

Inteligencia artificial en la educación universitaria: Revisión bibliométrica en Scopus y Web of Science

Artificial Intelligence in University Education: Bibliometric Review in Scopus and Web of Science

Inteligência artificial na educação universitária: Uma revisão bibliométrica na Scopus e na Web of Science



01000011 01000000 00101011 00100000 01001001 01000001

01000011 01000001 00100000 00101011 00100000 01001001 01000001

Calixto Tapullima-Mori

Universidad Peruana Unión

<https://ror.org/042gckq23>

Tarapoto, Perú

calixto.tapullima@upeu.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0001-8036-2199>

Oscar Mamani-Benito

Universidad Señor de Sipán

<https://ror.org/05p4rzq96>

Chiclayo, Perú

mamanibe@crece.uss.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-9818-2601>

Josué Edison Turpo-Chaparro

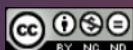
Universidad Peruana Unión

<https://ror.org/042gckq23>

Lima, Perú

josuetc@upeu.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-1066-6389>



<https://doi.org/10.15359/ree.28-5.18489>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr
 [Cierre de edición: 31 diciembre 2024]

Lincol Orlando Olivas-Ugarte

Universidad César Vallejo

 <https://ror.org/0297axj39>

Lima, Perú

lolivas2023@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-7781-7105>

Renzo Felipe Carranza-Esteban

Universidad San Ignacio de Loyola

 <https://ror.org/03vgk3f90>

Lima, Perú

rcarranza@usil.edu.pe

 <https://orcid.org/0000-0002-4086-4845>

Recibido • Received • Recebido: 03 / 06 / 2023
 Corregido • Revised • Revisado: 29 / 11 / 2024
 Aceptado • Accepted • Aprobado: 27 / 12 / 2024

Resumen:

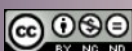
Introducción. La inteligencia artificial (IA) hoy juega un papel importante en la educación universitaria; en ese sentido, el objetivo de esta investigación es analizar la producción científica sobre IA en la educación universitaria bajo una revisión bibliométrica en Scopus y Web of Science (WoS). **Método.** Se realizó un análisis bibliométrico donde se analizaron 895 documentos publicados en revistas indexadas en la base de datos Scopus y WoS. Se aplicaron como términos: ‘artificial intelligence’, ‘computational intelligence’, ‘AI’, ‘university education’ y ‘university’, además se utilizaron los operadores booleanos AND y OR para ambas bases de datos. **Resultados.** Se encontraron 848 documentos en Scopus y 48 en WoS. China es el país con mayor producción científica, *Brain-Broad Research in Artificial Intelligence, Neuroscience y Education Science* son las revistas con mayor cantidad de publicaciones en WoS, mientras que en Scopus son *Journal of Physics Conference y Advances in Intelligent Systems And Computing*. Respecto al área temática, se encontró que la mayor producción corresponde a ciencias de la computación. En cuanto a la filiación, los autores pertenecen a instituciones de China y el artículo con mayor cantidad de citas es “Neuropsychological Bases of Self-Improvement of Own Physical Health of Future Teachers in the Course of University Education”. **Conclusiones.** Es necesario seguir investigando respecto la IA y sus implicancias en la educación universitaria, debido a su relevancia en los procesos de enseñanza-aprendizaje y la innovación interdisciplinaria que dota de herramientas para reforzar el conocimiento.

Palabras claves: Producción científica; inteligencia artificial; IA; publicación científica; Scopus; Web of Science.

ODS: ODS 4; Educación de calidad; tecnología educativa; ODS 9; Industria, innovación e infraestructura; investigación de innovación.

Abstract:

Introduction. Artificial intelligence (AI) today plays an important role in university education; in that sense, the objective of this research is to analyze the scientific production on AI in university education under a bibliometric review in Scopus and Web of Science (WoS). **Method.** A bibliometric analysis was carried out, where 895 documents published in journals indexed in the Scopus and WoS databases were analyzed. The terms ‘artificial intelligence’, ‘computational intelligence’, ‘AI’, ‘university education’ and ‘university’ were applied as terms,



01000011 01000000 00101011 00100000 01001001 01000001

01000011 01000001 00100000 00101011 00100000 01001001 01000001

and the Boolean operators AND and OR were used for both databases. **Results.** We found 848 documents in Scopus and 48 in WoS. China is the country with the highest scientific production. Brain-Broad Research in Artificial Intelligence, Neuroscience, and Education Science are the journals with the highest number of publications in WoS, while in Scopus they are Journal of Physics Conference and Advances in Intelligent Systems and Computing. Regarding the thematic area, it was found that the highest production corresponds to computer science. In terms of affiliation, the authors belong to institutions in China, and the article with the highest number of citations is "Neuropsychological Bases of Self-Improvement of Own Physical Health of Future Teachers in the Course of University Education". **Conclusions.** It is necessary to continue research on AI and its implications in university education due to its relevance in the teaching-learning processes and the interdisciplinary innovation that provides tools to reinforce knowledge.

Keywords: Scientific production; artificial intelligence; AI; scientific publication; Scopus; Web of Science.

SDG: SDG 4; Quality education; education technology; SDG 9; Industry, innovation and infrastructure; innovation research.

Resumo:

Introdução. A inteligência artificial (IA) desempenha hoje um papel importante no ensino universitário e, nesse sentido, o objetivo desta pesquisa é analisar a produção científica sobre IA no ensino universitário por meio de uma revisão bibliométrica na Scopus e na Web of Science (WoS). **Método.** Foi realizada uma análise bibliométrica na qual foram analisados 895 documentos publicados em periódicos indexados nas bases de dados Scopus e WoS. Foram aplicados os termos 'artificial intelligence', 'computational intelligence', 'AI', 'university education' e 'university', e os operadores booleanos AND e OR foram utilizados em ambas as bases de dados. **Resultados.** Encontramos 848 artigos na Scopus e 48 na WoS. A China é o país com a maior produção científica. Brain-Broad Research in Artificial Intelligence, Neuroscience e Education Science são as revistas com o maior número de publicações na WoS, ao passo que na Scopus foram Journal of Physics Conference e Advances in Intelligent Systems and Computing. Com relação à área temática, verificou-se que a maior produção corresponde à ciência da computação. Em termos de afiliação, os autores pertencem a instituições da China e o artigo com o maior número de citações é "Neuropsychological Bases of Self-Improvement of Own Physical Health of Future Teachers in the Course of University Education". **Conclusões.** São necessárias mais pesquisas sobre IA e suas implicações na educação universitária, devido à sua relevância nos processos de ensino-aprendizagem e à inovação interdisciplinar que fornece ferramentas para reforçar o conhecimento.

Palavras-chave: Produção científica; inteligência artificial; IA; publicação científica; Scopus; Web of Science.

ODS: ODS 4; Educação de qualidade; tecnologia educacional; ODS 9; Indústria, inovação e infraestruturas; pesquisa de inovação.

