicación en 2023. WANG Y y WANG X han mantenido una influencia constante con índices h de 7 y 5, g de 13, y un total de 195 y 183 citas respectivamente, aunque con un índice m de 0, sugiriendo un estancamiento en el crecimiento anual desde 2010 y 2019. CHEN Y y ALAM A, con índices h de 5 y 4, g de 11 y 5, y m de 1, muestran un crecimiento constante desde 2016 y 2022,

acumulando 162 y 46 citas respectivamente. Por otro lado, LIU Y, ZHANG X y LIU C presentan índices h y g de 5 y 7, con citas que varían entre 53 y 107, pero con un índice m de 0, lo que podría indicar un estancamiento en su impacto. La Figura revela una diversidad en términos de impacto y crecimiento de los autores, destacando tanto a aquellos con un impacto reciente y significativo como a los que han mantenido una influencia sostenida en el tiempo.

En la Figura 4, se observa el cumplimiento de la Ley de Lotka. El 90.3% de los autores solo ha contribuido con 1 artículo a la colección, el 7.0% publicaron 2 artículos y solo el 1.4% han contribuido con 3 artículos. Además, el 0.5% de los autores han publicado 4 documentos y el 0.4% ha alcanzado a publicar 5 documentos. Esto sugiere que la mayoría de los autores son contribuyentes esporádicos, mientras que un pequeño grupo mantiene una producción más constante y significativa de publicaciones.

Figura 4
Ley de Lotka

Documentos Publicados	Nro Autores	Producción Autores
1	5,340	0.903
2	410	0.069
3	84	0.014
4	27	0.005
5	21	0.004

Created with Datawrapper

Nota: Indicadores obtenidos con Bibliometrix con base en los metadatos de la colección identificada.

Aplicando la ley de Bradford, que establece que un pequeño número de revistas suele contener la mayor parte de los artículos relevantes en un campo específico, se observa en la Figura 5, que la "ACM International Conference Proceeding Series" (88 publicaciones) y "Lecture Notes in Computer Science" (72 publicaciones) son las más influyentes y forman el núcleo principal (Zona 1) de difusión. Otras revistas como "ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings" (67 publicaciones) y "Journal of Physics: Conference Series" (53 publicaciones) también son significativas, aunque en menor medida. Este patrón indica que la investigación en IA aplicada a la educación superior está concentrada en un número reducido de revistas especializadas, lo que es consistente con la ley de Bradford representada en la Figura 6.

Figura 5

Principales 10 revistas especializadas (Zona 1 Ley de Bradford)

	REVISTA	FRECUENCIA
1	ACM INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDING SERIES	88
2	LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE (INCLUDING SUBSERIES LECTURE NOTES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND LECTURE NOTES IN BIOINFORMATICS)	72
3	ASEE ANNUAL CONFERENCE AND EXPOSITION, CONFERENCE PROCEEDINGS	67
4	JOURNAL OF PHYSICS: CONFERENCE SERIES	53
5	ADVANCES IN INTELLIGENT SYSTEMS AND COMPUTING	46
6	LECTURE NOTES IN NETWORKS AND SYSTEMS	45
7	COMMUNICATIONS IN COMPUTER AND INFORMATION SCIENCE	40
8	APPLIED MATHEMATICS AND NONLINEAR SCIENCES	38
9	CEUR WORKSHOP PROCEEDINGS	29
10	PROCEEDINGS - FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE, FIE	25

Created with Datawrapper

Nota: Indicadores obtenidos con Bibliometrix con base en los metadatos de la colección identificada.

El gráfico de la Figura 6 muestra una representación continua de la Ley de Bradford, lo que permite visualizar con mayor claridad la relación entre las revistas principales y la acumulación de publicaciones.

