
Inteligencia artificial en la educación: Camino de la investigación

Artificial Intelligence in Education: The Path of Research

Rolando Eslava Zapata*

Sumario: 1. Introducción, 2. Metodología, 3. Desarrollo, 3.1 Inteligencia artificial en la educación, 4. Resultados, 5. Conclusiones, Referencias

Resumen

Esta investigación tuvo por objetivo realizar un análisis bibliométrico sobre la inteligencia artificial en la educación. Para ello, se realizó una búsqueda en la base de datos Scopus en el periodo 2014-2024, cuyo resultado fue un *corpus* de 5622 artículos. Los resultados arrojaron la formación de cuatro clústeres; a saber: el primero, relacionado con la IA; el segundo clúster está relacionado con la educación digital; el tercer clúster está relacionado con la educación en el espacio IA y, el cuarto clúster está relacionado con ChatGPT. La tendencia actual de la investigación está centrada en *higher education*, ChatGPT y *medical education*. Se concluyó que la inteligencia artificial es una realidad que debe ser bien gerenciada en la educación, cuidando de la ética para su buen uso y que no llegue a desvirtuar la labor del docente; más bien, debe ser vista con un apoyo del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: Inteligencia artificial, educación, investigación, análisis bibliométrico.

Abstract

This research aimed to perform a bibliometric analysis of artificial intelligence in education. For this purpose, a search was conducted in the Scopus database from 2014-2024, yielding 5622 articles. The results yielded the formation of four clusters, namely: the first cluster is related to AI; the second cluster is related to Digital Education; the third cluster is related to education in the AI space; and the fourth cluster is related to ChatGPT. The current research trend is focused on Higher Education, ChatGPT, and Medical Education. It was concluded that Artificial Intelligence is a reality that should

* Doctor en Administración por la Universidad Complutense de Madrid, España. Editor de la revista Gestión y Desarrollo Libre y Profesor en la Universidad Libre de Colombia, seccional Cúcuta. Email: rolandoa.eslavaz@unilibre.edu.co

be well managed in education, taking care of the ethics for its proper use and that it does not distort the work of the teacher; rather, it should be seen as a support for the teacher in the teaching-learning process.

Keywords: Artificial intelligence, education, research, bibliometric analysis

1. Introducción

Desde la década de 1990 se han venido desarrollando algoritmos complejos que han dado forma a herramientas de inteligencia artificial (IA) que han permitido la mejora de procesos en diferentes áreas de los sectores productivo y educacional. En la educación, la IA ha posibilitado el diseño de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje, además del surgimiento de nuevos paradigmas que involucran al humano y la IA (Dai, Luo, Li & Chen, 2020).

El cuarto objetivo de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible contempla el aprovechamiento de las tecnologías y recursos educativos de libre accesos, que fomenten la equidad e inclusión de la sociedad en pro de la calidad de los procesos educativos. Por lo tanto, se está demandando la integración de la IA a los procesos educativos de forma abierta de cara a la solución de problemas en diferentes entornos de aprendizaje (Nur Azlina, 2020).

Docentes e investigadores deben buscar la manera de desarrollar estrategias que favorezcan la creación de entornos de aprendizaje que permitan al estudiante obtener información a través de la IA para reforzar sus conocimientos. En este sentido, herramientas como *big data*, *machine learning*, *chatbot* y ChatGPT, han permitido desarrollar complejos algoritmos, que a la final, están permitiendo la creación de modelos de trabajo que mejoran la labor del docente (Dewantara & Ghufro, 2019).

En este sentido, esta investigación tuvo por objetivo realizar un análisis bibliométrico sobre la inteligencia artificial en la educación. Para ello, se realizó una búsqueda acerca de la IA en la educación en la base de datos Scopus, con los parámetros de búsqueda centrados en títulos, resúmenes y palabras clave. Se seleccionaron los artículos en inglés publicados durante el periodo 2014-2024; búsqueda que comprendió 5622 artículos. La información se analizó con el programa *visualization of similarities* (VOS).

2. Metodología

Se realizó un mapeo bibliométrico que cumplió con el procedimiento para este tipo de estudios (Eslava-Zapata, Gómez-Cano, Chacón-Guerrero & Esteban-Montilla, 2023). Se realizó una búsqueda sobre la IA en la educación, en la base de datos Scopus el 22 de enero de 2024.

