



INVESTIGACIÓN SOBRE EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO METODOLOGÍA EDUCATIVA Estudio científico con escucha social y cienciometría

ÁNGEL BARTOLOMÉ MUÑOZ DE LUNA ¹, SONIA MARTÍN GÓMEZ ¹

¹ Universidad San Pablo-CEU, CEU Universities, España

PALABRAS CLAVE

*Inteligencia artificial
Universidad
Educación
Cienciometría
Escucha social
Redes sociales
Metodología de enseñanza*

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación es explorar el desarrollo e implementación de la Inteligencia Artificial (IA) en el contexto de la educación universitaria a nivel científico y social, a través de una metodología sistemática de revisión de artículos académicos y artículos científicos (cienciometría) de la base de datos Web Of Science para la parte científica y un análisis de escucha social de las principales redes sociales para el ámbito social. Se concluye que los investigadores deben comenzar a analizar los efectos del uso correcto de las herramientas de IA como método de enseñanza, para que la sociedad pueda resaltarlas en sus menciones en redes sociales.

Recibido: 19 / 04 / 2024

Aceptado: 01 / 07 / 2024

1. Introducción

El uso de la Inteligencia Artificial (IA) ha ido en aumento en los últimos años, apareciendo en diversos campos como la medicina, las finanzas, el derecho, la industria y el entretenimiento (Salas-Pilco y Yang, 2022); Por ello, el IoT (Internet de las Cosas o red colectiva de dispositivos conectados que facilita la comunicación entre los dispositivos y la nube, así como entre los propios dispositivos) seguirá creciendo en los próximos años, hasta alcanzar los 66.000 millones de unidades en 2026. La segunda edición del informe Things Matter 2019 de Telefónica muestra que el 87% de los usuarios afirma que, una vez probados estos dispositivos, no renunciará a sus beneficios.

La IA se ha convertido en sinónimo de nuevas promesas, pero también de los riesgos asociados a la masificación de las tecnologías digitales en los diferentes ámbitos de la vida económica y social del siglo XXI, ya que existe la percepción de que pondrá en peligro los puestos de trabajo de quienes no se adapten a esta nueva revolución tecnológica. Diversos estudios intentan calibrar el ritmo y la profundidad de los cambios que se avecinan, mientras muchas industrias automatizan procesos gracias a las nuevas máquinas disponibles y prueban prototipos de inventos que hasta hace poco parecían ciencia ficción (Kaku, 2012).

Ante todos estos avances, nos preguntamos cómo afectará la IA a la educación, considerada un pilar fundamental para el progreso de la sociedad y el desarrollo de las personas. En un mundo cada vez más digitalizado y globalizado, la IA se ha convertido en una herramienta esencial para mejorar y personalizar la experiencia educativa. La IA se refiere a la capacidad de las máquinas para aprender, razonar y tomar decisiones de forma autónoma, y su aplicación en la educación está en constante crecimiento y adaptación (Halili, 2019).

Aunque la inteligencia artificial (IA) desempeña un papel cada vez más importante en el ámbito de la educación, el uso de las nuevas tecnologías de IA en el ámbito educativo es todavía incipiente y de carácter exploratorio, con un alcance limitado y un impacto modesto. Sin embargo, esto podría cambiar a medida que los últimos avances se integren gradualmente en los sistemas informáticos existentes y surjan otros nuevos (Informe Horizon, 2019; OCDE, 2018; Tuomi, 2018; Zaidi et al., 2018).

De momento, he aquí algunas formas en que se está utilizando la IA en la educación:

1. La personalización del aprendizaje. La IA puede adaptar el contenido y el ritmo del aprendizaje a las necesidades individuales de cada alumno. Esto significa que los estudiantes pueden recibir instrucción y ejercicios específicos para su nivel de habilidad y estilo de aprendizaje, lo que puede aumentar la eficacia de este, generando los llamados sistemas de aprendizaje adaptativo.

En este sentido, debemos distinguir dos tipos de «Aprendizaje Adaptativo (AA)», considerado como un método educativo basado en el análisis de datos (learning analytics) que permite modificar la propuesta educativa en una manera personalizada basada en la «adaptabilidad», que de forma manual adapta las necesidades del alumno al entorno de aprendizaje, y el Aprendizaje Adaptativo Inteligente (AAI), que se basa en la «adaptatividad», un proceso de adaptación automática basado en IA (Duque Méndez et al, 2020).

Estos sistemas de aprendizaje tratan de acercar el tipo, la dificultad, la secuencia y el ritmo de los materiales didácticos, así como sus diálogos, preguntas y opiniones a las necesidades individuales de los estudiantes, con unos costes considerablemente inferiores a los de los medios tradicionales (Luckin et al., 2016).

2. Tutoría virtual. Los sistemas de IA pueden actuar como tutores virtuales, proporcionando información instantánea a los estudiantes mientras trabajan en problemas o tareas. Esto les puede ayudar a comprender mejor los conceptos y corregir los errores inmediatamente.

La tutoría virtual basada en IA se refiere al uso de sistemas inteligentes que interactúan con los estudiantes de forma similar a como lo haría un tutor humano. Estos sistemas usan algoritmos y modelos de IA para comprender las necesidades de los estudiantes, responder preguntas, dar explicaciones detalladas y ofrecer orientación individualizada (Acosta et al., 2018), proporcionando beneficios significativos para su aprendizaje y desarrollo académico (Ospina-Gutiérrez y Aristizábal, 2021).

