

# Análisis de la investigación sobre inteligencia artificial en la Educación (2020-2023)

## Research analysis on artificial intelligence in Education (2020–2023)

Francisco Kroff Trujillo <sup>1</sup>

Cristian Ferrada Ferrada <sup>2</sup>

*Universidad de Los Lagos, Sede Chiloé, Chile*

Fecha de recepción: 19-12-2024

Fecha de aceptación: 05-12-2024

### Resumen

Se examina la incorporación de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo, analizando documentos publicados entre 2020 y 2023 en las bases de datos Scopus y Web of Science. Se destaca la predominancia de artículos académicos, lo que evidencia un sólido compromiso con el análisis exhaustivo de la IA en la educación. Brasil, España y Perú lideran la producción de publicaciones, reflejando así este tema como una dimensión global. “Tecnología Educativa” es el término principal de búsqueda, aunque “IA en la Enseñanza” también ha ganado relevancia, lo que sugiere un continuo aumento en la cantidad de referencias relacionadas con el tema. Además, se observa una participación equilibrada entre autores masculinos y femeninos. No obstante, se identifican limitaciones en los métodos utilizados, subrayándose la necesidad de futuras investigaciones que incluyan muestras más amplias y técnicas estadísticas más avanzadas para comprender de manera integral la relación entre la IA y la educación.

**Palabras clave:** Tecnología educativa, IA en la enseñanza, tutoría inteligente, personalización del aprendizaje.

### Abstract

This paper examines the integration of artificial intelligence (AI) in education by analyzing documents published between 2020 and 2023 in the Scopus and Web of Science databases. The predominance of academic articles reveals a strong commitment to in-depth analysis of AI in education. Brazil, Spain, and Peru lead in publication output, reflecting the global relevance of the topic. While “Educational Technology” was the main search term, “AI in Teaching” has also gained importance, indicating a steady increase in literature on the subject. A balanced gender representation among authors was observed. However, the study identifies methodological limitations and emphasizes the need for future research involving broader samples and more advanced statistical techniques to better understand the relationship between AI and education.

**Keywords** Educational technology, AI in teaching, intelligent tutoring, personalized learning.

<sup>1</sup> Magister Modelado del conocimiento para entornos Educativos Virtuales, Académico regular, Departamento de Ciencias de la Ingeniería; email: francisco.kroff@ulagos.cl; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1089-7101>

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias de la Educación, Académico regular, Departamento de Educación; email: cristian.ferrada@ulagos.cl; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2678-7334>

## 1. Introducción

Los análisis de la literatura académica constituyen una disciplina especializada dentro de la investigación científica, que utiliza métodos cuantitativos para examinar y evaluar patrones, tendencias y la producción académica en campos específicos (Silva-Díaz *et al.*, 2022). Estos estudios se centran en la recopilación y el análisis de datos bibliográficos, considerando variables como el número de publicaciones, la frecuencia de citas, la distribución geográfica y la tipología de documentos. Su objetivo es proporcionar una comprensión profunda de la dinámica de la investigación en una disciplina determinada (García-Peñalvo, 2022).

Según Ferrada *et al.* (2022), el uso de herramientas estadísticas y técnicas de visualización permite identificar áreas de interés, actores clave y la evolución temporal de un campo científico. Esto contribuye al desarrollo de decisiones informadas dentro de la comunidad académica (Vera-Baceta *et al.*, 2019; Lin *et al.*, 2018). Estos estudios no solo proporcionan una visión general de la producción científica, sino que también pueden revelar la interconexión y colaboración entre investigadores, instituciones y países (Vera-Baceta *et al.*, 2019; Ferrada *et al.*, 2020). Este tipo de análisis se ha convertido en una herramienta valiosa para evaluar el impacto de la investigación, medir la productividad académica y orientar estrategias que fomenten el avance y la mejora de la calidad en la investiga-

ción (Caviggioli y Ughetto, 2019; Xia y Zhong, 2018). Su aplicación abarca diversas disciplinas, desde las ciencias sociales hasta la medicina, la ingeniería y la tecnología, ofreciendo una perspectiva cuantitativa esencial para comprender la dinámica y evolución de la producción científica a lo largo del tiempo (Jung y Won, 2018). Investigaciones recientes indican un interés creciente en explorar el uso de estas tecnologías en diferentes campos del conocimiento, incluida la educación (Aguilera y Ortiz-Revilla, 2021).