Figura 6

Ley de Bradford

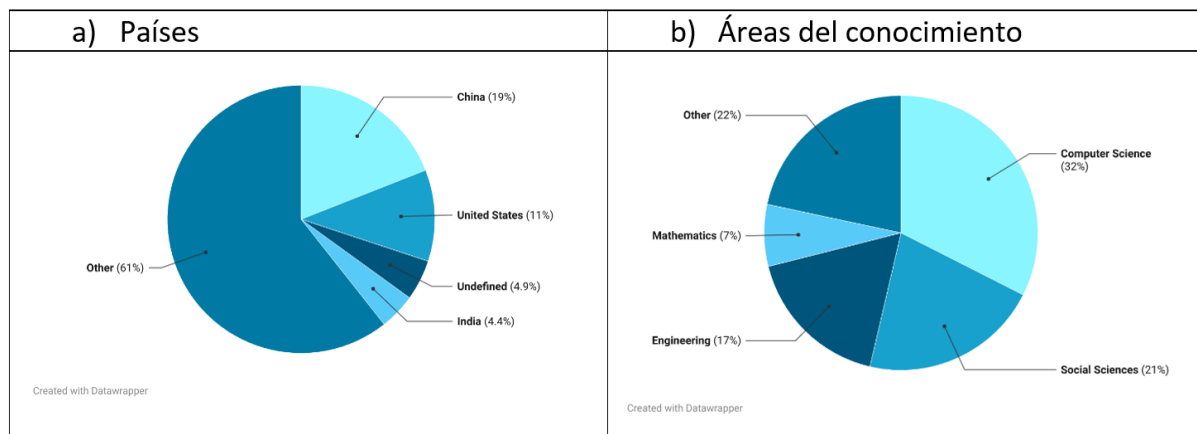


Nota: Representación obtenida con Bibliometrix con base en los metadatos de la colección identificada.

Entre los países que más destacan el mapeo científico sobre inteligencia artificial aplicada a la enseñanza-aprendizaje en educación superior, se encuentran China (19%), Estados Unidos (11%) y la India (4.4%). Aunque hay una contribución significativa de China y Estados Unidos, la investigación en este campo es verdaderamente internacional, con una fuerte participación de una variedad de otros países. Este abordaje es realizado desde diferentes áreas del conocimiento tales como ciencias de la computación (32%), ciencias sociales (21%), ingeniería (17%) y matemáticas (7%). Esta diversidad de campos implicados refleja la naturaleza multifacética del fenómeno en análisis (Ver Figura 7, paneles a y b)

Figura 7

Países y áreas del conocimiento vinculadas al abordaje inteligencia artificial aplicada a la enseñanza-aprendizaje en educación superior



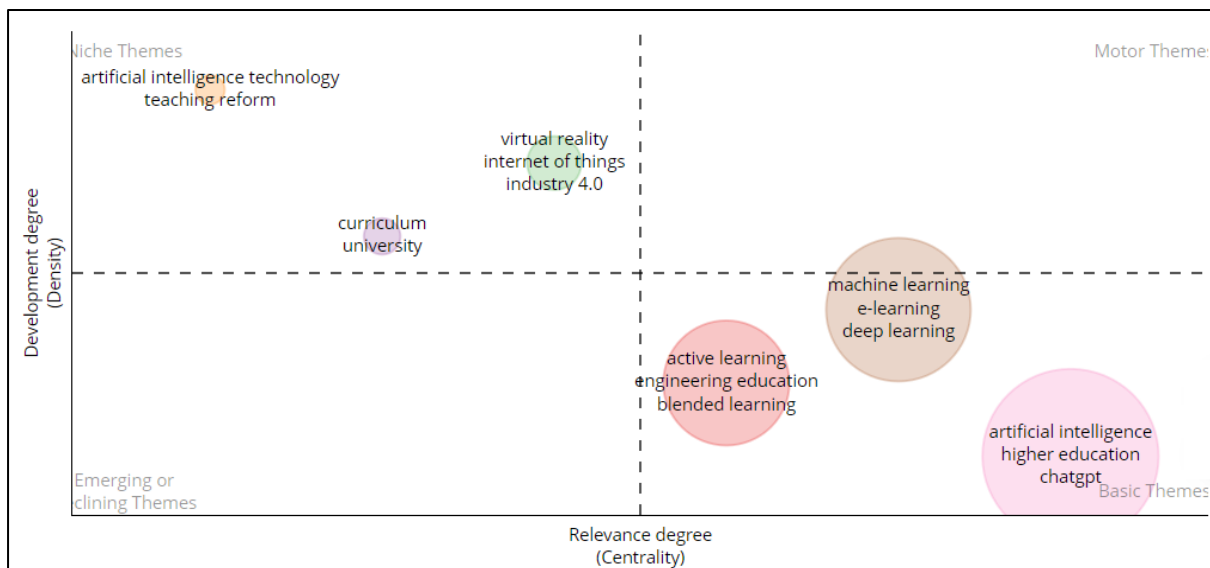
Nota: Figura obtenida con Datawrapper, con base en los metadatos de la colección identificada en Scopus.