3. Recogida y análisis de datos. La IA puede recopilar y analizar grandes cantidades de datos sobre el rendimiento de los alumnos. Los educadores pueden utilizar esta información para identificar áreas de mejora, detectar tendencias en el aprendizaje y tomar decisiones docentes con conocimiento de causa. Esto promueve un aprendizaje más eficaz y motivador, ya que se adapta a los intereses y capacidades

de los estudiantes (Pimienta y Mosquera-Martínez, 2022). En este sentido, un sistema de IA puede recomendar al alumno recursos de lectura adicionales relacionados con un tema concreto que le interese o proporcionarle ejercicios de práctica adaptados a su nivel de conocimientos y habilidades (Peñaherrera Acurio et al., 2022).

4. Automatización de tareas administrativas. La IA puede ayudar a automatizar tareas administrativas como la gestión de notas, la programación de clases y la comunicación con alumnos y padres. Esto permite a los educadores centrarse más en la enseñanza y el apoyo individualizados.

5. Aprendizaje adaptativo. Los sistemas de IA pueden ajustar el contenido y las actividades de aprendizaje en función del progreso de cada alumno. Esto puede garantizar que los estudiantes se sientan constantemente desafiados y comprometidos.

6. Evaluación de respuestas abiertas. La IA puede puntuar respuestas abiertas, como redacciones y respuestas a preguntas de desarrollo, utilizando algoritmos de procesamiento del lenguaje natural. Como resultado, los profesores pueden ahorrar tiempo en el proceso de calificación y disponer de comentarios más objetivos.

7. Acceso a recursos de aprendizaje en línea. La IA puede ayudar a los estudiantes a encontrar recursos de aprendizaje en línea que satisfagan sus necesidades específicas recomendándoles cursos, tutoriales y materiales de estudio pertinentes.

En conclusión, en el ámbito de la educación, la inteligencia artificial educativa (IAE) se refiere al uso de la IA para apoyar la motivación y la orientación personalizadas y automatizadas en el campo de la educación (Song y Wang (2020).

Sin embargo, es importante recordar que la implantación con éxito de la IA en la educación también plantea retos y cuestiones éticas. Entre ellos se incluyen las preocupaciones sobre la privacidad de los datos de los estudiantes, la equidad en el acceso a la tecnología y la necesidad de mantener un equilibrio entre la automatización y la interacción humana en el proceso educativo. La IA en la educación es una herramienta poderosa, pero su uso debe considerarse y supervisarse cuidadosamente para garantizar que beneficia de forma justa y efectiva a todos los estudiantes.

En base a lo anterior, este estudio pretende realizar un análisis empírico de las evidencias encontradas en la literatura sobre IA y un análisis de escucha social para comprobar si el mundo académico y la sociedad avanzan en la misma dirección. Existen revisiones sistemáticas previas sobre IA en educación (Martínez-Comesaña et al, 2023; Jimbo-Santana et al, 2023; Fajardo Aguilar, 2023), pero no existen estudios que comparen la opinión que emerge de las revisiones sistemáticas (científicas) con la escucha social (sociales).

Centrándose en la Inteligencia Artificial Educativa (IAE), este estudio pretende responder a las siguientes preguntas de investigación. ¿Cómo se está enfocando el uso de la inteligencia artificial en la enseñanza superior, coinciden los científicos y la sociedad en sus valoraciones, y está creciendo la IAE por igual en la ciencia y en la sociedad?

2. Método

Este estudio sigue para la cienciometría o bibliometría las directrices de la Declaración PRISMA, que consiste en la utilización de motores de búsqueda de artículos indexados para obtener la información necesaria requerida sobre estudios ya realizados (Barquero Morales, 2022; Page et al., 2021). Se siguió el marco de cinco pasos de Arksey y O'Malley (2005) para el mapeo de la literatura científica, consistente en a) identificación de la pregunta de investigación; b) búsqueda sistematizada de evidencia científica; c) selección de estudios; d) extracción de datos; y e) recogida, resumen y difusión de resultados.

El estudio se centra en los artículos científicos publicados en la base de datos Wos en el periodo 2019 a 2023, que han sido procesados mediante la aplicación Bibliometrix para R Studio Cloud, que permite realizar un análisis bibliométrico completo, siguiendo el flujo de trabajo de mapeo científico (Aria y Cuccurullo, 2017).

Los artículos obtenidos se seleccionaron a partir de la búsqueda Boolean e-learning y universidad o aprendizaje en línea y universidad y siguiendo los siguientes criterios de exclusión:

- Tipo de documento: artículo.
- Años de publicación: entre 2019 y 2023.
- Idiomas: inglés y español

- Categoría de Wos: Educación e Investigación Educativa.
- Índice Web of Science: ESCI, SSCI y ESCI-Expanded.

Con estas restricciones, se obtuvieron un total de 36 artículos, que tras su lectura y evaluación siguiendo PRISMA se han reducido a 32, bien porque estaban repetidos o porque su campo de investigación no está directamente relacionado con la educación.

Para las investigaciones basadas en la escucha social, la metodología se utiliza para conocer la percepción de los usuarios sobre un tema o asunto (Herrera et al., 2022), ya que trabaja con la percepción en sí, y con cualquier punto de anclaje establecido entre el usuario y el tema objeto de estudio, basándose principalmente en el uso de tecnología y algoritmos que rastrean y recopilan datos automáticamente desde varias fuentes online: redes sociales, blogs, foros, noticias y otros sitios web. Una vez recopilados los datos, se analizan para identificar patrones y tendencias y sentimientos, aplicando técnicas como el procesamiento del lenguaje natural (PLN) y el análisis de texto (Cambria, 2016).