Este análisis específico sobre la inteligencia artificial en la educación no solo complementa la literatura existente, sino que también refuerza su importancia al ofrecer un panorama actualizado de cómo estas tecnologías están siendo adoptadas y adaptadas en contextos educativos. Con ello, se contribuye a una mayor comprensión de los desafíos y oportunidades que presenta la IA en el ámbito educativo.

La tecnología educativa ha emergido como un catalizador transformador en el ámbito educativo, redefiniendo la manera en que los estudiantes adquieren conocimientos y desarrollan habilidades (García-Valcárcel y Caballero-González, 2019). La integración de dispositivos electrónicos, plataformas digitales y software especializado permite a los educadores personalizar el aprendizaje, adaptándolo a las necesidades individuales de cada estudiante. Además, facilita el acceso a recursos globales, promueve la colaboración entre los alumnos y

ofrece oportunidades de aprendizaje interactivo (Buss *et al.*, 2018). A través de la implementación estratégica de herramientas como la realidad virtual, la inteligencia artificial y aplicaciones educativas, se abren nuevas posibilidades para el compromiso activo de los estudiantes y el desarrollo de habilidades del siglo XXI, preparándolos efectivamente para los desafíos del mundo moderno (Chng *et al.*, 2023).

Desde 2010, se ha debatido el concepto de inteligencia general y la creación de sistemas de IA capaces de realizar diversas tareas y aprender nuevos conocimientos y habilidades (Pellas *et al.*, 2019). Las tecnologías más demandadas son aquellas basadas en IA, como los métodos de enseñanza inteligentes, los sistemas de gestión del aprendizaje y los videojuegos (Vila y Penín, 2007).

La IA está impactando las relaciones humanas mediante la comunicación y las formas de interacción con el entorno (Dickes *et al.*, 2019). Por un lado, mejora la colaboración a través de plataformas en línea y aplicaciones de mensajería instantánea. Por otro lado, el autoservicio utiliza máquinas que permiten una interacción más natural y fluida. Sin embargo, también surgen desafíos, como la creciente dependencia de la tecnología y su impacto negativo en las habilidades sociales y la capacidad de comunicación (Menjivar *et al.*, 2021; Silva-Díaz *et al.*, 2024).

Además, se plantean preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad de la información personal, así como la posibilidad de una automatización excesiva de los empleos humanos. La necesidad de estos nuevos dispositivos inteligentes se ha vuelto integral en nuestra vida diaria, transformando cómo trabajamos (Isayama *et al.*, 2016). Los avances en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han cambiado la forma en que las personas aprenden, escriben, leen, hablan y se comunican, contribuyendo al desarrollo de diversos sectores del desarrollo humano (Ahmed *et al.*, 2022).

Las investigaciones recientes destacan los beneficios de la inteligencia artificial en la educación superior (Chelloug *et al.*, 2023) y el uso de estas herramientas en la enseñanza y el aprendizaje a lo largo del plan de estudios, posicionándose como líderes en la adopción de tecnología en las escuelas. Este proceso de aprendizaje tiene el potencial de transformar las dinámicas entre profesores y alumnos (Chelloug *et al.*, 2023).

La inteligencia artificial (IA) está transformando las relaciones humanas al influir en la comunicación y en las formas de interacción con el entorno (Dickes *et al.*, 2019). Por un lado, mejora la colaboración a través de plataformas en línea y aplicaciones de mensajería instantánea. Por otro lado, el autoservicio utiliza máquinas que permiten una interacción más natural y

fluida. Sin embargo, también surgen desafíos, como la creciente dependencia de la tecnología y su impacto negativo en las habilidades sociales y la capacidad de comunicación (Menjivar *et al.*, 2021; Silva-Díaz *et al.*, 2024).

Además, se plantean preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad de la información personal, así como la posibilidad de una automatización excesiva de los empleos humanos. La necesidad de estos nuevos dispositivos inteligentes se ha vuelto integral en nuestra vida diaria, transformando la manera en que trabajamos (Isayama *et al.*, 2016). Los avances en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han cambiado la forma en que las personas aprenden, escriben, leen y se comunican, contribuyendo al desarrollo de diversos sectores del desarrollo humano (Ahmed *et al.*, 2022).

El objetivo de utilizar inteligencia artificial (IA) en la educación es crear cursos y entornos de aprendizaje personalizados que satisfagan las necesidades individuales de los estudiantes (Ayuso y Gutiérrez, 2022). La IA facilita la integración del conocimiento adquirido y proporciona métodos de entrega de información que son tanto útiles como eficientes en términos de tiempo (Xia y Zhong, 2018). Aunque la IA es considerada una herramienta que impulsa el desarrollo educativo y social, también ha generado preocupaciones, especialmente en

áreas como la asistencia robótica y los vehículos automatizados. En definitiva, ha transformado de manera significativa nuestra forma de vivir y trabajar (Chouetal., 2019; Sánchez-Osorio, 2023).