La Figura 8 obtenida en VOSviewer revela que la investigación en inteligencia artificial aplicada a la enseñanza-aprendizaje en educación superior se concentra en términos centrales como "artificial intelligence," "active learning," y "machine learning," destacando su prominencia en el campo. Los clústeres de colores indican áreas temáticas específicas: el rojo se centra en tecnologías avanzadas como "machine learning" y "virtual reality"; el verde en metodologías pedagógicas como "active learning" y "collaborative learning"; el azul en el uso de tecnologías de IA y consideraciones éticas con términos como "chatbot" y "ethics"; y el amarillo en la enseñanza en línea con términos como "online teaching." Las conexiones entre nodos, especialmente las más gruesas, muestran la frecuencia de co-ocurrencia de términos, sugiriendo relaciones estrechas y la interdisciplinariedad del campo. Esta visualización

aplicaciones más limitadas. Las investigaciones futuras deberían centrarse en integrar estos temas más especializados con los temas motores y básicos, explorando nuevas áreas emergentes y evaluando continuamente el impacto de las innovaciones en inteligencia artificial en la educación superior.

Figura 9

Mapa temático estructural



Nota: Representación obtenida con Bibliometrix, a partir de la colección de metadatos en formato CSV extraída de Scopus.

La IA ha evolucionado significativamente (Figura 10) desde su concepción a mediados del siglo XX, influenciando diversas disciplinas, incluida la educación superior. La aplicación de IA en la enseñanza-aprendizaje ha transformado la manera en que se imparten y adquieren conocimientos, proporcionando herramientas innovadoras y métodos efectivos para mejorar el proceso educativo (Holmes et al., 2017; Luckin et al., 2024).

En la década de 1950, el concepto de inteligencia artificial estaba en sus primeras etapas de desarrollo. Uno de los trabajos pioneros en esta área fue el de Alan Turing, quien planteó la pregunta fundamental: "¿Pueden las máquinas pensar?" en su artículo *Computing Machinery and Intelligence* (Turing, 1950). Turing introdujo la idea de la prueba de Turing, que se convirtió en una piedra angular en el campo de la IA. Aunque este trabajo no se centró directamente en la educación, sentó las bases teóricas para futuros desarrollos en la aplicación de IA en diversos campos, incluida la educación superior. Turing propuso que una máquina pudiera ser considerada inteligente si podía engañar a un ser humano haciéndole

creer que era otro humano durante una conversación, contribuyendo así a la comprensión fundamental de la inteligencia artificial.

En los años 70, la investigación sobre la IA comenzó a expandirse hacia aplicaciones prácticas. Un ejemplo destacado es el trabajo de Carbonell (1970), *AI in CAI: An Artificial-Intelligence Approach to Computer-Assisted Instruction*, quien desarrolló sistemas de tutoría inteligentes para proporcionar instrucción personalizada a los estudiantes. Utilizando modelos de aprendizaje adaptativo, estos sistemas podían evaluar el progreso de los estudiantes y ajustar las lecciones en consecuencia. Este enfoque marcó el inicio del uso de la IA para mejorar la eficacia del proceso educativo, introduciendo conceptos que aún son relevantes hoy en día. Carbonell utilizó técnicas de procesamiento de lenguaje natural y algoritmos de aprendizaje adaptativo para crear un sistema que respondiera dinámicamente a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, contribuyendo significativamente al campo de la educación asistida por computadora.

Durante los años 80, Demaiziere y Gandilhon exploraron el uso de computadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Su investigación *An attempt to optimize teachers' and learners' contributions—And the computer's*, subrayó cómo las tecnologías emergentes podían facilitar la educación al proporcionar herramientas que mejoraban la interactividad y la personalización del aprendizaje. Este estudio destacó la importancia de la IA en la creación de entornos de aprendizaje más dinámicos y efectivos (Demaiziere & Gandilhon, 1986)

En 1996, McManus y Aiken, *Teaching collaborative skills with a group leader computer tutor*, investigaron cómo los líderes de grupo computarizados podían facilitar el aprendizaje colaborativo. Utilizando métodos de investigación cualitativa, los autores concluyeron que las herramientas basadas en IA podían mejorar la coordinación y el rendimiento de los equipos de estudiantes, promoviendo un aprendizaje más efectivo y colaborativo (McManus & Aiken, 1996).