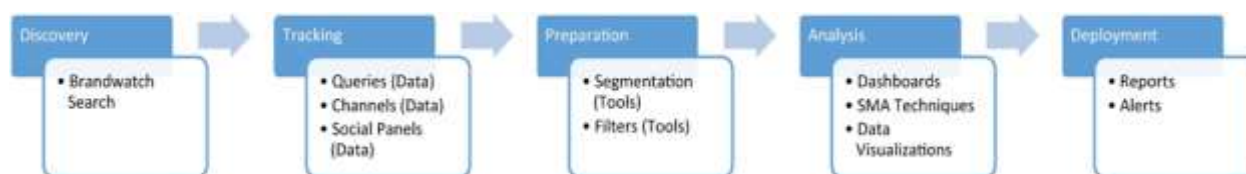
La aparición de las redes sociales ha permitido la generación de textos de forma masiva, lo que ha dado lugar en los últimos años al estudio y desarrollo de aplicaciones capaces de explotar estos datos disponibles para extraer analíticas y conocimiento implícito de gran valor (Batrinca y Treleaven, 2015; Chang, 2017; He et al., 2015).

En general, el proceso de análisis de redes sociales suele dividirse en cuatro fases (Stieglitz et al. 2018):

- Descubrimiento: identificación de contenidos y sus correspondientes palabras clave, hashtags, etc. que contribuirán a definir los objetivos del análisis y las principales hipótesis que se pondrán a prueba.
- Seguimiento: identificación de fuentes de datos y recopilación de datos.
- Preparación: preparar los datos para su posterior análisis.
- Análisis: aplicación de diversos métodos y técnicas de análisis al conjunto de datos preparado para responder a las preguntas planteadas en la fase de descubrimiento.

En esta investigación, tal y como se muestra en la Figura 1, seguiremos los mismos pasos propuestos por Stieglitz, añadiendo un paso más que hace referencia a la implementación posterior, entendiendo como tal la necesidad de comunicar de forma efectiva los resultados del análisis de redes sociales, tal y como propone el software Brandwatch, que es la plataforma utilizada para llevar a cabo esta escucha social.

Figura 1. Asignación de las funciones centrales de Brandwatch al marco del proceso de análisis de redes



Fuente: Brandwatch

Para la fase de descubrimiento se utiliza Brandwatch Search, un motor de búsqueda basado en inteligencia artificial que utiliza sofisticadas técnicas de procesamiento del lenguaje natural. En este caso, la búsqueda está vinculada al uso de las redes sociales en la investigación. En la fase de seguimiento, se forma la denominada Query, que hace referencia al conjunto de palabras que permiten obtener información de los sistemas de la plataforma. Para ello, se han utilizado operadores booleanos para combinar los conceptos buscados y afinar los resultados a obtener, tal y como se muestra a continuación:

Imagen 1. Queries con búsqueda booleana

```

1 <<<Ampliar este grupo de términos de búsqueda con maneras alternativas de
referirse a la inteligencia artificial, por ejemplo: "aprendizaje automatico",
"machine learning", "modelo de lenguaje", etc>>>
2 ((( "inteligencia artificial" OR {AI} OR {IA} OR "inteligencia artificial" OR
chatGPT O "chat GPT" O openAI O "open AI" O "aprendizaje de maquina" O
"aprendizaje automático" )
3
4 CERCA/20
5 <<<Ampliar este grupo de términos de búsqueda con palabras alternativas para
se refiere a los estudios universitarios, por ejemplo "enseñanza superior",
carrera, facultad, etc>>>
6 (universidad OR universitari * OR "estudios superiores" OR "educacion superior" OR
(estudi * NEAR/5 grado * ) O posgrado * O posgrado * O maestria * O maestría
doctorado * OR doctoral * OR "rendimiento academico" OR "innovacion docente" OR
docente))
7
8 CERCA/20
9 <<<Ampliar este grupo de términos de búsqueda con palabras alternativas para

```

Fuente: Elaboración propia a partir de Brandwatch, 2024.

Esta consulta sólo devuelve el día del estudio 2.150 menciones en los últimos 30 días, habiendo filtrado por idioma (español) pero buscando en cualquier parte del mundo. Por lo tanto, se necesitan herramientas para segmentar y filtrar esta información, incluyendo una vista previa de prueba para evaluar instantáneamente el tipo de menciones que se recuperan a partir de la lógica de consulta actual, favoreciendo el análisis social pretendido; en esta búsqueda, se decidió eliminar los sitios web que mencionaban los términos consultados, pero que no están relacionados con el objetivo del estudio.

Por último, se mantiene la consulta, se filtra por idioma, se eliminan los sitios no válidos y se marca un intervalo de fechas de un año para analizar si la evolución de los contenidos estudiados sigue un patrón determinado.

En las dos últimas etapas, los resultados obtenidos se analizan y aplican mediante los llamados cuadros de mando, que controlan y examinan visualmente los indicadores clave.

Para este análisis de la red, se utiliza una tasa de muestreo del 100 % con una estimación de 1.995 menciones al mes.