## 2. Metodología

Este estudio empleó métodos estadísticos descriptivos. El análisis de documentos se refiere a las técnicas utilizadas para describir y analizar el trabajo de investigación y su contenido, incluyendo autores, instituciones, fuentes de publicación y estudios. El material de análisis consistió en 111 documentos digitales, seleccionados tras aplicar criterios de búsqueda y exclusión sobre un total de más de 5,982 documentos iniciales.

Se utilizaron plataformas de búsqueda con acceso a las bases de datos Scopus y Web of Science. Los criterios de búsqueda se realizaron en español, utilizando los conceptos de Tecnología Educativa, IA en la Enseñanza, Personalización del Aprendizaje y Tutoría Inteligente. Se limitó la selección de documentos a aquellos que incluían los siguientes apartados accesibles: título, año, tipo de documento, país, referencias bibliográficas y género del primer autor.

Se excluyeron los documentos que no poseyeran alguno de los siguientes apartes o sus equivalentes completos y disponibles: título, año, tipo de documento, país y referencias

bibliográficas. Además, se estableció que el documento debía estar publicado entre los años 2020 y 2023. Se utilizaron sistemas de búsqueda en línea de acceso libre, destinados a estudiantes universitarios de habla hispana, en las bases de datos mencionadas anteriormente. Los criterios de búsqueda avanzada se establecieron en español, enfocándose en los siguientes elementos: Tecnología Educativa, IA en la Enseñanza, Personalización del Aprendizaje y Tutoría Inteligente, presentes en el título del documento. La búsqueda se limitó a documentos publicados entre el 1 de enero de 2020 y el 31 de diciembre de 2023.

Los documentos fueron obtenidos mediante la consulta de repositorios digitales, siguiendo los criterios previamente mencionados. Para evitar controversias sobre la categorización de documentos científicos según las diversas tipologías propuestas por diferentes autores (Fernández-Ríos y Bucla-Casal, 2009), se respetó la clasificación establecida en las bases de datos consultadas.

#### • Indicadores

Se calcularon las frecuencias absolutas, relativas y los porcentajes para los siguientes elementos: tipo de documento, país de origen de la investigación o estudio correspondiente, año de publicación, recursos bibliográficos citados y género del primer autor.

Además, se calcularon indicadores de referencias según el número de publicaciones, discriminados por tipo de documento, país de origen, género y variables de estudio, que incluyen IA en la Enseñanza, Personalización del Aprendizaje, Tecnología Educativa y Tutoría Inteligente.

Estos indicadores permiten una comprensión más profunda de la producción académica en el ámbito de la inteligencia artificial y su aplicación en la educación.

#### • Análisis de los datos

Para el registro y análisis de los datos se utilizaron los programas Microsoft Excel® (2019). El control y la selección de la información se llevaron a cabo mediante un proceso de doble entrada, seguido de una revisión exhaustiva de los datos. Este enfoque garantiza la precisión y la fiabilidad de la información recopilada, permitiendo un análisis más efectivo y riguroso de los resultados obtenidos.

### 3. Resultados

Se presentan los resultados del análisis de documentos en estudios de análisis bibliográfico, destacando cómo reflejan las variables de estudio. Se realizó un análisis cuantitativo de la literatura académica en Scopus de 2012 a 2023, identificando un total de 288 artículos. Los hallazgos muestran un notable desarrollo

del conocimiento en ciencias cognitivas en la educación superior, evidenciando un aumento en el uso de la inteligencia artificial en este ámbito.

Según la Tabla 1, el 80,2% de los documentos publicados son “Artículos” en diversas modalidades, seguidos por “Artículos de conferencia” (10,8%), “Capítulos de libro” (3,6%) y “Reportes” (5,4%), que incluyen informes de investigaciones empíricas.

Al analizar el promedio de referencias, los “Capítulos de libro” presentan el valor más alto con un 57,3% de referencias, seguidos por los “Reportes” con un 73%. En contraste, los “Estudios de Caso” tienen el promedio más bajo con un 20,7%. Aunque los “Artículos” no tienen el promedio más alto de referencias (37,9%), representan aproximadamente el 75% del total ponderado de referencias, destacando su significativo aporte en el conjunto de los documentos analizados.