Introducción

Las tecnologías digitales se han posicionado como parte de nuestra vida cotidiana, especialmente en el ámbito educativo, donde la inteligencia artificial (IA) ha demostrado tener la capacidad de mejorar el rendimiento del estudiantado y del personal docente a través de un aprendizaje y una enseñanza mejorados (Chassignol et al., 2018). En este caso, la IA tiene como sustento a algoritmos inteligentes que se utilizan para identificar, analizar y predecir los comportamientos en el ámbito digital (Zhang & Aslan, 2021). Por ello se define como un sistema informático que puede lograr una tarea particular a través de ciertas capacidades y un comportamiento inteligente que alguna vez se consideró

exclusivo de los humanos (Chaudhry & Kazim, 2022). Con el desarrollo de las técnicas informáticas y de procesamiento de la información, la IA se ha aplicado ampliamente en las prácticas educativas, mediante robots de enseñanza, sistemas de tutoría inteligente, tableros de análisis de aprendizaje, interacciones informáticas, sistemas de aprendizaje adaptativo, entre otros (Ouyang & Jiao, 2021).

Si bien la IA tiene el potencial de transformar la experiencia educativa, los buenos resultados en cuestión de rendimiento académico generalmente no se obtienen simplemente por solo usar tecnologías informáticas avanzadas de la IA (Khosravi et al., 2022). Más bien, la integración de la IA en el campo educativo ha generado nuevas oportunidades para diseñar actividades de aprendizaje más efectivas y mejorar entornos de enseñanza a través del uso de tecnologías innovadoras (Gašević et al., 2023). Es por ello que sigue siendo un desafío para la mayoría de las personas investigadoras de los campos de la informática y la educación el implementar actividades o sistemas relevantes y adaptables a los entornos educativos particulares (Chiu et al., 2023).

En cuanto al estudio y aplicación de la IA en la educación superior, la literatura da cuenta de interesantes hallazgos; por ejemplo, un estudio realizado con 83 profesores de Emiratos Árabes Unidos (EAU) reveló una alta aceptabilidad para su uso en el aula, correlacionando positivamente con variables como la autoeficacia profesional (Al Darayseh, 2023). Precisamente, en octubre de 2017, los EAU se convirtieron en uno de los primeros países en adoptar una estrategia integral para la IA que se centró en desarrollar la educación a través de programas y herramientas de IA como uno de sus ejes principales (Sebaa et al., 2018). De igual manera, otro estudio destaca el potencial de la IA en el diseño de currículos, estrategias de enseñanza y procesos de evaluación para lograr un aprendizaje eficaz (Somasundaram et al., 2020); además, se presentó un plan de estudio denominado *IA para niños*, el cual representa un modelo pedagógico innovador para la alfabetización en IA en la primera infancia (Yang, 2022).

En línea con lo anterior, Al Ka'Bi (2023) desarrolló un algoritmo para mejorar la capacidad cognitiva del estudiantado, el cual garantiza que la IA se utilice de manera que apoye los objetivos de la educación superior, como el pensamiento crítico junto con la creatividad, en lugar de limitarse a ser una herramienta para automatizar tareas. Otro grupo de personas investigadoras, preocupadas por la falta de un sistema de información universitaria para resolver cualquier consulta relacionada con la universidad, construyeron un bot de chat de consulta que examina la respuesta exacta de las consultas por parte del estudiantado y responde en consecuencia (Udupa, 2022). A pesar del gran potencial que ofrece la IA, es probable que el uso extensivo en la educación superior no garantice la capacidad del personal docente para emplearla en el aula, y tampoco garantiza la calidad de la enseñanza, porque es posible que el personal docente aún no esté completamente preparado para implementarla, dado que la adopción efectiva de nuevas técnicas educativas está íntimamente ligada a las actitudes del profesorado de ciencias hacia ellas (Luckin et al., 2022). Por ello, la literatura también revela que existe un grupo de docentes que ven como negativa la aplicación de la IA en el aula, por lo cual ha decidido aplicar materiales y metodologías didácticas tradicionales (Hébert et al., 2021).

Si bien la integración de la IA en el proceso educativo en general y en la educación científica en particular se ha convertido en un curso esencial e insustituible (Al Darayseh, 2023), aún se necesita más investigación sobre la realidad de la naturaleza de los factores externos que afectan el uso de las aplicaciones de IA, así como los beneficios de la IA y la sostenibilidad de su empleo por parte del profesorado de ciencias (Kim & Kim, 2022). Algunas personas autoras incluso resaltan que la investigación sobre la aplicación de la IA en la educación superior aún está en sus inicios y necesita sistematizarse (Laupichler et al., 2022). A diferencia de las aplicaciones de la IA que se discuten con frecuencia en vehículos autónomos, las preocupaciones militares y de ciberseguridad y la atención médica, los impactos de la IA en las políticas y prácticas educativas aún no han captado la atención del público (Schiff, 2021).

En vista de la cantidad de publicaciones sobre IA en la educación superior, es necesario el análisis e identificación de las publicaciones científicas desde una perspectiva bibliométrica. Frente a ello, los autores de la presente investigación ven necesario evaluar la actividad científica en pos de sistematizar el conocimiento hasta ahora disponible, identificar vacíos en el conocimiento que pueden impulsar nuevas líneas de investigación y, con ello, tener la posibilidad de que el conocimiento generado sea de utilidad para la adecuada toma de decisiones. Por lo mencionado, el objetivo de la presente fue analizar la producción científica sobre inteligencia artificial en la educación universitaria bajo una revisión bibliométrica en Scopus y Web of Science (WoS).