3. Resultados

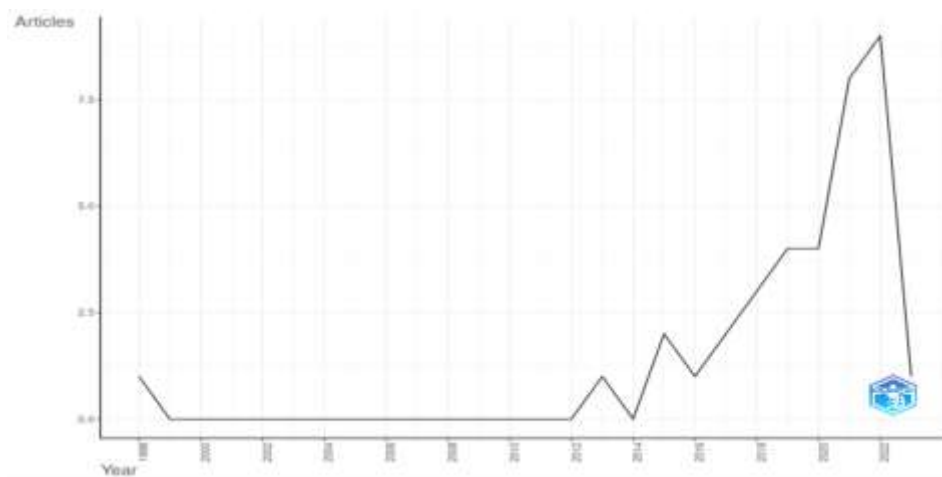
3.1. Estadística resultados de Bibliometrix para R Studio Cloud.

Tras el estudio bibliométrico realizado con el programa R Studio Cloud, se analizan los resultados obtenidos a nivel científico para poder responder a las preguntas de investigación planteadas.

3.1.1. Conjunto de datos estadísticos

La figura 2 muestra la producción científica anual y pone de manifiesto el gran interés científico que suscitó el CAI entre los años 21 y 22. Aunque en el 23 parece haber una disminución de la literatura científica sobre este tema, habrá que esperar a finales de año para tener datos reales sobre el número de publicaciones.

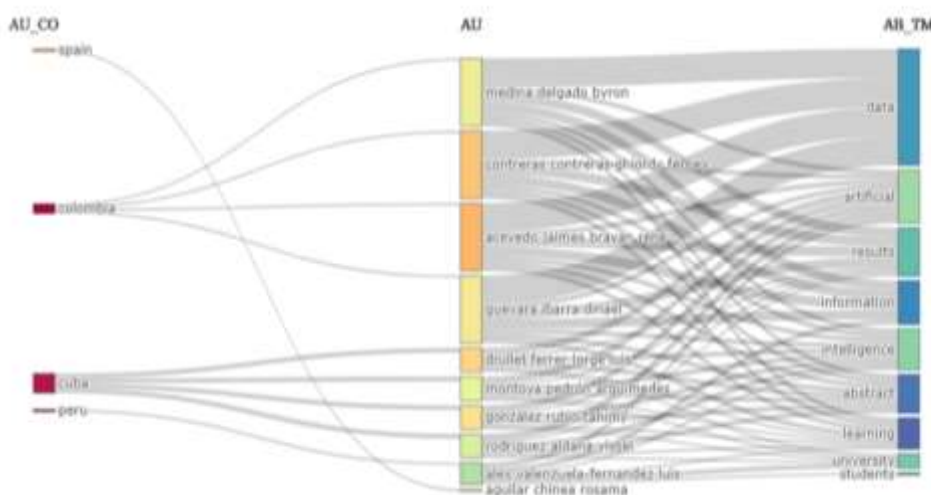
Figure 2 Producción científica anual



Fuente: Brandwatch, 2024.

La figura 3 muestra el llamado gráfico de tres campos (diagrama de Sankey), en este caso de país, autor y resumen y sus interacciones entre sí.

Figura 3. Diagrama de Sankey Diagrama de Sankey



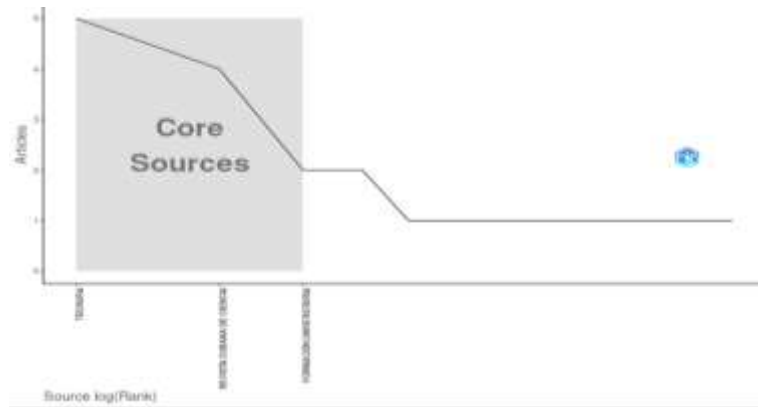
Fuente: Brandwatch, 2024.

Se observa que Colombia y Cuba son los países donde existe una mayor producción científica de términos relacionados en los propios resúmenes con conceptos de IAE, como datos, inteligencia o aprendizaje, y son los países que agrupan a los principales investigadores, aunque en España y Perú también hay algunos investigadores sobre este tipo de temas.