**Tabla 1**  
*Frecuencias e indicadores de referencias (promedio y peso porcentual) según tipos de documentos*

Tipo	Frecuencia absoluta	Porcentaje de frecuencia relativa	Promedio referencias	Porcentaje de referencias **
Artículo	89	80,2%	37,9	78,3%
Artículo de conferencia	12	10,8%	22,2	6,2%
Capítulo de libro	4	3,6%	57,3	5,3%
Reporte	6	5,4%	73,0	10,2%
<b>Total, general</b>	<b>111</b>	<b>100%</b>	<b>47,6%</b>	<b>100%</b>

*Nota.* \* Calculado como el promedio de referencias según el tipo de documentos. // \*\* Calculado respecto al total de referencias incluidas en los documentos analizados.

El análisis de la Tabla 2, que detalla la distribución de documentos según los países, revela patrones notables en la investigación examinada. Brasil lidera con el 37,8% de los documentos, aunque su promedio de referencias

es relativamente bajo (17,0) y su peso porcentual de referencias es mínimo (1,2%). España le sigue con un 26,1%, mostrando un promedio de referencias más alto (27,7) y un peso porcentual significativo (27,0%). Perú,

con el 9,9%, destaca por su elevado promedio de referencias (43,3), mientras que México, a pesar de representar el 5,4%, tiene el promedio de referencias más alto (87,0), aunque con un peso porcentual más bajo (2,0%). Chile, Portugal, Ecuador y Argentina comparten una

frecuencia relativa del 2,7%, con Ecuador destacándose por un notable peso porcentual de referencias (42,3%). Otros países, como Cuba, Panamá y Costa Rica, presentan contribuciones diversas en términos de frecuencia, promedio de referencias y peso porcentual.

**Tabla 2**

*Frecuencias e indicadores de referencias (promedio y peso porcentual) según país de procedencia*

<b>Países</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>	<b>Promedio referencias</b>	<b>Peso porcentual de referencias **</b>
Brasil	42	37,8%	17,0	1,2%
España	29	26,1%	27,7	27%
Perú	11	9,9%	43,3	3%
Colombia	7	6,3%	36,7	6%
México	6	5,4%	87,0	2%
Chile	3	2,7%	78,0	3,6%
Portugal	3	2,7%	24,0	1,7%
Ecuador	3	2,7%	62,8	42,3%
Argentina	3	2,7%	22,0	3,1%
Cuba	2	1,8%	52,0	1,2%
Panamá	1	0,9%	26,1	6,7%
Costa Rica	1	0,9%	31,7	2,2%
<b>Total, general</b>	<b>111</b>	<b>100%</b>	<b>42,4*</b>	<b>100%</b>

*Nota.* \* Calculado como el promedio de referencias según el país de origen. // \*\* Calculado respecto al total de referencias incluidas en los documentos analizados.



El análisis de la Tabla 3, sobre la distribución de documentos por año, muestra patrones interesantes en la investigación. En 2023, se destaca con el 34,2% del total de documentos y un promedio de referencias de 36,3, aunque su peso porcentual de referencias es del 32,0%, menor que en 2022. Este último año representa el 27,0% de los documentos, con un promedio de referencias de 39,8 y un peso porcentual del 27,7%. En 2021, se registra un 23,4% de

documentos, con un promedio de 34 referencias y un peso del 20,5%. Por su parte, 2020, aunque tiene la menor frecuencia relativa (15,3%), presenta el promedio de referencias más alto (49,9) y un peso porcentual del 19,7%. Este análisis revela fluctuaciones significativas en la producción e impacto de los documentos a lo largo de los años, ofreciendo una visión detallada de la evolución de la investigación.

**Tabla 3**  
*Frecuencias e indicadores de referencias (promedio y porcentaje) según año de publicación*

Año	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Promedio referencia	Peso porcentual de referencias**
2023	38	34,2%	36,3	32%
2022	30	27%	39,8	27,7%
2021	26	23,4%	34	20,5%
2020	17	15,3%	49,9	19,7%
<b>Total, general</b>	<b>111</b>	<b>100%</b>	<b>40,0*</b>	<b>19,7%</b>

*Nota.* \* Calculado como el promedio de referencias según el tipo de documentos. // \*\* Calculado respecto al total de referencias incluidas en los documentos analizados.