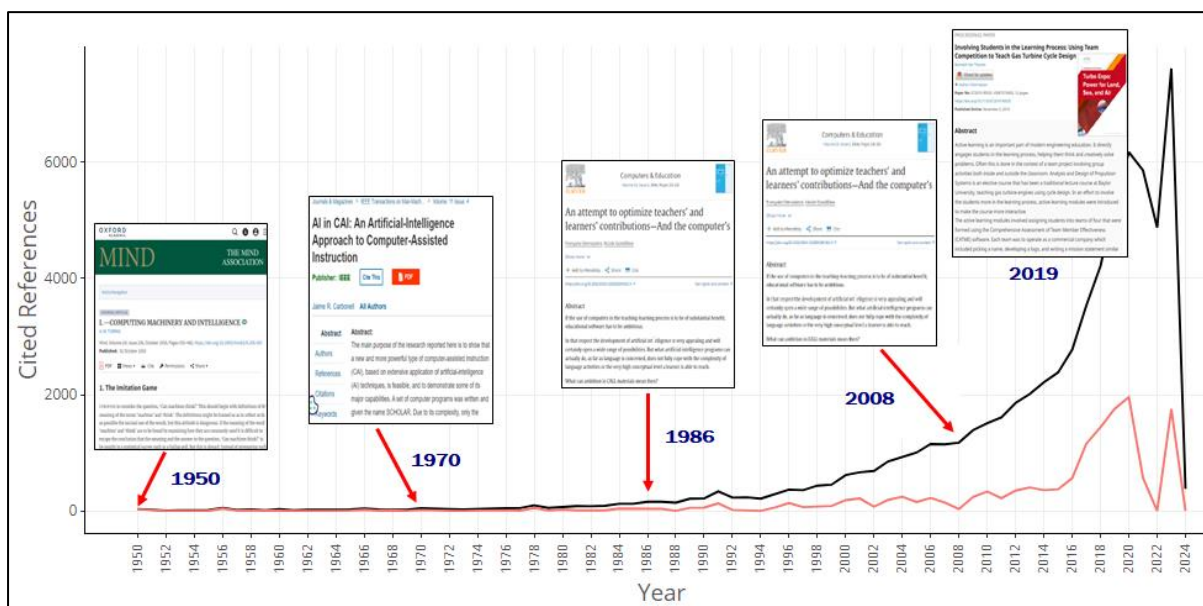
En 2008, Finlay, Sheridan-Ross y Gorra, *Podcasts in Higher Education - Learning on the move literally*, investigaron el impacto de la IA en el aprendizaje interactivo. Su estudio se centró en cómo las tecnologías de IA podían personalizar la experiencia educativa y mejorar la participación de los estudiantes. Los autores concluyeron que la integración de IA en el aula podía llevar a una educación más inclusiva y personalizada, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes (Finlay et al., 2008)

Por último, en 2019, Van Treuren exploró el aprendizaje activo y su importancia en la educación moderna. Este estudio destacó cómo la IA podía apoyar métodos de enseñanza activa, proporcionando herramientas para la evaluación continua y la retroalimentación instantánea. La investigación concluyó que la IA tiene el potencial de transformar la educación

superior al fomentar un aprendizaje más dinámico y centrado en el estudiante (Van Treuren, 2019).

Los estudios analizados han demostrado consistentemente que la IA tiene un impacto transformador en la educación superior, consolidando su relevancia y efectividad en el campo educativo. Desde Forsythe en 1959, que anticipó la integración de la informática en la educación, hasta Van Treuren en 2019, que destacó el apoyo de la IA al aprendizaje activo, cada investigación ha aportado conocimientos cruciales sobre cómo la IA puede mejorar la enseñanza y el aprendizaje. La evolución desde la interactividad y personalización iniciales de Demaiziere y Gandilhon en 1986, pasando por la facilitación del aprendizaje colaborativo de McManus y Aiken en 1996, hasta la personalización y participación estudiantil destacada por Finlay, Sheridan-Ross y Gorra en 2008, ha subrayado la capacidad de la IA para adaptarse a las necesidades educativas cambiantes. En conjunto, estos estudios han consolidado la IA como una herramienta vital para personalizar la educación, fomentar la colaboración y utilizar tecnologías avanzadas para mejorar los resultados de aprendizaje en la educación superior.