3.1.2. Fuentes

En cuanto a la dispersión de la literatura científica, también conocida como Ley de Bradford (Figura 4), se observa que tal dispersión no existe, pues casi toda la frecuencia de publicación se agrupa en tres revistas: *Tecnura*, *Revista Cubana de Ciencia* y *Revista de Formación Universitaria*, todas latinoamericanas, lo que demuestra que la producción científica sobre IAE tiene su origen en Sudamérica.

Figura 4. Ley de Bradford

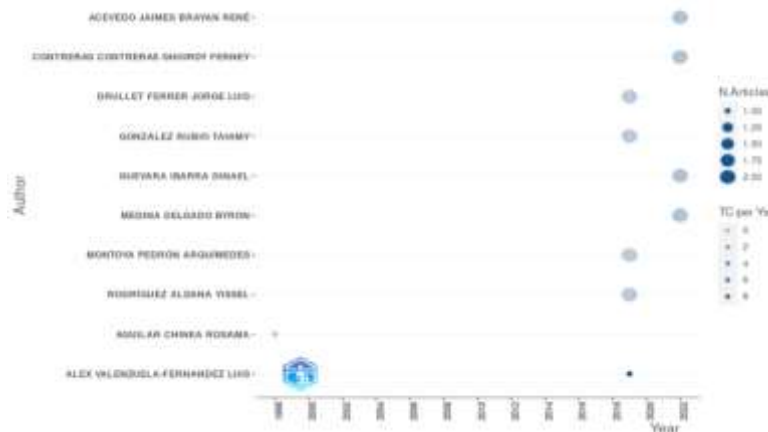


Fuente: Brandwatch, 2024.

3.1.3. Autores

La figura 5 muestra que la producción científica comienza básicamente en 2019, pero que es básicamente un autor, Alex Valenzuela-Fernández, quien representa la mayor parte de esta producción.

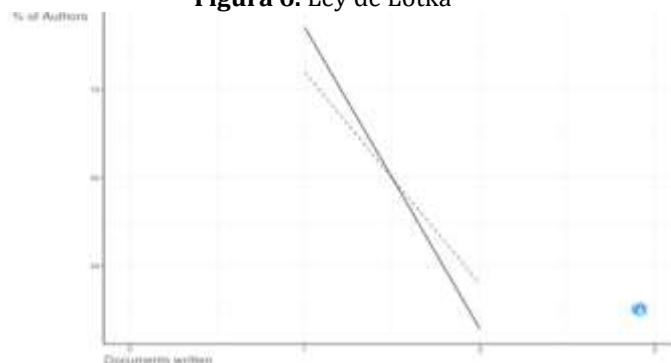
Figura 5. Producción de los autores a lo largo del tiempo



Fuente: Brandwatch, 2024.

En cuanto a la productividad personal, la ley de Lotka (Figura 6), que establece que un número reducido de autores publica un número significativo de artículos, es decir, que establece una relación cuantitativa entre los autores y las contribuciones producidas en un campo determinado durante un periodo de tiempo dado, no se verifica en este caso, hay muchos autores (un total de 102 autores) que sólo firman dos artículos, por lo que la productividad científica es baja.

Figura 6. Ley de Lotka

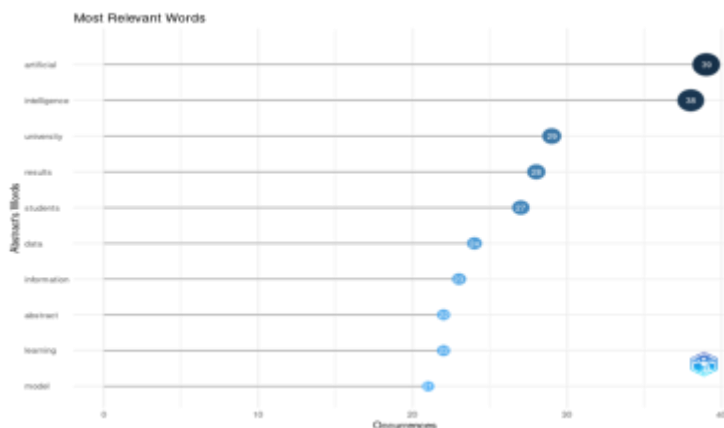


Fuente: Brandwatch, 2024.

3.1.4. Documentos

En el análisis referido a los documentos, la figura 7 muestra las palabras más frecuentes utilizadas por los autores en este caso en los resúmenes, siendo la inteligencia artificial la más utilizada, junto con universidad, resultados y estudiantes, aunque en menor proporción.

Figura 7. Términos más relevantes



Fuente: Brandwatch, 2024.

Se pueden observar resultados similares en la figura de la nube de palabras más utilizadas (Figura 8), que también se considera una buena fórmula para identificar temas de investigación en un dominio científico (Li et al, 2021), en este caso centrándose en las 50 palabras clave, que incluyen términos extraídos de los resúmenes, y en el Treemap (Figura 9), que ordena los datos de forma jerárquica y tiene la estructura de un árbol en el que los datos se organizan en rectángulos anidados (uno dentro de otro). El tamaño del rectángulo corresponde al valor de la categoría o subcategoría.

Figura 8. Nube de palabras



Fuente: Brandwatch, 2024.