Métodos

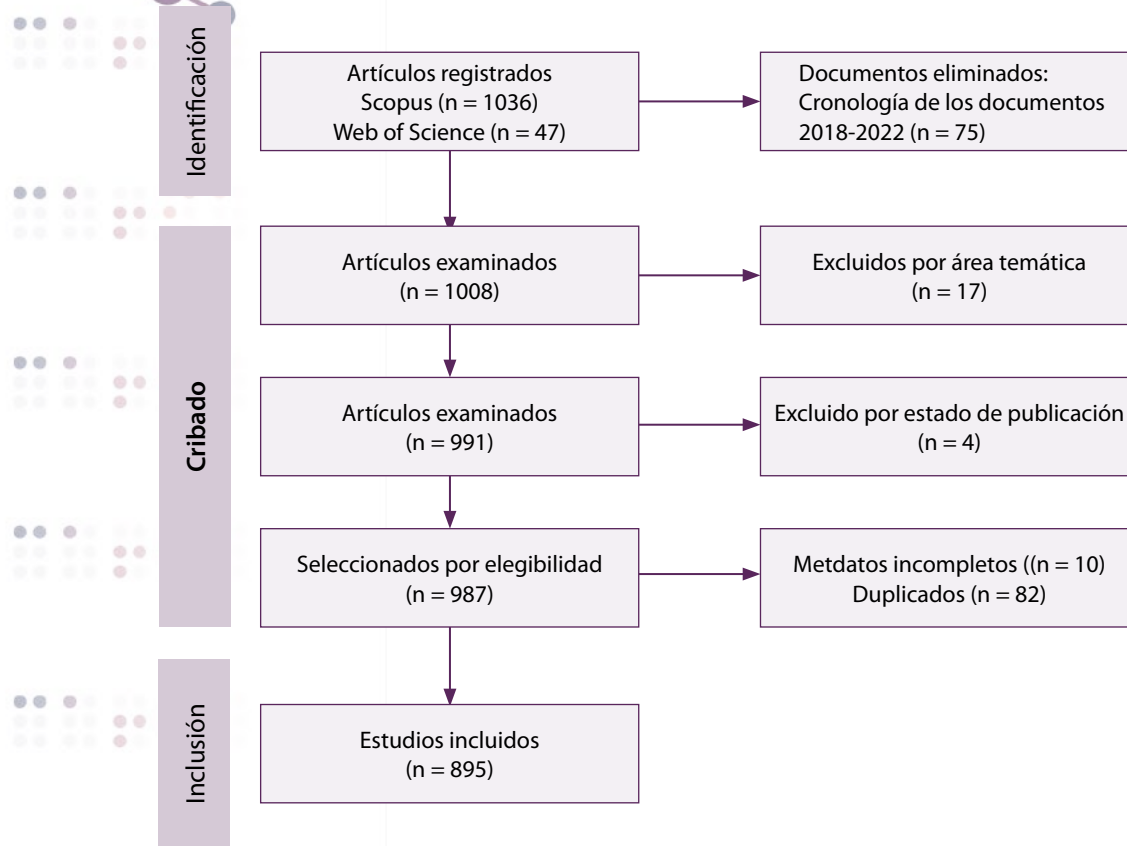
Diseño

El diseño se ha enmarcado en un estudio descriptivo retrospectivo (Corona Martínez & Fonseca Hernández, 2021). Para el análisis bibliométrico, se consideraron los artículos sobre IA en la educación universitaria que procedieron de las bases de datos Scopus y WoS, al tratarse de las bases de mayor impacto y diversidad de estudios para estudios bibliométricos (Baas et al., 2020; Cañedo Andalia et al., 2010; Chaparro-Martínez et al., 2016). De igual manera, se consideró el protocolo PRISMA (Page et al., 2021), que estableció el proceso para la selección de los documentos.

Recopilación de datos

En febrero de 2023 se llevó a cabo una búsqueda utilizando una estrategia específica que permitió recuperar 1036 documentos para Scopus y 47 para WoS. La primera fase de exclusión se contempló respecto a la temporalidad de los estudios; es decir, solo aquellos entre el 2018 y 2022. Seguido, se delimitaron las áreas temáticas, donde solo participaron educación, ciencias sociales, ciencias de la decisión, informática y ciencias de la salud respectivamente; así se eliminaron 17 documentos. Luego se delimitaron solo aquellos artículos en fase de publicación final. Por otro lado, se excluyeron aquellos con metadatos incompletos (DOI y que no haya pasado por revisión de pares), y los duplicados en ambas bases de datos. Este proceso se efectuó en las bases de datos de Excel® eliminando 82 documentos; de esta manera, los artículos incluidos acabaron siendo 895 documentos (Figura 1).

Figura 1: Búsqueda, recuperación y selección de los datos



Nota: Elaboración propia.

Análisis de datos

El proceso de búsqueda incluyó artículos publicados e indexados en dos bases de datos, a saber Scopus y WoS. Para iniciar con el proceso se identificaron los principales términos y descriptores: ‘artificial intelligence’, ‘computational intelligence’, ‘AI’, ‘university education’ y ‘university’. Se emplearon los operadores booleanos de AND y OR, presentando así la ecuación de búsqueda para WoS “artificial intelligence” (All Fields) AND “university education” (All Fields). Para Scopus la ecuación fue TITLE (“artificial intelligence” OR “computational intelligence” OR “IA” AND “education” OR “University education”). Los documentos encontrados fueron organizados en Microsoft Excel® como database, en la que se incluyó a las personas autoras, procedencia, revistas, filiaciones institucionales, áreas y principales estudios, con un total de 895 documentos (Figura 1). Cabe precisar que previamente se definieron las áreas, periodos, etapas de publicación y duplicidad como criterios de selección. Así también, para la presentación de los resultados fue necesario el apoyo de VOSviewer, donde se elaboró una red de principales palabras clave en relación con las publicaciones de los últimos 5 años.

Resultados

Se ha encontrado 48 documentos en WoS y 848 en Scopus. El 93.62% y 41.75% correspondieron principalmente a artículos científicos (Tabla 1); además, el 51.06% de los documentos publicados en WoS proviene de China, al igual que el 52.83% de documentos

en Scopus, seguido por Estados Unidos (13.79%) y España (10.64%). Esto demuestra que son estos países los que presentan un mayor interés en aplicar la IA en su proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior.

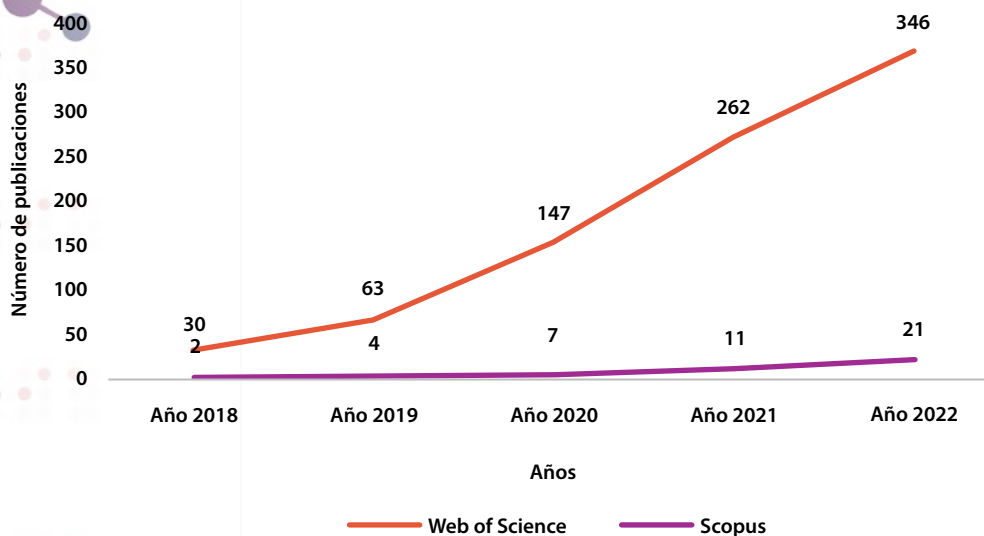
Ambas bases de datos han registrado en los últimos 5 años un incremento en la producción de estudios sobre IA en la educación universitaria, el cual se vio potenciado en mayor medida a mediados del 2020 (Figura 2). Tal aumento es consistente con el inicio de la pandemia, con una tendencia de crecimiento aún mayor; es decir, en promedio 56% anual para ambas bases de datos.