Los parámetros de búsqueda se centraron en títulos, resúmenes y palabras clave (Eslava-Zapata, Chacón-Guerrero & Esteban-Montilla, 2024). El filtro de búsqueda fue (TITLE-ABS-KEY("ARTIFICIAL INTELLIGENCE") AND TITLE-ABS-KEY("EDUCATION")) AND PUBYEAR > 2013 AND PUBYEAR < 2025 AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English")) AND (LIMIT-TO (PUBSTAGE, "final")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")).

Se seleccionaron los artículos publicados en el idioma inglés en el periodo 2014-2024, y se excluyeron ponencias, libros; entre otros. Una vez realizada la búsqueda en la base de datos Scopus, se hallaron 5622 artículos. La información disponible en un archivo CSV fue analizada con *visualization of similarities* (VOSviewer 1.6.18) (www.vosviewer.com).

Al respecto, se analizaron las colaboraciones entre países y autores; así como también la coocurrencia de las palabras clave. Se usó el archivo *thesaurus* para unir las palabras comunes y evitar duplicidad de información (Eslava-Zapata, Montilla, Guerrero, Gómez-Cano & Gómez-Ortiz, 2023).

En el análisis de la coautoría por autor, se usó el criterio de un número mínimo de documentos por autor: 2; un número mínimo de citas por autor: 14. El resultado fue que, de 3924 autores, solamente 20 cumplieron con el criterio. Con relación a la coautoría por país, se tomó como criterio un número mínimo de 61 documentos por país, un número mínimo de 20 citas por país. De 183 países, solo 20 cumplieron con el criterio.

Respecto a la coocurrencia de todas las palabras clave, se utilizó como criterio un número mínimo de ocurrencia de 160 por palabra clave. Por lo tanto, de 19890 palabras clave, solo 20 cumplieron con el criterio. Cabe destacar que se usó el archivo *thesaurus* para unir palabras comunes y se eliminó una palabra no relacionada con el tema.

Encuanto a la coocurrencia de palabras clave por autor, tomando como criterio un número mínimo (35) de ocurrencia de la palabra clave, los resultados revelaron que, de 8713 palabras clave, 20 cumplieron con el criterio. Se usó el archivo *thesaurus* para unir palabras comunes y se eliminó una palabra no relacionada con el tema.

3. Desarrollo

3.1. Inteligencia artificial en la educación

La IA en la educación es uno de los mayores retos que presenta la educación actual, a fin de cumplir con la innovación en la enseñanza y dar respuesta a los nuevos desafíos y marcos legales que se aproximan a fin de aprovechar de forma ética el potencial tecnológico que ofrece la IA; además de dar cumplimiento al Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (Ogata, Flanagan, Takami, Dai, Nakamoto & Takii, 2024).

Se espera que la IA permita a los seres humanos superar las desigualdades en el acceso al conocimiento y ampliar las oportunidades de acceso al conocimiento para la diversidad de la sociedad. Por lo tanto, el avance tecnológico de la IA debe ir acompañado con un despliegue de estrategias encaminadas que amparen los derechos humanos, el desarrollo sostenible, el trabajo y el derecho a ser cada vez más inteligente. En este sentido, se hace necesaria una convergencia entre la IA y la globalización, a fin de reducir las desigualdades educativas (Nguyen, Nguyen & Tran, 2023).

La IA, apoyada en herramientas con el *machine learning* y el *deep learning* ha creado potentes algoritmos capaces de dar respuesta a infinidad de preguntas en tiempo real. Si es bien utilizada, esta innovación disruptiva en el campo de la educación permite optimizar los métodos de enseñanza y los resultados de los procesos educativos. Al respecto, las instituciones de educación, a partir de las IA, pueden fomentar el trabajo colaborativo y el uso en las evaluaciones, lo que permite ahorrar tiempo valioso que puede destinarse a la investigación o la atención personalizada para el estudiante.

Es así como, en la actualidad, se están creando tutores virtuales para facilitar el trabajo del docente y se está fomentando la investigación de temas actuales apoyados en la información proporcionada por la IA y los campus virtuales inteligentes (Ahmed, Khalil, Chowdhury, Haque, bin, Senathirajah & Din, 2022).