Figura 9. Mapa de árbol



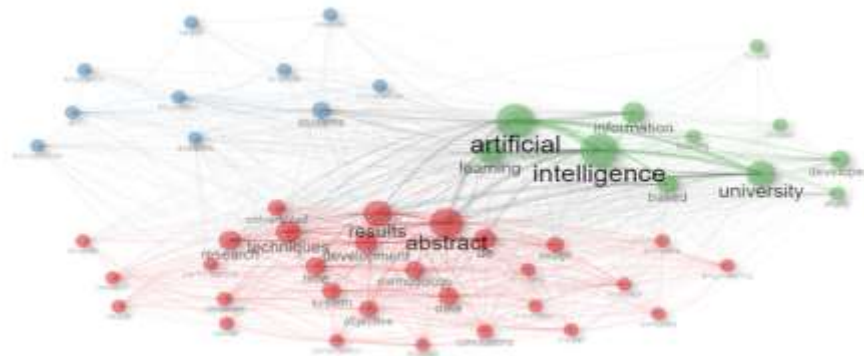
Fuente: Brandwatch, 2024.

3.2. Análisis estructural de Bibliometrix para R Studio Cloud

3.2.1. Estructura conceptual

La Figura 10 muestra una matriz de co-ocurrencia de palabras, teniendo en cuenta que dos palabras co-ocurren cuando aparecen simultáneamente en el mismo documento; y dos palabras estarán más estrechamente vinculadas o asociadas entre sí cuanto mayor sea la co-ocurrencia entre ellas. Por lo tanto, la medida del vínculo entre dos palabras en una red será proporcional a la co-ocurrencia de esas dos palabras en el conjunto de documentos de la muestra. En este caso, surgen tres grupos de co-ocurrencia, que se representan con tres colores diferentes formando tres clusters.

Figura 10. Coocurrencia de palabras.

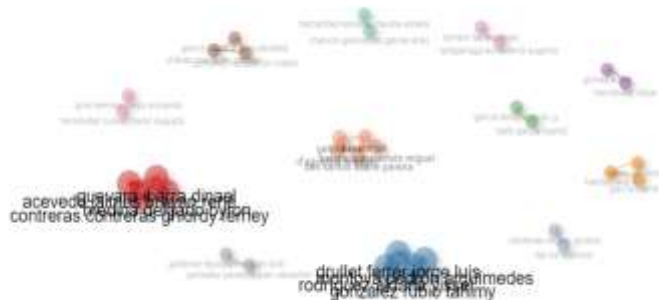


Fuente: Brandwatch, 2024.

3.2.2. Estructura social

La figura 11 se basa en la red de colaboración o firma conjunta de publicaciones, en este caso entre autores. Muestra que hay muy poca colaboración entre ellos, formando pequeños subgrupos de colaboración, lo que tampoco favorece la investigación.

Figura 11. Red de colaboración.

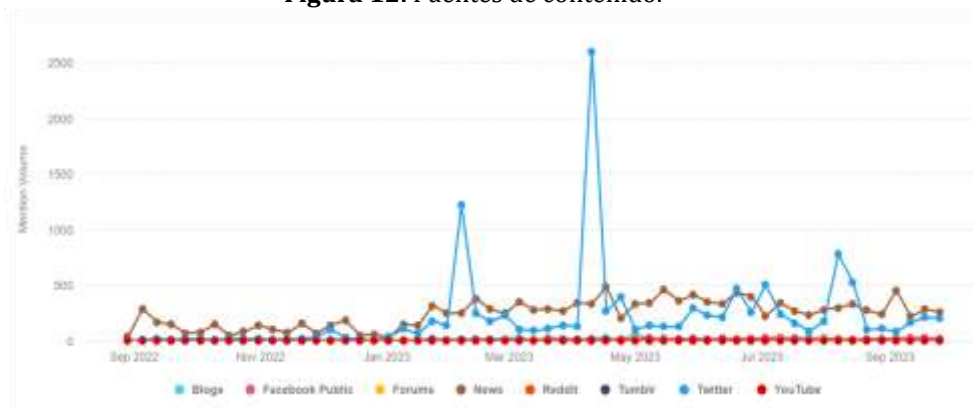


Fuente: Brandwatch, 2024.

3.3. Resultados obtenidos con el software de escucha social Brandwatch.

Para llevar a cabo esta parte de la investigación, se analizaron 13.107 autores y se analizaron un total de 27.735 menciones. En cuanto a las fuentes de contenido, la Figura 12 muestra el número total de menciones del 22 al 23 de septiembre, mostrando que el mayor volumen de contenido (interacciones) se produjo en el mes de mayo en la red Twitter, lo que puede justificarse porque el 25 de mayo de 2023, la UNESCO movilizó a los Ministros de Educación de todo el mundo para una respuesta coordinada a ChatGPT, en respuesta a la rápida aparición de nuevas y potentes herramientas generativas de IA para explorar las oportunidades inmediatas y de largo alcance, los desafíos y los riesgos que las aplicaciones de IA plantean a los sistemas educativos.