Tabla 1: Tipo documental y países con publicaciones sobre inteligencia artificial en la educación universitaria

| Tipo de documento | WoS | | Scopus | |
|-------------------------|-----|-------|--------|-------|
| | n | % | N | % |
| Artículo | 44 | 93.62 | 354 | 41.75 |
| Artículo de revisión | 3 | 6.38 | 49 | 5.78 |
| Acceso temprano | 1 | 2.13 | 0 | 0.00 |
| Documento de sesión | 0 | 0.00 | 324 | 38.21 |
| Capítulo de libro | 0 | 0.00 | 35 | 4.13 |
| Revisión de conferencia | 0 | 0.00 | 29 | 3.42 |
| Editorial | 0 | 0.00 | 17 | 2.00 |
| Fe de erratas | 0 | 0.00 | 15 | 1.77 |
| Carta | 0 | 0.00 | 8 | 0.94 |
| Nota | 0 | 0.00 | 8 | 0.94 |
| Libro | 0 | 0.00 | 7 | 0.83 |
| Artículo retractado | 0 | 0.00 | 2 | 0.24 |
| Países | | | | |
| China | 24 | 51.06 | 364 | 52.83 |
| España | 5 | 10.64 | - | - |
| Arabia Saudita | 4 | 8.51 | - | - |
| Australia | 2 | 4.26 | - | - |
| Estados Unidos | - | - | 95 | 13.79 |
| India | - | - | 56 | 8.13 |
| Reino Unido | - | - | 37 | 5.37 |

Nota: Elaboración propia.

Figura 2: Evolución de las publicaciones sobre inteligencia artificial en la educación universitaria



Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con la [Tabla 2](#), se evidencia que en WoS han participado mayoritariamente seis instituciones de China, en las que destaca la Universidad de Zhejiang –ubicada el ranking QS World University dentro de las primeras 50–, con sus ocho publicaciones. En Scopus, por su parte, se han evidenciado siete instituciones con una publicación superior a cinco documentos (en su mayoría también pertenecientes a China), donde la Education University de Hong Kong se ubica entre las 100 primeras universidades de acuerdo con el ranking QS World University para 2023, y registra 11 publicaciones.

Tabla 2: Instituciones que participan en las publicaciones sobre inteligencia artificial en la educación universitaria

| Institución | Base de datos | País | QS World University Rankings 2023 | Documentos |
|--|---------------|-------------|-----------------------------------|------------|
| Universidad de Zhejiang | WoS | China | 42 | 8 |
| Guilin University of Electronic Technology | WoS | China | 1631 | 2 |
| Universidad de Hechi | WoS | China | - | 2 |
| Nanjing University of Posts and Telecommunications | WoS | China | 821 | 2 |
| Udice French Research Universities | WoS | Francia | - | 2 |
| Universidad de Las Palmas de Gran Canaria | WoS | España | 101 | 2 |
| Universidad de Educación de Hong Kong | Scopus | China | 87 | 11 |
| Universidad Nacional de Ciencia y Tecnología de Taiwán | Scopus | Taiwán | 33 | 9 |
| Universidad China de Hong Kong | Scopus | China | 38 | 8 |
| Universidad Normal de Beijing | Scopus | China | 262 | 8 |
| Universidad de Zhejiang | Scopus | China | 42 | 7 |
| University College London | Scopus | Reino Unido | 8 | 6 |
| Amity University | Scopus | India | 1001 | 6 |

Nota: Elaboración propia.

En la **Tabla 3**, se presenta el listado de las cinco revistas más representativas en cuanto a la producción sobre IA y educación universitaria en las bases de datos. Las revistas que más se destacan en WoS son la *Brain-Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience* y la *Education Science*, con dos publicaciones centradas en el área de neurociencias y educación. Por su parte, las revistas que destacan en Scopus corresponden a la *Journal of Physics Conference Series*, con 29 publicaciones, y *Advances in Intelligent Systems and Computing*, con 28 publicaciones que se han orientado principalmente a física e informática.

Tabla 3: Revistas con mayor publicación en WoS y Scopus sobre inteligencia artificial en la educación universitaria

| Revistas | Documentos | País | Cuartil | SJR 2021 | Categorías |
|--|------------|----------------|---------|----------|--------------------------------|
| WoS | | | | | |
| <i>Brain-Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience</i> | 2 | Rumania | Q4 | 0.16 | Neurociencias |
| <i>Education Sciences</i> | 2 | Suiza | Q1 | 1.21 | Educación |
| <i>Journal of Intelligent Fuzzy Systems</i> | 2 | Países Bajos | Q4 | 1.737 | Informática |
| <i>Journal of Sensors</i> | 2 | Estados Unidos | Q3 | 0.51 | Ingeniería |
| <i>Mobile Information Systems</i> | 2 | Egipto | Q3 | 0.43 | Informática |
| SCOPUS | | | | | |
| <i>Journal of Physics Conference Series</i> | 29 | Reino Unido | Q4 | 0.21 | Física y astronomía |
| <i>Advances in Intelligent Systems and Computing</i> | 28 | Alemania | Q4 | 0.215 | Informática e ingeniería |
| <i>Lecture Notes in Computer Science</i> (including subseries <i>Lecture Notes in Artificial Intelligence</i> and <i>Lecture Notes in Bioinformatics</i>) | 22 | Alemania | Q3 | 0.407 | Informática y matemática |
| <i>ACM International Conference Proceeding Series</i> | 21 | Estados Unidos | - | 0.232 | Informática |
| <i>Computers and Education Artificial Intelligence</i> | 19 | Taiwán | - | - | Ciencias sociales, informática |

Nota: Elaboración propia.

En la **Tabla 4**, se aprecia que las áreas temáticas de mayor producción científica corresponden a ciencias de la computación, tanto para WoS (38.30%) como para Scopus (32.20%), seguida de ingeniería y ciencias sociales; esto debido a que se vienen implementando nuevas herramientas tecnológicas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior.