Por lo expuesto, se puede reconocer el impacto de la IA en el ámbito educativo, dado el apoyo a la enseñanza y trabajo personalizado que, a la final, terminan por impactar positivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje; sin embargo, existen retos importante de para la inclusión digital de aquellos que no disfrutan de un acceso adecuado a internet o a equipos tecnológicos apropiados. De ahí los docentes deben aprovechar el potencial paradigmático de la IA para impulsar la creatividad, la comprensión de la diversidad y la educación global.

4. Resultados

En la tabla 1 se aprecia que, en el periodo 2014-2024, se publicaron 5622 artículos de investigación. 2023 (1752), 2022 (1288) y 2021 (797) destacan con la mayor producción científica. Los hallazgos revelan el interés de los investigadores por abordar lo que está aconteciendo con el uso de la inteligencia artificial (IA) en la educación y los retos que se avecinan para la enseñanza y la investigación.

Tabla 1. Publicaciones en el periodo 2104-2024

AÑO	PUBLICACIONES
2024	169
2023	1752
2022	1288
2021	797
2020	480
2019	286
2018	212
2017	308
2016	131
2015	99
2014	100
TOTAL	5622

Fuente: elaboración propia

Respecto a las publicaciones por autor, Chiu (13), Chai (12) y Villegas-Ch. (11) destacan con el mayor número de publicaciones sobre la IA en la educación (tabla 2).

Tabla 2. Top 10 publicaciones por autor

Núm.	AUTOR	PUBLICACIONES
1	Chiu, T.K.F.	13
2	Chai, C.S.	12
3	Villegas-Ch, W.	11
4	Hwang, G.J.	10
5	Yi, P.H.	9
6	Del Maestro, R.F.	8
7	Ogata, H.	8
8	Winkler-Schwartz, A.	8
9	Gulson, K.N.	7
10	Ledwos, N.	7
11	Mirchi, N.	7
12	Ting, D.S.W.	7

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la mayor publicación por país, Estados Unidos (1353), China (1199) y Reino Unido (507), poseen la mayor cantidad de producción científica. Los países desarrollados destacan por la gran cantidad de publicaciones realizadas, en las que abordan su contexto educativo, social y cultural. Esto abre un abanico de oportunidades para los investigadores de países emergentes, a fin de replicar las metodologías utilizadas y generar conocimientos en sus países (tabla 3).

Tabla 3. Top 10 publicaciones por país

Núm.	PAÍS	PUBLICACIONES
1	Estados Unidos	1353
2	China	1199
3	Reino Unido	507
4	India	276
5	Australia	267
6	España	260
7	Alemania	247
8	Canadá	223
9	Corea del Sur	210
10	Arabia Saudita	169

Fuente: elaboración propia

Los resultados revelaron que *computer science* (2405), *social sciences* (1945) e *engineering* (1449), son las áreas de conocimiento donde más se investiga sobre IA en la educación. Cabe destacar que, en otras áreas, la investigación ha ido en aumento, por lo que en los próximos años, la producción científica puede cambiar gradualmente.

Tabla 4. Top 10 área de conocimiento

Núm.	ÁREA	PUBLICACIONES
1	Computer science	2405
2	Social sciences	1945
3	Engineering	1449
4	Medicine	1194
5	Mathematics	488
6	Business, management and accounting	359
7	Psychology	274
8	Environmental science	262
9	Materials science	233
10	Arts and humanities	216

Fuente: elaboración propia

Del análisis de la colaboración entre autores, se encontró que no existe colaboración entre ellos; es decir, no hay relación entre las publicaciones. En este sentido, Rudolph, Tan (285), Hwang, Chien (200) y Schiff (104) destacan con el mayor número de citas obtenidas por sus trabajos (tabla 5).

Tabla 5. Coautoría por autor

AUTOR	DOCUMENTOS	CITACIONES
Rudolph J.; Tan S.; Tan S.	2	285
Hwang G.-J.; Chien S.-Y.	2	200
Schiff D.	2	104
Cury R.C.; Leipsic J.; Abbara S.; Achenbach S.; Berman D.; Bittencourt M.; Budoff M.; Chinnaiyan K.; Choi A.D.; Ghoshhajra B.; Jacobs J.; Koweek L.; Lesser J.; Maroules C.; Rubin G.D.; Rybicki F.J.; Shaw L.J.; Williams M.C.; Williamson E.; White C.S.; Villines T.C.; Blankstein R.	4	98
Mhlanga D.	2	90
Wang Y.	10	54
Chiu T.K.F.	2	50
Celik I.	2	35
Su J.; Yang W.	2	31
Steinbauer G.; Kandlhofer M.; Chklovski T.; Heintz F.; Koenig S.	2	29

Fuente: elaboración propia

Del análisis de la colaboración entre países, se evidenció que existe una importante colaboración. En este sentido China (5531), India (2918) y Australia (2603) destacan con el mayor número de citas.