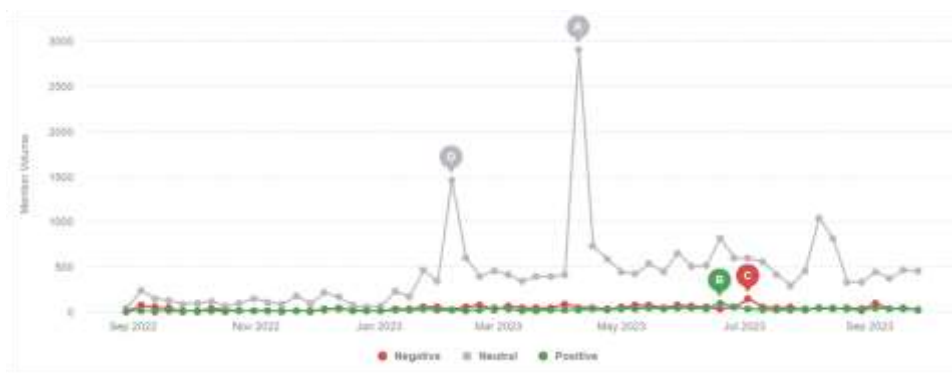
Figura 12. Fuentes de contenido.



Fuente: Brandwatch, 2024.

En cuanto al sentimiento generado por la IAE en la sociedad, entendido como el número total de menciones a lo largo del tiempo, la figura 13 muestra cómo hay muchas oscilaciones en determinados momentos del año, pero predomina un tono neutro en la mayoría de las menciones, sin que destaquen ni sentimientos positivos ni negativos en ninguna de ellas, quizás debido a que la sociedad no ha probado la IA y no puede evaluarla.

Figura 13. Sentimiento a lo largo del tiempo.



Fuente: Brandwatch, 2024.

La rueda de temas, en la Figura 14, analiza las palabras y frases más utilizadas, facilitando ver cómo los temas principales (el anillo interior) están relacionados con los subtemas (el anillo exterior), destacando cómo IA está relacionada en las menciones a estudiantes, profesores y Chat, y algo similar ocurre con Chat GPT, que está relacionado con la universidad.

Figura 14. Mesa redonda



Fuente: Brandwatch, 2024.

También hay que señalar que la mayor parte de esta producción científica se concentra en los países latinoamericanos y que en Europa prácticamente no se ha investigado sobre la IA y su uso en la educación, teniendo los autores poca relación entre sí en cuanto a sus trabajos.

Los conceptos más estudiados por los científicos se agrupan en tres conjuntos en los que destacan términos como IA, resultados o aprendices, pero no se estudian las herramientas que la IA permite manejar, lo que también significa que estos estudios publicados suelen quedarse en meras descripciones del uso de la IA en determinados aprendizajes.

Por el contrario, la escucha social da prioridad a las herramientas, dejando de lado conceptos como resultados o rendimiento, de los que no se habla en las redes, ni de su aplicación en determinados sectores, dando importancia a cómo se debe utilizar una herramienta como el Chat GPT.

Las opiniones son neutras, lo que también indica que aún queda mucho camino por recorrer a nivel científico para que la sociedad pueda opinar en las redes y despertar emociones y sentimientos.

El estudio tiene varias limitaciones, la principal es que se realizó en un momento en el que se empezaba a hablar del uso de algunas de las herramientas de IA en ámbitos concretos de la universidad, como el desarrollo de los llamados Trabajos Fin de Grado o incluso en la realización de pruebas y exámenes, lo que empezó a generar un debate sobre la necesidad de cambiar de nuevo las metodologías docentes. Posiblemente en un futuro próximo, las líneas de investigación derivadas de la IAE se centren en ello, obviando el mal uso que pueden hacer los alumnos y el excesivo control que deben llevar a cabo los profesores para que esto no ocurra.

Por otro lado, no se ha realizado un análisis cuantitativo, sino un análisis bibliométrico referido a la base de datos WOS y otro análisis basado en la escucha social, pero a pesar de estas limitaciones, este estudio permitirá debatir sobre la IAE y, sobre todo, cómo es necesario que los estudios científicos avancen en cuanto a herramientas de IA aplicables a los estudios universitarios para que la sociedad también pueda opinar al respecto.

En definitiva, la balanza va a señalar más beneficios en cuanto al uso de IAE que desventajas, pero hacen falta estudios científicos que lo demuestren para que toda la comunidad universitaria comience a utilizar herramientas de IA de forma habitual en los procesos docentes, al igual que ha ocurrido años atrás con otro tipo de avances tecnológicos, que luego se han convertido en verdaderos aliados de los docentes, como el *m-learning*, que supo aprovechar los contenidos de Internet a través de dispositivos electrónicos móviles y los ha incorporado como una nueva estrategia educativa.

5. Enlaces

<https://bit.ly/4cK0bqc>

<https://bit.ly/4cLoqWQ>

6. Agradecimientos

Este artículo forma parte de la investigación realizada por el grupo Talento de nuestra Universidad.