01000011 01000001 00100000 00101011 00100000 01001001 01000001

01000011 01000001 00100000 00101011 00100000 01001001 01000001

Tabla 4: Áreas temáticas en WoS y Scopus sobre inteligencia artificial en la educación universitaria

| Áreas | Documentos | % |
|-------------------------------------|------------|-------|
| WoS | | |
| Ciencias de la computación | 18 | 38.30 |
| Ingeniería | 9 | 19.15 |
| Educación / Investigación educativa | 7 | 14.89 |
| Telecomunicaciones | 7 | 14.89 |
| Ciencias ambientales / Ecología | 3 | 6.38 |
| Scopus | | |
| Ciencias de la computación | 537 | 32.20 |
| Ciencias sociales | 300 | 18.00 |
| Ingeniería | 262 | 15.70 |
| Matemáticas | 125 | 7.50 |
| Ciencias de la decisión | 90 | 5.40 |
| Medicamento | 73 | 4.40 |
| Física y astronomía | 48 | 2.90 |
| Ciencia medioambiental | 34 | 2.00 |
| Energía | 31 | 1.90 |
| Negocios, gestión y contabilidad | 30 | 1.80 |

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con la [Tabla 5](#), se presenta la lista de las principales personas autoras sobre la IA y educación universitaria. Se destacan principalmente Wu Jiande con 4 publicaciones en WoS y, por otro lado, Hwang Gwojen con 9 publicaciones en Scopus. Ambos están suscritos a filiales institucionales de China con *h*-índice superior a 20, lo que implica la relevancia de su contribución.

Tabla 5: Autores y autoras con mayor producción en WoS y Scopus sobre inteligencia artificial en la educación universitaria

| Nombre | Base de datos | Número de documentos | Filiación | <i>h</i> -Índice |
|---------------|---------------|----------------------|---|------------------|
| Wu, Jiande | WoS | 4 | Universidad de Zhejiang, China | 21 |
| Chen, Wei | WoS | 2 | Universidad de Zhejiang, China | 30 |
| Hwang, Gwojen | Scopus | 9 | Universidad Nacional de Ciencia y Tecnología de Taiwán, Taipei | 69 |
| Ouyang, Fan | Scopus | 5 | Información Facultad de Educación, Universidad de Zhejiang, Hangzhou, China | 10 |
| Alam, Ashraf | Scopus | 4 | Instituto Indio de Tecnología de Kharagpur, India | 6 |

Nota: Elaboración propia.

Se presentan los 9 principales artículos con mayor número de citas sobre IA y educación universitaria en WoS y Scopus; de estos, el 44% fue presentado en el 2020. Sobresale en Scopus el estudio planteado por [Zawacki-Richter et al. \(2019\)](#), con más de 350 citas ([Tabla 6](#)).

Tabla 6: Artículos en WoS y Scopus sobre inteligencia artificial en la educación universitaria con mayor número de citas

| Investigaciones | Base de datos | Autores(as)/Año | Revista | Citas |
|---|----------------|---|--|-------|
| Neuropsychological Bases of Self-Improvement of Own Physical Health of Future Teachers in the Course of University Education | Web of Science | Kosholap et al. (2021) | <i>Brain-Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience</i> | 55 |
| A Transfer Learning Based Super-Resolution Microscopy for Biopsy Slice Images: The Joint Methods Perspective | Web of Science | Chen et al. (2021) | <i>IEEE Access</i> | 33 |
| Preparing Teachers for the Application of AI-Powered Technologies in Foreign Language Education | Web of Science | Pokrivcakova (2019) | <i>Journal of Language and Cultural Education</i> | 16 |
| Stress, Coping, and Resilience Before and After COVID-19: A Predictive Model Based on Artificial Intelligence in the University Environment | Web of Science | Morales-Rodríguez (2021) | <i>Frontiers in Psychology</i> | 14 |
| Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education – Where are the educators? | Scopus | Zawacki-Richter et al. (2019) | <i>International Journal of Educational Technology in Higher Education</i> | 354 |
| Artificial Intelligence in Education: A Review | Scopus | Chen, Chen et al. (2020) | <i>IEEE Access</i> | 159 |
| Vision, Challenges, Roles and Research Issues of Artificial Intelligence in Education | Scopus | Hwang et al. (2020) | <i>Computers and Education: Artificial Intelligence</i> | 148 |
| Application and Theory Gaps During the Rise of Artificial Intelligence in Education | Scopus | Chen, Xie et al. (2020) | <i>Computers and Education: Artificial Intelligence</i> | 140 |
| Artificial Intelligence Trends in Education: A Narrative Overview | Scopus | Chassignol et al. (2018) | <i>Procedia Computer Science</i> | 127 |

Nota: Elaboración propia.

Con los 186 descriptores seleccionados de un total de 15281 que se registraron en los 895 documentos recuperados, se agruparon en cinco clústeres ([Figura 3](#)). El clúster 1 (rojo) analiza la aplicación de la IA como principio para mejorar el aprendizaje en el sector educativo, dotando de conocimiento, oportunidad e innovación a los educadores. El clúster 2 (verde) se centra en la IA como algoritmos para la creación de sistemas, plataformas o módulos de enseñanza aplicados en la evaluación universitaria. El clúster 3 (azul) se centró a la IA como elemento autónomo que puede impartir instrucciones, enseñar bajo diversos enfoques mediante el uso de robots o asistentes virtuales; sin embargo, puede ser preocupante la vulneración de los principios morales y éticos ([Nguyen et al., 2023](#)). Por su parte, el clúster 4 (amarillo) busca la aplicación de la IA en la educación de la niñez en edad escolar y preescolares. Finalmente, el clúster 5 (morado) busca aplicar la IA como metodologías óptimas para la enseñanza y que fomenten la creatividad ([Figura 3](#)).

China es el país con mayor producción sobre IA en la educación universitaria, en concordancia con el liderazgo que mantiene en desarrollo tecnológico emergente (Dindorf et al., 2023; Prahani et al., 2022; Yang (2019)). Ese país destina cada vez más fondos para promover investigaciones impactantes en IA (Thayyib et al., 2023), y desde el 2019 propone una integración total de la educación con la tecnología inteligente (Chiu et al., 2022).

Otro hallazgo de esta investigación es que las instituciones chinas también mantienen una producción significativa en IA, especialmente en universidades que se encuentran en el ranking QS (de la Vega Hernández et al., 2023). Sin embargo, Dindorf et al. (2023) destacan que, si bien China es el país más productivo, todavía le falta fortalecer su liderazgo a nivel mundial, aunque su rol es indiscutible en Asia oriental (Laupichler et al., 2022).

Las revistas con mayor producción son *Brain-Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience* (para WoS) y *Journal Of Physics Conference* (para Scopus). Se destacan estas revistas ya que pueden ayudar a las personas investigadoras a identificar fuentes productivas en el campo de la IA en universidades. El área temática corresponde a ciencias de la computación, ingeniería y mejora de la enseñanza. Es importante señalar, por ejemplo, que la *ACM International Conference Proceeding Series* es una de las mayores bases con respecto a la IA, ya que la mayoría de las publicaciones para las ingenierías se encuentran en conferencias (Tenório et al., 2023), y esto particularmente porque, para las personas investigadoras de las ciencias de la computación, las conferencias son la herramienta preferida para compartir investigaciones originales (Freyne et al., 2010; Meyer et al., 2009). En cuanto al autor más productivo destacamos a Hwang, Gwojen, quien lidera el campo del aprendizaje a través de la IA. Dos de sus artículos poseen más de 2000 citas los cuales enfocan el aprendizaje del estudiantado en entornos móviles apoyados por la inteligencia artificial (Hwang et al., 2008; Hwang & Chang, 2011).