Se formaron tres clústeres. El primer clúster, identificado con el color rojo, lo integran Brasil, Canadá, Francia, Alemania, Italia, Países Bajos, España, Reino Unido y Estados Unidos. El segundo clúster, identificado con el color verde, lo integran India, Malasia, Arabia Saudita, Corea del Sur, Turquía y Emiratos Árabes Unidos. El tercer clúster, identificado con el color azul, lo integran Australia, China, Hong Kong, Singapur y Taiwán.

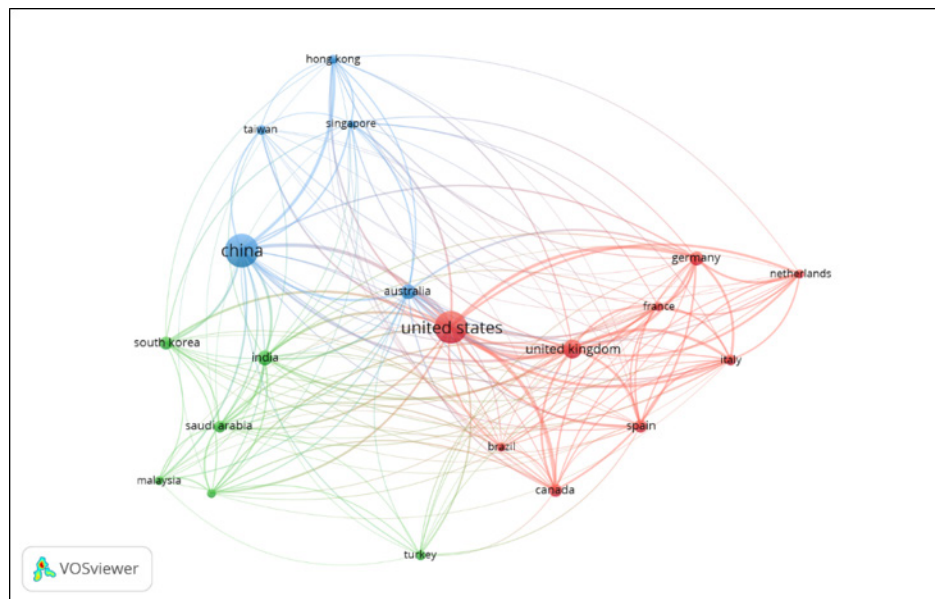
Tabla 6. Coautoría por país

Núm.	PAÍS	DOCUMENTOS	CITACIONES
1	China	979	5531
2	India	196	2918
3	Australia	198	2603
4	Alemania	180	2152
5	Hong Kong	81	1599
6	Canadá	154	1244
7	Italia	111	1179
8	Francia	82	926
9	Malasia	77	660
10	Brasil	67	446

Fuente: elaboración propia

En la figura 1 se aprecia la formación de los tres clústeres; mientras mayor es el círculo, mayor es la importancia del país en las citaciones de los artículos.

Figura 1. Coautoría por país



Fuente: elaboración propia

Con relación a la coocurrencia de todas las palabras clave, en la tabla 7 se aprecia que las palabras clave *artificial intelligence* (2692), *machine learning* (1236) y *human* (1141), son las que tienen más coocurrencia.