Figura 10
Espectroscopía del año de la referencia citada (raíces históricas del tema)



Nota: Representación obtenida con Bibliometrix, a partir de la colección de metadatos en formato CSV extraída de Scopus y adecuada por el autor incluyendo las imágenes de los documentos seminales sobre inteligencia artificial aplicada a la enseñanza-aprendizaje en educación superior.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados del presente estudio revelan una evolución significativa en la investigación sobre IA aplicada a la enseñanza-aprendizaje en educación superior, desde sus inicios en 1981 hasta 2024. El crecimiento significativo comienza en 2010, intensificándose desde 2015, lo que sugiere un interés progresivo y consolidado en esta área dentro de la agenda académica global. Los temas básicos, como 'inteligencia artificial' y 'educación superior', establecen fundamentos clave, mientras que los temas motores como 'machine learning' y 'e-learning' reflejan su consolidación como pilares del campo. Las áreas emergentes incluyen ética y equidad, mientras que temas de nicho como 'teaching reform' tienen aplicaciones específicas, pero menos centralidad. Esta tendencia es consistente con estudios recientes, como los de Van Treuren (2019), que identifican la consolidación de la IA como una herramienta clave en la educación moderna, y Almaiah et al. (2022), que destacan la capacidad de la IA para transformar la educación superior a través de la personalización del aprendizaje y el análisis predictivo, aspectos que también fueron identificados como temas emergentes en nuestro análisis temático.

El análisis de los principales autores muestra una concentración significativa de contribuciones por parte de investigadores como Allen et al. (2022), quienes han explorado marcos para la enseñanza de la IA en la educación superior. Sin embargo, encontramos divergencias en cuanto al impacto y la trayectoria de otros investigadores en este campo. Por ejemplo, Tan S., uno de los autores con mayor número de citas en nuestro análisis, no aparece destacado en los estudios revisados en Scopus, lo que podría indicar una concentración reciente de su impacto, más que una influencia prolongada en el tiempo. Por otro lado, el trabajo constante de Wang Y. y Wang X., que también se refleja en la literatura revisada, subraya su contribución en áreas como el aprendizaje profundo y las tecnologías educativas avanzadas, alineándose con la revisión de McManus & Aiken (1996) sobre el aprendizaje colaborativo facilitado por IA.

En cuanto a las principales revistas, se identificó una fuerte presencia de publicaciones en títulos como ACM International Conference Proceeding Series, Lecture Notes in Computer Science, y Electronics, donde Almaiah et al. (2022) publicaron sus hallazgos. La consistencia en las temáticas y enfoques metodológicos en estas revistas refleja un interés consolidado en la comunidad académica por explorar las aplicaciones de la IA en la educación superior, lo cual es congruente con los resultados obtenidos en nuestro análisis bibliométrico. Este patrón es coherente con la ley de Bradford, que sugiere una alta concentración de la producción científica en un número limitado de revistas especializadas, como también lo observaron Finlay et al. (2008) en sus estudios sobre la diseminación de investigaciones innovadoras en plataformas selectas.

Los resultados también destacan la contribución significativa de ciertos países al desarrollo de la investigación en IA aplicada a la educación superior, con Estados Unidos y China liderando la producción académica. Esto coincide con la revisión de los artículos, donde se observa que muchos estudios clave, como el de Al Ka'bi (2023), provienen de instituciones en estos países, subrayando su liderazgo en la investigación y desarrollo en IA educativa. Además, la evolución de las áreas del conocimiento sugiere una diversificación temática, con un enfoque particular en ciencias de la computación y educación. Esta tendencia refleja una integración creciente de la IA en el currículo educativo, lo cual también es destacado por Albarracín (2023) en su propuesta de marcos de transformación educativa optimizados mediante IA.