Entre los artículos con mayor cantidad de citas se encuentra "Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education – Where Are the Educators?", de Zawacki-Richter et al. (2019); en él se remarcan las funciones de la IA en la educación, así como los sistemas predictivos y adaptativos (Kaushik et al., 2021). El artículo destaca la importancia de tener personal profesional capacitado en educación para la inteligencia artificial (Pu et al., 2021), así como la reflexión crítica y ética sobre las implicancias de implementar aplicaciones de IA en la educación superior (Ouyang & Jiao, 2021).

Entre los clústeres más representativos se encuentra el 01, el cual detalla las ventajas de utilizar la IA para mejorar el aprendizaje. La integración de la tecnología en la enseñanza se ha convertido en parte importante del entorno educativo (Jia et al., 2022). Asimismo, diversos estudios destacan que la aplicación de tecnologías móviles al campo de la educación trae cambios innovadores y mejora del proceso de aprendizaje (Tang et al., 2023). De igual forma, múltiples estudios subrayan que la aplicación de IA en diversos cursos mejora el rendimiento académico y las actitudes al aprendizaje (Hébert et al., 2021; Prahani et al., 2022).

El clúster 02 presenta la IA para la creación de sistemas que permitan una correcta evaluación académica. De hecho, con el desarrollo de los MOOC se ha permitido tener una cantidad de herramientas de evaluación que son mejoradas a través de la tecnología (Chaudhry & Kazim, 2022). Estudios muestran la importancia de la IA para evaluar el aprendizaje y el reconocimiento: los resultados apuntan a que la IA puede realizar tareas de valoración y evaluación con una alta precisión (Gašević et al., 2023; Zawacki-Richter et al., 2019).

El clúster 03 refiere a la IA como elemento autónomo en la enseñanza. Diversos estudios muestran que la IA podría enseñar al estudiantado y especialmente apoyar el aprendizaje, pero no sustituir al maestro o la maestra (Al Darayseh, 2023; Moreno-Guerrero et al., 2020; Prahani et al., 2022). Asimismo, el uso de asistentes virtuales ya es una realidad en los ambientes académicos (Broadbent et al., 2018; Pu et al., 2021).

El clúster 04 destaca la aplicación de IA en la enseñanza preescolar de niños y niñas. Algunos estudios destacan la importancia de la IA en la primera infancia (Jin, 2019; Yang, 2022), así como el poder convertirse en tutores personalizados para la niñez con dificultades de aprendizaje (Broadbent et al., 2018; Chassignol et al., 2018; Pu et al., 2021).

Finalmente, el último clúster destaca el uso de la IA para mejorar las metodologías didácticas y el fomento de la creatividad. Vale la pena mencionar que el propósito de la educación en inteligencia artificial es cultivar las habilidades de pensamiento crítico, creatividad y resolución de problemas (Kewalramani et al., 2021; Kim & Kim, 2022).

A partir de los resultados obtenidos, se pueden plantear diversas líneas de investigación futuras; sería relevante explorar la evolución y sostenibilidad de la IA en la educación superior post-pandemia, evaluando si el crecimiento constante observado desde 2020 se mantiene a largo plazo y cómo la adopción de tecnologías educativas evoluciona en el contexto post-COVID. De igual manera, un análisis comparativo de las tendencias de investigación entre diferentes regiones del mundo podría arrojar valiosas conclusiones sobre las diferencias geográficas en el uso de la IA, particularmente en países con menor producción científica en este ámbito. Otra área prometedora es la investigación interdisciplinaria, donde la colaboración entre ciencias de la computación, neurociencia, psicología educativa y pedagogía puede generar enfoques más integrados y efectivos para el diseño de herramientas de IA que mejoren la experiencia educativa en todos los niveles. Además, dada la creciente preocupación ética sobre el uso de IA en la educación, se debería profundizar en el desarrollo de modelos éticos y de gobernanza que garanticen la privacidad, la transparencia de los algoritmos y la equidad en el acceso a tecnologías educativas. Igualmente, el estudio de la personalización del aprendizaje mediante IA es una línea emergente, donde la optimización de algoritmos para adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes podría transformar significativamente el proceso educativo. Entre tanto, resulta prudente investigar los factores que limitan la adopción de la IA en universidades; sobre todo en América Latina, identificando barreras económicas, culturales y tecnológicas que dificultan su implementación, con miras a profundizar el conocimiento sobre el impacto de la IA en la educación superior.

Conclusiones

- En síntesis, este estudio representa un avance en la literatura debido a que permite sistematizar y conocer más de cerca la IA en la educación universitaria. De los 895 documentos encontrados en Scopus y WoS, un gran porcentaje proviene de China y sus instituciones. La revista con mayor cantidad de publicaciones es *Brain-Broad Research in Artificial Intelligence, Neuroscience y Education Science* –en WoS–, y *Journal Of Physics Conference y Advances In Intelligent Systems* –en Scopus–. Con respecto al área temática, esta corresponde a ciencias de la computación. El estudio representa una contribución a la IA en su aplicación a la educación universitaria.

- Entre las limitaciones de este estudio se encuentra que Scopus y WoS, si bien son las bases de datos más importantes del mundo, no cubren la totalidad de publicaciones sobre inteligencia artificial. En ese sentido, se recomienda ampliar con bases de datos como Scielo o Directory of Open Access Journals (DOAJ). Asimismo, dado que el idioma predominante es el inglés, es posible que se ignoren publicaciones importantes en otros idiomas. Por otro lado, esta investigación tomó una específica ventana de tiempo, por lo que diversos artículos que hayan sido publicados recientemente no han sido considerados en el estudio.

Contribuciones

- Las personas autoras declaran que han contribuido en los siguientes roles: **C. T. M.** contribuyó con la escritura del artículo; la gestión del proceso investigativo; la obtención de fondos; recursos y apoyo tecnológico y el desarrollo de la investigación. **O. M. B.** contribuyó con la escritura del artículo; la obtención de fondos; recursos y apoyo tecnológico y el desarrollo de la investigación. **J. E. T. C.** contribuyó con la gestión del proceso investigativo; la obtención de fondos; recursos y apoyo tecnológico y el desarrollo de la investigación. **L. O. O. U.** contribuyó con la escritura del artículo; la gestión del proceso investigativo y el desarrollo de la investigación. **R. F. C. E.** contribuyó con la escritura del artículo; la gestión del proceso investigativo; la obtención de fondos; recursos y apoyo tecnológico y el desarrollo de la investigación.