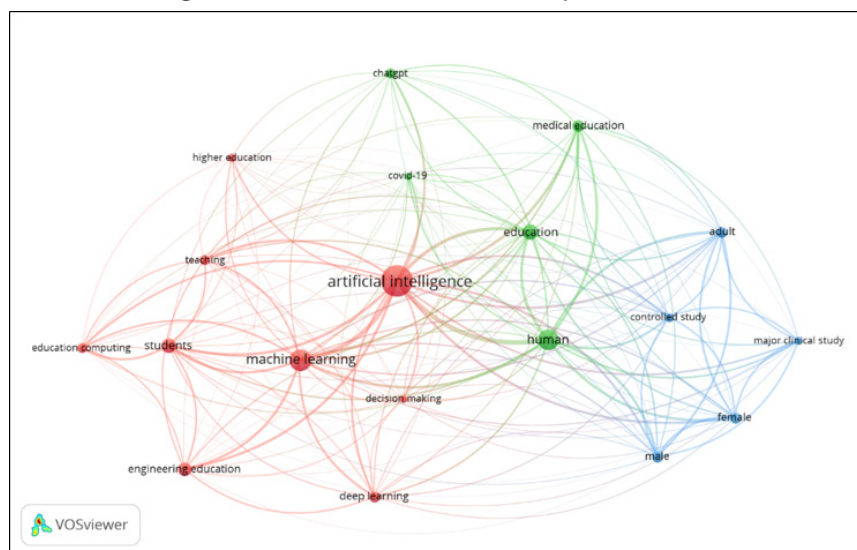
En este sentido se formaron tres clústeres. El primer clúster, identificado con el color rojo, lo integran las palabras *artificial intelligence*, *decision making*, *deep learning*, *education computing*, *engineering education*, *higher education*, *machine learning*, *students* y *teaching*. El segundo clúster, identificado con el color verde, lo integran las palabras *ChatGPT*, *COVID-19*, *education*, *human* y *medical education*. El tercer clúster, identificado con el color azul, está integrado por las palabras *adult*, *controlled study*, *female*, *major clinical study* y *male*. En la figura 2 se aprecia la coocurrencia de todas las palabras clave; mientras mayor es el círculo, mayor es la coocurrencia.

Tabla 7. Coocurrencia de todas las palabras clave

Núm.	PALABRA CLAVE	OCURRENCIA
1	Artificial intelligence	2692
2	Machine learning	1236
3	Human	1141
4	Education	657
5	Students	577
6	Engineering education	510
7	Medical education	390
8	Deep learning	357
9	Female	322
10	Adult	317

Fuente: elaboración propia

Figura 2. Coocurrencia de todas las palabras clave



Fuente: elaboración propia

En cuanto a la coocurrencia de palabras clave por autor, se evidencia que *artificial intelligence* (1777), *machine learning* (525) y *education* (298), son las palabras clave con más coocurrencia (tabla 8).

Tabla 8. Coocurrencia de palabras clave por autor

Núm.	PALABRA CLAVE	OCURRENCIA
1	Artificial intelligence	1777
2	Machine learning	525
3	Education	298
4	ChatGPT	246
5	Deep learning	187
6	Higher education	162
7	Medical education	122
8	Covid-19	93
9	Chatbot	83
10	Technology	77

Fuente: elaboración propia

Se formaron cuatro clústeres. El primer clúster, identificado con el color rojo, relacionado con la IA, comprende las palabras *artificial intelligence*, *big data*, *blockchain*, *deep learning*, *industry 4.0*, *internet of things*, *machine learning* y *virtual reality*. El avance de la IA en la industria 4.0 ha logrado desarrollos importantes puede llegar a confundirse con el alcance del *machine learning* y el *deep learning*. En ese sentido, las investigaciones se han volcado al estudio de la IA con especial énfasis en el *machine learning* y el *deep learning* (Yin, 2022).

La IA actúa como un humano y tiene la capacidad de resolver temas complejos de forma rápida por ejemplo *big data* y *chatbots*. Mientras tanto, el *machine learning* es un subconjunto de la IA que tiene capacidad de procesar una gran cantidad de datos; por ejemplo, el reconocimiento facial. Esto se logra gracias a complejos algoritmos que le permiten recolectar información para interpretarlos y tomar decisiones. En cuanto al *deep learning* como subárea de la IA, se comporta como el cerebro humano y hace análisis complejos; por ejemplo, algunos algoritmos permiten detectar fraudes en el sistema financiero y otros permiten el análisis de sentimientos.

El segundo clúster, identificado con el color verde, relacionado con la educación digital, comprende las palabras *chatbot*, *COVID-19*, *digital health*, *education* y *technology*. Los investigadores se han volcado hacia el estudio de la educación digital, con especial énfasis en la salud y la tecnología. En este sentido, desde la aparición de la COVID-19 se ha notado un cambio importante en la educación virtual asistida por las tecnologías de la

información; lo que ha supuesto cambios ineludible en la educación que ha llevado a los docentes a profundizar en la metodología y en la gestión educativas (Hamal, El Faddouli, Harouni & Lu, 2022).