El desarrollo semántico y el mapa temático elaborados muestran cómo la terminología y los conceptos clave han evolucionado con el tiempo, adaptándose a los avances tecnológicos y pedagógicos. Este dinamismo es respaldado por el análisis de los abstracts, donde se observa una constante adaptación y expansión de los términos relacionados con la IA y su aplicación educativa. Los términos clave como "machine learning", "active learning" y "collaborative learning" dominan la investigación en este campo, alineándose con estudios como los de Demaiziere & Gandilhon (1986), que subrayan la importancia de estas tecnologías emergentes en la personalización y mejora de la enseñanza-aprendizaje. La presencia de temas como "ethics" y "online teaching" en el análisis temático resalta las preocupaciones actuales sobre la implementación de IA en la educación, un aspecto que también es discutido en los resúmenes de los artículos de Scopus, especialmente en relación con la necesidad de un enfoque ético y responsable en la adopción de estas tecnologías.

Por otro lado, la evolución del constructo de la IA aplicada a la educación superior ha mostrado una transición desde enfoques teóricos hacia aplicaciones prácticas, con un enfoque creciente en la mejora de la calidad educativa y la personalización del aprendizaje. Esta tendencia es respaldada por estudios recientes como el de Alnasib (2023), que exploran la preparación de los docentes para integrar la IA en sus prácticas pedagógicas. Esta evolución del constructo también se refleja en estudios pioneros, como los de Turing (1950) y Carbonell (1970), quienes establecieron las bases para la aplicación de la IA en la educación, influyendo de manera significativa en el desarrollo del campo actual.

La principal contribución de este estudio es la presentación de un mapeo exhaustivo de la investigación en IA aplicada a la enseñanza-aprendizaje en educación superior, identificando tendencias clave, actores principales y áreas emergentes. Este trabajo proporciona una base sólida para futuras investigaciones, destacando la importancia de la colaboración internacional y la interdisciplinariedad en el avance de este campo.

Una limitación clave de este estudio es el uso de una sola base de datos (Scopus) para la recopilación de los datos, lo que podría limitar la cobertura de la literatura disponible.

Además, el análisis se basa en metadatos, lo que puede no capturar completamente la profundidad y los matices de las investigaciones incluidas. Estos factores deben considerarse al interpretar los resultados y las conclusiones de este estudio.

Para futuros investigadores, se recomienda ampliar la cobertura de las bases de datos y considerar la integración de análisis cualitativos que complementen los hallazgos cuantitativos. Además, existe una necesidad creciente de explorar el impacto a largo plazo de la IA en los resultados de aprendizaje y en la estructura institucional de la educación superior. Los futuros estudios podrían también enfocarse en la ética y las implicaciones sociales de la integración de la IA en la educación, un área que ha sido relativamente poco explorada hasta ahora.

CONCLUSIONES

El análisis bibliométrico sobre la inteligencia artificial (IA) aplicada a la enseñanza-aprendizaje en educación superior evidencia un crecimiento sostenido en la producción científica desde 2010, con un aumento significativo a partir de 2015. Este incremento refleja la creciente relevancia del tema en la agenda científica global, impulsada por la proliferación de tecnologías de IA y su adopción acelerada en el ámbito educativo.

Los resultados muestran una marcada concentración geográfica de la investigación en países como Estados Unidos, China e India, que lideran el desarrollo tecnológico en esta área. Desde una perspectiva disciplinaria, las ciencias de la computación, la ingeniería y las ciencias sociales predominan, resaltando el carácter interdisciplinario de este campo. Los mapas temáticos revelan que conceptos como "inteligencia artificial" y "educación superior" sirven como fundamentos, mientras que temas motores como "machine learning" y "e-learning" están consolidándose como pilares en la innovación educativa. Áreas emergentes como la ética, la equidad en el acceso a estas tecnologías, y herramientas innovadoras como los chatbots y la realidad virtual representan nichos clave para futuras investigaciones.

En términos de autoría, se identifica que la mayoría de los autores contribuyen con un único artículo, mientras que un pequeño grupo mantiene una producción más constante, destacando un núcleo de revistas especializadas que concentran la mayor parte de las publicaciones, en concordancia con la Ley de Bradford. Aunque la investigación ha avanzado considerablemente, persisten desafíos relacionados con la colaboración internacional y la evaluación ética de estas tecnologías. Además, se requieren estudios que analicen el impacto a largo plazo de la IA en los resultados de aprendizaje y en las estructuras institucionales de la educación superior.