Datos y material complementario

Este artículo tiene disponible material complementario:

Preprint en <https://doi.org/10.5281/zenodo.10849514>

Referencias

(Las referencias marcadas con * señalan los estudios incluidos en el análisis)

Abdullah, S. I. N. W., Arokiyasamy, K., Goh, S. L., Culas, A. J. & Manaf, N. M. A. (2022). University students' satisfaction and future outlook towards forced remote learning during a global pandemic. *Smart Learning Environments*, 9(1), 1-21. <https://slejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40561-022-00197-8>

- Al Darayseh, A. (2023). Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 1-9. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X23000115/pdf?md5=67cb10d3a7912e85bdf1feab33e20bd&pid=1-s2.0-S2666920X23000115-main.pdf>
- 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://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666603023000039/pdf?md5=1678d22980e0262f62d8af184c4937a4&pid=1-s2.0-S2666603023000039-main.pdf>
- Al-Kumaim, N. H., Alhazmi, A. K., Mohammed, F., Gazem, N. A., Shabbir, M. S. & Fazea, Y. (2021). Exploring the impact of the COVID-19 pandemic on university students' learning life: An integrated conceptual motivational model for sustainable and healthy online learning. *Sustainability*, 13(5), 1-20. <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/5/2546>
- Baas, J., Schotten, M., Plume, A., Côté, G. & Karimi, R. (2020). Scopus as a curated, high-quality bibliometric data source for academic research in quantitative science studies. *Quantitative Science Studies*, 1(1), 377-386. https://direct.mit.edu/qss/article-pdf/1/1/377/1760882/qss_a_00019.pdf
- Broadbent, E., Feerst, D. A., Lee, S. H., Robinson, H., Albo-Canals, J., Ahn, H. S. & MacDonald, B. A. (2018). How could companion robots be useful in rural schools? *International Journal of Social Robotics*, 10(3), 295-307. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12369-017-0460-5>
- Cañedo Andalia, R., Rodríguez Labrada, R. & Montejó Castells, M. (2010). Scopus: La mayor base de datos de literatura científica arbitrada al alcance de los países subdesarrollados. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 21(3), 270-282. <https://www.redalyc.org/pdf/3776/377657496004.pdf>
- Chaparro-Martínez, E. I., Álvarez-Muñoz, P. & D'Armas-Regnault, M. (2016). Gestión de la información: Uso de las bases de datos Scopus y Web of Science con fines académicos. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 20(81), 166-175. https://www.researchgate.net/publication/312384415_Gestion_de_la_informacion_uso_de_las_bases_de_datos_Scopus_y_Web_of_Science_con_fines_academicos
- *Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A. & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial intelligence trends in education: A narrative overview. *Procedia Computer Science*, 136, 16-24. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050918315382/pdf?md5=d465ed5739e3fe4920c1531acf44aa6d&pid=1-s2.0-S1877050918315382-main.pdf>
- Chaudhry, M. A. & Kazim, E. (2022). Artificial Intelligence in Education (AIEd): A high-level academic and industry note 2021. *AI and Ethics*, 2(1), 157-165. <https://link.springer.com/article/10.1007/s43681-021-00074-z>

- *Chen, J., Ying, H., Liu, X., Gu, J., Feng, R., Chen, T., Gao, H. & Wu, J. (2021). A transfer learning based super-resolution microscopy for biopsy slice images: The joint methods perspective. *IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics*, 18(1), 103-113. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9082112>
- *Chen, L., Chen, P. & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9069875>
- *Chen, X., Xie, H., Zou, D. & Hwang, G.-J. (2020). Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 1-20. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X20300023/pdf?md5=9bfa6c630dfe862631a3cfd4046eafba&pid=1-s2.0-S2666920X20300023-main.pdf>
- Chiu, T. K. F., Meng, H., Chai, C.-S., King, I., Wong, S. & Yam, Y. (2022). Creation and evaluation of a pretertiary Artificial Intelligence (AI) curriculum. *IEEE Transactions on Education*, 65(1), 30-39. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9455898>
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S. & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 1-15. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X2200073X/pdf?md5=930c2043fe88f4e565cb0b1e8c8aed32&pid=1-s2.0-S2666920X2200073X-main.pdf>
- Corona Martínez, L. A. & Fonseca Hernández, M. (2021). Acerca del carácter retrospectivo o prospectivo en la investigación científica. *MediSur*, 19(2), 338-341. <https://www.redalyc.org/journal/1800/180068639021/html/>
- de la Vega Hernández, I. M., Serrano Urdaneta, A. & Carayannis, E. (2023). Global bibliometric mapping of the frontier of knowledge in the field of artificial intelligence for the period 1990-2019. *Artificial Intelligence Review*, 56(2), 1699-1729. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10462-022-10206-4>
- Dindorf, C., Bartaguiz, E., Gassmann, F. & Fröhlich, M. (2023). Conceptual Structure and Current Trends in Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning Research in Sports: A Bibliometric Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), 1-23. <https://www.mdpi.com/1660-4601/20/1/173>
- Freyne, J., Coyle, L., Smyth, B. & Cunningham, P. (2010). Relative status of journal and conference publications in computer science. *Communications of the ACM*, 53(11), 124-132. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/1839676.1839701>
- Gašević, D., Siemens, G. & Sadiq, S. (2023). Empowering learners for the age of artificial intelligence. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 1-4. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X23000097/pdf?md5=b9783cb7ece9ecf8e0b647617e69d3a2&pid=1-s2.0-S2666920X23000097-main.pdf>

- Hébert, C., Jenson, J. & Terzopoulos, T. (2021). "Access to technology is the major challenge": Teacher perspectives on barriers to DGBLInK-12 classrooms. *E-Learning and Digital Media*, 18(3), 307-324. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2042753021995315>
- Hwang, G. J. & Chang, H.-F. (2011). A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students. *Computers & Education*, 56(4), 1023-1031. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131510003519?via%3Dihub>
- Hwang, G.-J., Tsai, C.-C. & Yang, S. J. H. (2008). Criteria, strategies and research issues of context-aware ubiquitous learning. *Educational Technology and Society*, 11(2), 81-91. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.11.2.81>
- *Hwang, G.-J., Xie, H., Wah, B. W. & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 1-5. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X20300011/pdf?md5=df01a54af789cfe971a00beb564bb6ae&pid=1-s2.0-S2666920X20300011-main.pdf>
- Jia, K., Wang, P., Li, Y., Chen, Z., Jiang, X., Lin, C.-L. & Chin, T. (2022). Research landscape of artificial intelligence and e-learning: A bibliometric research. *Frontiers in Psychology*, 13, 1-14. <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2022.795039/full>
- Jin, L. (2019). Investigation on potential application of artificial intelligence in preschool children's education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1288(1), 1-6. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1288/1/012072/pdf>
- Kaushik, R., Parmar, M. & Jhamb, S. (2021). Roles and Research Trends of Artificial Intelligence in Mathematics Education. *2021 2nd International Conference on Computational Methods in Science & Technology (ICCMST)*, 202-205. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9784630>
- Kewalramani, S., Kidman, G. & Palaiologou, I. (2021). Using artificial intelligence (AI)-interfaced robotic toys in early childhood settings: A case for children's inquiry literacy. *European Early Childhood Education Research Journal*, 29(5), 652-668. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1350293X.2021.1968458?scroll=top&needAccess=true>
- Khosravi, H., Shum, S. B., Chen, G., Conati, C., Tsai, Y.-S., Kay, J., Knight, S., Martínez-Maldonado, R., Sadiq, S. & Gašević, D. (2022). Explainable Artificial Intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 1-22. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X22000297/pdf?md5=26f79fe5fc9f314f279846cdfa6bd1af&pid=1-s2.0-S2666920X22000297-main.pdf>
- Kim, N. J. & Kim, M. K. (2022). Teacher's perceptions of using an artificial intelligence-based educational tool for scientific writing. *Frontiers in Education*, 7, 1-13. <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2022.755914/full>