La educación digital ha fomentado el uso de las herramientas tecnológicas, y avivado la innovación y creatividad en los estudiantes, Asimismo, ha permitido reducir la brecha digital para superar las desigualdades económicas y culturales gracias a los ecosistemas educativos digitales que se han creado en las instituciones de educación.

El tercer clúster, identificado con el color azul, relacionado con la educación en el espacio IA, comprende las palabras *artificial intelligence in education*, *ethics*, *higher education*, *learning analytics* y *natural language processing*. El uso de la IA en la educación ha estado creciendo y está facilitando la gestión del aprendizaje con el seguimiento del rendimiento de los estudiantes, la actualización de los planes de estudio y el aprendizaje en entornos virtuales. La educación superior no queda ajena a estos cambios, y deben desarrollar sistemas acordes con las IA a fin de dar respuesta a las nuevas necesidades de las universidades con miras a formar profesionales capacitados para dar respuestas a las demandas laborales del mercado global (Xieling, Gary, Di, Baichang & Haoran, 2023).

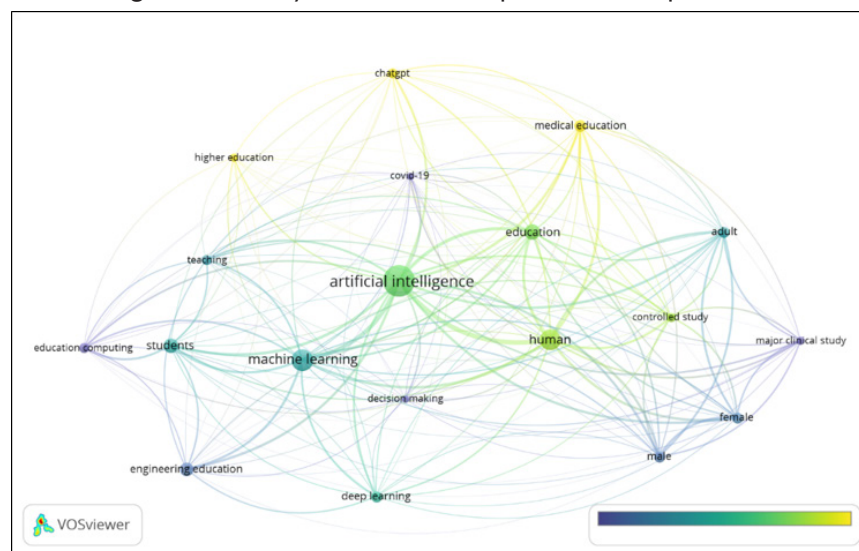
Ahora bien, en la actualidad se están discutiendo los aspectos éticos de la IA, puesto que todos los pasos de la IA requieren de la ética: desde la formulación de los algoritmos hasta su desarrollo, implementación e impacto. Por lo tanto, hay desafíos importantes para evitar el sesgo de la información y que los humanos tomen el control sobre la información que genera la IA. En este sentido, las universidades deben fomentar la enseñanza de la IA junto con los aspectos éticos y filosóficos del impacto de la información en la sociedad.

El cuarto clúster, identificado con el color amarillo, relacionado con ChatGPT, comprende las palabras ChatGPT y *medical education*. ChatGPT está siendo abordado en las investigaciones, sobre todo por el impacto que está causando en la educación de las ciencias médicas. El impacto en la educación ha sido importante, dado que su uso permite hacer consultas, obtener respuestas, generar contenidos; entre otras funciones.

En este orden de ideas, hay un campo abierto de investigación de cara a explicar las posibilidades y desafíos de ChatGPT en la educación; además de aprovechar todas las ventajas de la IA generativa, haciendo un uso adecuado para no poner en peligro la integridad académica y la veracidad de la información (Baron, 2023).

En la figura 3 se aprecia la tendencia en la investigación sobre la IA en la educación en la actualidad. Resulta evidente un importante interés de los investigadores por *higher education*, ChatGPT y *medical education*.