Referencias

- Acosta, J. C., La Red Martínez, D., y Primorac, C. (2018). Determinación de perfiles de rendimiento académico en la UNNE con Minería de Datos Educacional. *RedUNCI - UNNE*, 1078-1082. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/68389>
- Aria, M. y Cuccurullo, C. (2017) Bibliometrix: An R-tool for Comprehensive Science Mapping Analysis. *Journal of Informetrics*, 11, 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Barquero Morales, W. G. (2022). Analisis de Prisma como Metodología para Revisión Sistemática: una Aproximación General. *Saúde em Redes*, 8(sup1), 339-360. <https://doi.org/10.18310/2446-4813.2022v8nsup1p339-360>
- Batrinca, B. y P. C. Treleaven. (2015). Social media analytics: a survey of techniques, tools and platforms. *Ai y Society*, 30(1), 89-116. <https://doi.org/10.1007/s00146-014-0549-4>
- Cambria, E. (2016). Affective computing and sentiment analysis. *IEEE Intelligent Systems*, 31(2), 102-107. <https://doi.org/10.1109/MIS.2016.31>
- Chang, V. (2017). A proposed social network analysis platform for big data analytics. *Technological Forecasting and Social Change*, 130 (C), 57-68. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.11.002>
- Duque Méndez, N. D., Ovalle-Carranza, D., y Carrillo-Ramos, Á. (2020). Sistema basado en reglas para la generación personalizada de curso virtual. *Instituto Tecnológico Metropolitano*, 23(47), 229-242. <https://doi.org/10.22430/22565337.1494>
- Fajardo Aguilar, G. M., Ayala Gavilanes, D. C., Arroba Freire, E. M., y López Quincha, M. (2023). Artificial Intelligence and University Education: A systematic review. *Magazine De Las Ciencias: Revista De Investigación E Innovación*, 8 (1), 109-131. <https://doi.org/10.33262/rmc.v8i1.2935>
- Halili, S. H. (2019). Technological advancements in education 4.0. *The Online Journal of Distance Education and E-Learning*, 7 (1), 63-69. <https://bit.ly/46dpmR4>
- He, W., H. Wu, G. Yan, V. Akula, y J. Shen. (2015). A novel social media competitive analytics framework with sentiment benchmarks. *Information y Management*, 52(7):801-812.
- Herrera, L.C., Majchrzak, T.A., Thapa, D. (2022). *Principles for the Arrangement of Social Media Listening Practices in Crisis Management*. In: Sanfilippo, F., Granmo, OC., Yayilgan, S.Y., Bajwa, I.S. (eds) *Intelligent Technologies and Applications*. INTAP 2021. Communications in Computer and Information Science, vol 1616. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-10525-8_22
- Horizon Report (2019). *EDUCAUSE: Higher Education* Edition. Louisville, CO: EDUCAUSE. https://library.educase.edu/media/files/library/2019/4/2019horizonreport.pdf?la=enyhas_h=C8E8D444AF372E705FA1BF9D4FF0DD4CC6F0FDD1
- Jimbo-Santana, P., Lanzarini, L. C., Jimbo-Santana, M., y Morales-Morales, M. (2023). Artificial intelligence for analyzing academic performance in higher education institutions. A systematic review of the literature. *Cátedra*, 6(2), 30-50. <https://doi.org/10.29166/catedra.v6i2.4408>
- Kaku, M. (2012). *La física del futuro: Cómo la ciencia determinará el destino de la humanidad y nuestras vidas cotidianas en el siglo XXII*. Buenos Aires: Debate.
- Li, J., Goerlandt, F., y Reniers, G. (2021). An overview of scientometric mapping for the safety science community: Methods, tools, and framework. *Safety Science*, 134, [105093]. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.105093>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M. y Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Londres: Pearson Education.
- Martínez-Comesaña, M., Rigueira-Díaz, X., Larrañaga-Janeiro, A., Martínez-Torres, J., Ocarranza-Prado, I., y Kreibel, D. (2023). Impact of artificial intelligence on assessment methods in primary and secondary education: a systematic review of the literature. *Revista de Psicodidáctica*, 28 (2), 93-103. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2023.06.001>
- Organization for Cooperation and Economic Development (OCDE) (2018). *AI: Intelligent Machines, Smart Policies Conference Summary*. OECD Digital Economy Papers, 270.
- Ospina-Gutiérrez, J. P., y Aristizábal, E. (2021). Aplicación de inteligencia artificial y técnicas de aprendizaje automático para la evaluación de la susceptibilidad por movimientos en masa. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 38(1), 43-54.

- Page, M. J., Mckenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D. y Moher, D. (2021). PRISMA 2020 statement: an updated guideline for the publication of systematic reviews. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Peñaherrera Acurio, W. P., Cunuhay Cuchipe, W. C., Nata Castro, D. J., y Moreira Zamora, L. E. (2022). Implementación de la Inteligencia Artificial (IA) como Recurso Educativo. *RECIMUNDO*, 6(2), 402-413. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(2\).abr.2022.402-413](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.402-413)
- Pimienta, S. X., y Mosquera-Martínez, M. L. (2022). Consideraciones curriculares, tecnológicas y pedagógicas para la transición al nuevo modelo educativo en el campo de la salud soportado por inteligencia artificial (IA). *Medicina*, 43(4). <https://doi.org/10.56050/01205498.1644>
- Salas-Pilco, S. Z., y Yang, Y. (2022). Artificial intelligence applications in Latin American higher education: a systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00326-w>
- Song, P. y Wang, X. (2020). A bibliometric analysis of worldwide educational artificial intelligence research development in recent twenty years. *Asia Pacific Education Review*, 21(3), 473-486. <https://doi.org/10.1007/s12564-020-09640-2>
- Stieglitz, Stefan y Mirbabaie, Milad y Ross, Björn y Neuberger, Christoph, 2018. Social media analytics. Challenges in topic discovery, data collection, and data preparation. *International Journal of Information Management*, 39, 156-168. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.002>
- Tuomi, I. (2018). The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education. *European Union Joint Research Centre for Policy Report*. <https://doi.org/10.2760/12297>
- Zaidi, A., S. Beadle y A. Hannah. (2018). *Review of the Online Learning and Artificial Intelligence Education market: A report for the British Department of Education*. www.gov.uk/government/publications