- *Kosholap, A., Maksymchuk, B., Branitska, T., Martynets, L., Boichenko, A., Stoliarenko, O., Matsuk, L., Surovov, O., Stoliarenko, O. & Maksymchuk, I. (2021). Neuropsychological bases of self-improvement of own physical health of future teachers in the course of university education. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 12(3), 171-190. <https://lumenpublishing.com/journals/index.php/brain/article/view/4117/3211>
- Laupichler, M. C., Aster, A., Schirch, J. & Raupach, T. (2022). Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 1-15. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X2200056X/pdf?md5=8e0d1ffe078727e0870356bf5c27083f&pid=1-s2.0-S2666920X2200056X-main.pdf>
- Lin, Y. & Yu, Z. (2024). A bibliometric analysis of artificial intelligence chatbots in educational contexts. *Interactive Technology and Smart Education*, 21(2), 189-213. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/itse-12-2022-0165/full/html>
- Luckin, R., Cukurova, M., Kent, C. & du Boulay, B. (2022). Empowering educators to be AI-ready. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 1-11. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X22000315/pdf?md5=e714bfa115b570081b2d7fb79051e3c&pid=1-s2.0-S2666920X22000315-main.pdf>
- Meyer, B., Choppy, C., Staunstrup, J. & van Leeuwen, J. (2009). Viewpoint research evaluation for computer science. *Communications of the ACM*, 52(4), 31-34. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/1498765.1498780>
- *Morales-Rodríguez, F. M., Martínez-Ramón, J. P., Méndez, I. & Ruiz-Esteban, C. (2021). Stress, coping, and resilience before and after COVID-19: A predictive model based on artificial intelligence in the university environment. *Frontiers in Psychology*, 12, 1-15. <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2021.647964/full>
- Moreno-Guerrero, A.-J., López-Belmonte, J., Marín-Marín, J.-A. & Soler-Costa, R. (2020). Scientific development of educational artificial intelligence in Web of Science. *Future Internet*, 12(8), 1-17. <https://www.mdpi.com/1999-5903/12/8/124>
- Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B. & Nguyen, B.-P. T. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4221-4241. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-022-11316-w>
- Ouyang, F. & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 1-6. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X2100014X/pdf?md5=34e8abc4fce32807ec75f01375aebb23&pid=1-s2.0-S2666920X2100014X-main.pdf>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic Reviews*, 10(1), 1-11. <https://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-021-01626-4>

- *Pokrivcakova, S. (2019). Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education. *Journal of Language and Cultural Education*, 7(3), 135-153. <https://sciendo.com/article/10.2478/jolace-2019-0025>
- Prahani, B. K., Rizki, I. A., Jatmiko, B., Suprpto, N. & Tan, A. (2022). Artificial intelligence in education research during the last ten years: A review and bibliometric study. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 17(08), 169-188. <https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/29833/11205>
- Pu, S., Ahmad, N. A., Khambari, M. N. M., & Yap, N. K. (2021). Identification and analysis of core topics in educational artificial intelligence research: A bibliometric analysis. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16(3), 995-1009. <https://un-pub.eu/ojs/index.php/cjes/article/view/5782>
- Schiff, D. (2021). Out of the laboratory and into the classroom: The future of artificial intelligence in education. *AI & Society*, 36(1), 331-348. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-020-01033-8>
- Sebaa, A. S., Yousfi, M. & Melouki, O. (2018). AI application at the international level: United Arab Emirates as a model. *Journal of AI Mayadine AO Iktissaddia*, 1(1), 31-43.
- Somasundaram, M., Latha, P. & Pandian, S. A. S. (2020). Curriculum design using artificial intelligence (AI) back propagation method. *Procedia Computer Science*, 172, 134-138. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050920313430/pdf?md5=d3a7d308bdd49104572226682efb3f8f&pid=1-s2.0-S1877050920313430-main.pdf>
- Tang, K.-Y., Chang, C.-Y. & Hwang, G.-J. (2023). Trends in artificial intelligence-supported e-learning: A systematic review and co-citation network analysis (1998–2019). *Interactive Learning Environments*, 31(4), 2134-2152. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2021.1875001?scroll=top&needAccess=true>
- Tenório, K., Olari, V., Chikobava, M. & Romeike, R. (2023). Artificial intelligence literacy research field: A bibliometric analysis from 1989 to 2021. *Proceedings of the 54th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 1, 1083-1089. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3545945.3569874>
- Thayyib, P. V., Mamilla, R., Khan, M., Fatima, H., Asim, M., Anwar, I., Shamsudheen, M. K. & Khan, M. A. (2023). State-of-the-art of artificial intelligence and big data analytics reviews in five different domains: A bibliometric summary. *Sustainability*, 15(5), 1-38. <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/5/4026>
- Udupa, P. (2022). Application of artificial intelligence for university information system. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 114, 1-3. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0952197622002081?via%3Dihub>

01000011 01000001 00100000 00101011 00100000 01001001 01000001

01000011 01000001 00100000 00101011 00100000 01001001 01000001

- Yang, W. (2022). Artificial intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 1-7. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X22000169/pdf?md5=194f688fbde839993b9157b570edda00&pid=1-s2.0-S2666920X22000169-main.pdf>
- Yang, X. (2019). Accelerated move for AI education in China. *ECNU Review of Education*, 2(3), 347-352. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2096531119878590>
- *Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27. <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhang, K. & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 1-11. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X21000199/pdf?md5=6f79cd1edcc954755ba3b4feec270613&pid=1-s2.0-S2666920X21000199-main.pdf>

01000011 01000001 00100000 00101011 00100000 01001001 01000001

01000011 01000001 00100000 00101011 00100000 01001001 01000001