Figura 3. Overlay coocurrencia de palabras clave por autor



Fuente: elaboración propia

5. Conclusiones

La IA es una realidad que debe ser bien gerenciada en la educación, cuidando de la ética para su buen uso y que no llegue a desvirtuar la labor del docente, sino más bien debe ser vista como un apoyo del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que permita profundizar ciertos campos del conocimiento, a fin de preparar profesionales capaces de atender el escenario laboral caracterizado por la constante transformación digital. La IA es un punto de inflexión en el paradigma de la educación, puesto que se pueden optimizar recursos de gran valor para esta.

A través de la IA se logran organizar redes sociales que son pilares del nuevo sistema pedagógico integrado por diversos nodos que van desde estudiantes, pasando por bibliotecas hasta llegar a bases de datos. También, con la IA, se logra una mejora de los procesos educativos y una experiencia enriquecedora para los estudiantes al profundizar de forma efectiva en diversidad de saberes.

Referencias

- Ahmed, S., Khalil, M. D. I., Chowdhury, B., Haque, R., bin, Senathirajah, A. R. B., & Din, F. M. B. O. (2022). Motivators and Barriers of Artificial Intelligent (AI) Based Teaching. *Eurasian Journal of Educational Research*, 100. 74-89. https://www.researchgate.net/publication/367559106_Motivators_and_Barriers_of_Artificial_Intelligent_AI_Based_Teaching
- Baron P. (2023) The paradox of autopoietic artificial intelligent systems in education. *Constructivist Foundations*, 18(2). 340–342. <https://constructivist.info/18/2/340>
- Dai, X. S., Luo, L. L., Li, H., & Chen, R. (2020). The reform and development of education promoted by information technology in the artificial intelligent era. *International Conference on Artificial Intelligence and Education (ICAIE)*, 36-39. <https://doi.org/10.1109/ICAIE50891.2020.00016>
- Dewantara, B. A., & Ghufon, A. (2019). Artificial Intelligent in Education: The Development of 'Disabel' System to Analyze Student Learning Styles, *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012083>
- Eslava-Zapata R., Chacón-Guerrero E., & Esteban-Montilla R. (2024). Emerging Technologies in Education: A Bibliometric Analysis of Artificial Intelligence and its Applications in Health Sciences. *Seminars in Medical Writing and Education*, 3(49). <https://mw.saludcyt.ar/index.php/mw/article/view/49>
- Eslava-Zapata, R., Montilla, R. E., Guerrero, E. C., Gómez-Cano, C. A., & Gómez-Ortiz, E. (2023). Social Responsibility: A bibliometric analysis of research state and its trend. *Data and Metadata*, 2, 117-128. <https://doi.org/10.56294/dm2024117>
<https://dm.saludcyt.ar/index.php/dm/article/view/117>
- Eslava-Zapata, R., Gómez-Cano, C. A., Chacón-Guerrero, E., & Esteban-Montilla, R. (2023). Análisis Bibliométrico sobre estilos de liderazgo: contribuciones y tendencia de la investigación. *Universidad y Sociedad*, 15(6), 574-587. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/4175>
- Hamal, O., El Faddouli, N. E., Harouni, M. H. A., & Lu, J. (2022). Artificial Intelligent in Education. *Sustainability*, 14(5), 2862. <https://doi.org/10.3390/su14052862>
- Nguyen, T. T. K., Nguyen, M. T., & Tran, H. T. (2023). Artificial intelligent based teaching and learning approaches: A comprehensive review. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 12(4), 2387-2400. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i4.26623>
- Nur Azlina, M. M. (2020). The Effectiveness of a Personalized Virtual Fitness Trainer in Teaching Physical Education by Applying the Artificial Intelligent Algorithm. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8(5), 258 - 264. <https://doi.org/10.13189/saj.2020.080514>
- Ogata, H., Flanagan, B., Takami, K., Dai, Y., Nakamoto, R., & Takii, K. (2024). EXAIT: Educational eXplainable Artificial Intelligent Tools for personalized learning.

- Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 19(019). <https://doi.org/10.58459/rptel.2024.19019>
- Xieling, C., Gary, C., Di, Z., Baichang, Z., & Haoran, X. (2023). Artificial Intelligent Robots for Precision Education: A Topic Modeling-Based Bibliometric Analysis. *Educational Technology & Society*, 26(1), 171-186. <https://www.jstor.org/stable/48707975>.
- Yin, W. (2022). An Artificial Intelligent Virtual Reality Interactive Model for Distance Education. *Journal of Mathematics*. <https://doi.org/10.1155/2022/7099963>