En conjunto, este estudio destaca el potencial transformador de la IA en los entornos educativos y subraya la necesidad de enfoques colaborativos e interdisciplinarios para

abordar los retos actuales y fortalecer el desarrollo de la educación superior mediante estas tecnologías.

APORTES DE LOS AUTORES ([Según taxonomía CRediT](#))

Gilberto Carrión-Barco: Conceptualización, investigación, visualización, revisión y edición.

Consuelo Ivonne Del Castillo Castro: Conceptualización, investigación, curación de datos.

Alejandro Chayan Coloma: Conceptualización, investigación, revisión y edición.

Giuliana Fiorella Lecca Orrego: Conceptualización, investigación, revisión y edición.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que puedan haber influido en la realización de esta investigación, el análisis de los resultados o la redacción del presente manuscrito.

RESPONSABILIDAD ÉTICA Y LEGAL

Este estudio se llevó a cabo respetando las normativas éticas aplicables en investigación en ciencias sociales, siguiendo los principios establecidos por la normativa internacional. Se trabajó con documentos de archivo y fuentes secundarias, asegurando un manejo ético de la información, el respeto a los derechos de autor, y la adecuada citación de los materiales utilizados. Se ha garantizado que la interpretación de los datos históricos se realiza con rigurosidad y responsabilidad, sin distorsionar el contexto original.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE UNTELIGENCIA ARTIFICIAL - LLM (Large Language Model)

En esta investigación se utilizó el modelo de lenguaje extenso GPT-4 desarrollado por OpenAI para apoyar la redacción de secciones preliminares del manuscrito y para el análisis inicial de textos de literatura científica. Sin embargo, toda la interpretación de resultados, redacción final y conclusiones fueron revisadas y validadas por los autores, quienes asumen la plena responsabilidad sobre el contenido presentado. Se reconoce que el uso de la herramienta tiene limitaciones, como posibles sesgos en la información proporcionada, por lo que se tomaron medidas para garantizar la precisión de los datos mediante una revisión humana exhaustiva.

FINANCIAMIENTO

Indicar si el estudio fue financiado íntegramente por los autores. De haber tenido financiamiento de alguna fuente, consignar el nombre de la entidad financiadora.

CORRESPONDENCIA

gcarrion@unprg.edu.pe

REFERENCIAS

- Al Ka'bi, A. (2023). Proposed artificial intelligence algorithm and deep learning techniques for development of higher education. *International Journal of Intelligent Networks*, 4, 68-73. <https://doi.org/10.1016/j.ijin.2023.03.002>
- Albarracín, R. J. (2023). Transformación Educativa: Optimización en la Enseñanza de Logística en los Negocios Internacionales mediante la Aplicación de Inteligencia Artificial en Instituciones de Educación Superior. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias*, 2, 422. <https://doi.org/10.56294/sctconf2023422>
- Allen, B., McGough, A. S., & Devlin, M. (2022). Toward a Framework for Teaching Artificial Intelligence to a Higher Education Audience. *ACM Transactions on Computing Education*, 22(2), 1-29. <https://doi.org/10.1145/3485062>
- Almaiah, M. A., Alfaisal, R., Salloum, S. A., Hajje, F., Thabit, S., El-Qirem, F. A., Lutfi, A., Alrawad, M., Al Mulhem, A., Alkhdour, T., Awad, A. B., & Al-Marroof, R. S. (2022). Examining the Impact of Artificial Intelligence and Social and Computer Anxiety in E-Learning Settings: Students' Perceptions at the University Level. *Electronics*, 11(22), 3662. <https://doi.org/10.3390/electronics11223662>
- Alnasib, B. N. M. (2023). Factors Affecting Faculty Members' Readiness to Integrate Artificial Intelligence into Their Teaching Practices: A Study from the Saudi Higher Education Context. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(8), 465-491. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.8.24>
- Álvarez-Álvarez, C., & Falcon, S. (2023). Students' preferences with university teaching practices: Analysis of testimonials with artificial intelligence. *Educational Technology Research and Development*, 71(4), 1709-1724. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10239-8>

- Aria, M., & 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>
- Bucea-Manea-Țoniș, R., Kuleto, V., Gudej, S. C. D., Lianu, C., Lianu, C., Ilić, M. P., & Păun, D. (2022). Artificial Intelligence Potential in Higher Education Institutions Enhanced Learning Environment in Romania and Serbia. *Sustainability*, *14*(10), 5842.
<https://doi.org/10.3390/su14105842>
- Bukar, U. A., Sayeed, M. S., Razak, S. F. A., Yogarayan, S., Amodu, O. A., & Mahmood, R. A. R. (2023). A method for analyzing text using VOSviewer. *MethodsX*, *11*, 102339.
<https://doi.org/10.1016/j.mex.2023.102339>
- Carbonell, J. (1970). AI in CAI: An Artificial-Intelligence Approach to Computer-Assisted Instruction. *IEEE Transactions on Man Machine Systems*, *11*(4), 190-202.
<https://doi.org/10.1109/TMMS.1970.299942>
- 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), 38. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>
- Demaiziere, F., & Gandilhon, N. (1986). An attempt to optimize teachers' and learners' contributions—And the computer's. *Computers & Education*, *10*(1), 131-135.
[https://doi.org/10.1016/0360-1315\(86\)90062-X](https://doi.org/10.1016/0360-1315(86)90062-X)
- Finlay, J., Sheridan-Ross, J., & Gorra, A. (2008). *Podcasts in Higher Education—Learning on the move literally*. 2008-January, 151-158.
https://www.academia.edu/218331/Podcasts_In_Higher_Education_Learning_On_The_Move_Literally
- Guo, H. (2022). Research on the Construction of the Quality Evaluation Model System for the Teaching Reform of Physical Education Students in Colleges and Universities under the Background of Artificial Intelligence. *Scientific Programming*, *2022*, 1-9.
<https://doi.org/10.1155/2022/6556631>
-

- Holmes, M., Latham, A., Crockett, K., & O'Shea, J. D. (2017). Modelling e-Learner Comprehension Within a Conversational Intelligent Tutoring System. En A. Tatnall & M. Webb (Eds.), *Tomorrow's Learning: Involving Everyone. Learning with and about Technologies and Computing* (Vol. 515, pp. 251-260). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-74310-3_27
- Ilić, M. P., Păun, D., Popović Šević, N., Hadžić, A., & Jianu, A. (2021). Needs and Performance Analysis for Changes in Higher Education and Implementation of Artificial Intelligence, Machine Learning, and Extended Reality. *Education Sciences*, *11*(10), 568. <https://doi.org/10.3390/educsci11100568>
- Kong, S.-C., Cheung, W. M.-Y., & Zhang, G. (2022). Evaluating artificial intelligence literacy courses for fostering conceptual learning, literacy and empowerment in university students: Refocusing to conceptual building. *Computers in Human Behavior Reports*, *7*, 100223. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2022.100223>
- Luckin, R., Rudolph, J., Grünert, M., & Tan, S. (2024). Exploring the future of learning and the relationship between human intelligence and AI. An interview with Professor Rose Luckin. *Journal of Applied Learning & Teaching*, *7*(1). <https://doi.org/10.37074/jalt.2024.7.1.27>
- McManus, Margaret M., & Aiken, Robert M. (1996). Teaching collaborative skills with a group leader computer tutor. *Education and Information Technologies*, *1*(1). <https://doi.org/10.1007/BF00144337>
- Pirri, S., Lorenzoni, V., & Turchetti, G. (2020). Scoping review and bibliometric analysis of Big Data applications for Medication adherence: An explorative methodological study to enhance consistency in literature. *BMC Health Services Research*, *20*(1), 688. <https://doi.org/10.1186/s12913-020-05544-4>
- Salinas-Ríos, K., & García López, A. J. (2022). Bibliometrics, a useful tool within the field of research. *Journal of Basic and Applied Psychology Research*, *3*(6), 9-16. <https://doi.org/doi.org/10.29057/jbapr.v3i6.6829>
-

Turing, A. M. (1950). I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE. *Mind*, LIX(236), 433-460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

Van Treuren, K. (2019). Involving Students in the Learning Process: Using Team Competition to Teach Gas Turbine Cycle Design. *Volume 6: Ceramics; Controls, Diagnostics, and Instrumentation; Education; Manufacturing Materials and Metallurgy*, V006T07A002. <https://doi.org/10.1115/GT2019-90535>