El análisis de la Tabla 4, sobre la distribución de documentos por variable temática, destaca la “Tecnología Educativa”, que representa el 87,4% de los documentos y tiene un peso porcentual de referencias del 87,3%, con un promedio de 38,7 referencias. La “IA en la

Enseñanza” también es relevante, con un 8,1% de participación, un promedio más alto de 43,4 referencias y un peso porcentual del 9,1%. Las categorías “Personalización del Aprendizaje” y “Tutoría Inteligente” tienen una presencia más baja, con un 2,7% y un 1,8% respectivamente, y



promedios de referencias de 40,7 y 16,5, aunque con menor peso porcentual. En conjunto, el análisis muestra la predominancia de la

“Tecnología Educativa” y el creciente interés en la “IA en la Enseñanza” dentro de la investigación sobre inteligencia artificial y educación.

**Tabla 4**

*Frecuencias e indicadores de referencias (promedio y porcentaje) según variable de estudio*

Variable	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Promedio referencias	Peso porcentual de referencias**
Tecnología Educativa	97	87,4%	38,7	87,3%
IA en la Enseñanza	9	8,1%	43,4	9,1%
Personalización del Aprendizaje	3	2,7%	40,7	2,8%
Tutoría Inteligente	2	1,8%	16,5	0,8%
<b>Total, general</b>	<b>111</b>	<b>100%</b>	<b>34,8*</b>	<b>100%</b>

*Nota.* \* Calculado como el promedio de referencias según el tipo de documentos. // \*\* Calculado respecto al total de referencias incluidas en los documentos analizados

El análisis de la Tabla 5, sobre la distribución de documentos por país y categoría temática, revela patrones significativos en la investigación sobre inteligencia artificial y educación. Brasil lidera en “Tecnología Educativa” con 42 documentos, mientras que España presenta una distribución más equitativa, con contribuciones destacadas en “IA en la Enseñanza” y “Personalización del Aprendizaje”. Perú, Colombia y México

también participan activamente, aunque en menor medida, en “IA en la Enseñanza” y “Tecnología Educativa”. Argentina, Chile, Ecuador, Portugal y Cuba tienen contribuciones más modestas, centradas principalmente en “Tecnología Educativa”. En general, la tabla muestra una diversidad geográfica en la investigación, destacando el papel clave de Brasil y la relevancia de la “Tecnología Educativa”.

**Tabla 5***Frecuencias absolutas de variables de estudio según país de origen*

<b>País</b>	<b>Inteligencia artificial en la Enseñanza</b>	<b>Personalización del aprendizaje</b>	<b>Tecnología educativa</b>	<b>Tutoría inteligente</b>	<b>Total, general</b>
Brasil	0	0	42	0	42
España	2	3	24	0	29
Perú	2	0	8	1	11
Colombia	3	0	4	0	7
México	0	0	5	1	6
Argentina	0	0	3	0	3
Chile	1	0	2	0	3
Ecuador	0	0	3	0	3
Portugal	1	0	2	0	3
Cuba	0	0	2	0	2
Costa Rica	0	0	1	0	1
Panamá	0	0	1	0	1
<b>Total, general</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>97</b>	<b>2</b>	<b>111</b>

El análisis de la Tabla 6, sobre la distribución de documentos por sexo y año, revela una clara disparidad en la participación de autoras femeninas en la investigación sobre inteligencia artificial y educación. En 2023, solo el 37,1% de los documentos son de autoría femenina, cifra que disminuye al 20,0% en 2020. A pesar de esta brecha, los promedios de referencias son comparables entre géneros cada año, lo que indica que la calidad de la investigación es similar. Sin embargo, es crucial abordar las desigualdades de género para fomentar la diversidad y una representación equitativa en este campo. En resumen, la tabla subraya la necesidad de promover la inclusión de autoras femeninas en la investigación.

**Tabla 6**  
*Frecuencias e indicadores de referencias (promedio y porcentaje) por año y por sexo*

Año	Frecuencia absoluta		Frecuencia relativa		Promedio referencias		Peso porcentual de referencias*	
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino
2023	26	12	37,1%	29,3%	36,7	35,4	35,8%	25,9%
2022	16	14	22,9%	34,1%	34,0	46,4	20,5%	39,5%
2021	14	12	20%	29,3%	31,3	37,1	16,5%	27,1%
2020	14	3	20%	7,3%	51,7	41,7	27,2%	7,6%
Total, general	70	41	100%	100%	38,4*	40,1*	100%	100%

*Nota.* \* Calculado como el promedio de referencias según el año de publicación/sexo. // \*\* Calculado respecto al total de referencias incluidas en los documentos analizados.

El análisis de la Tabla 7, que examina la distribución de documentos por género y variable temática, revela patrones significativos en la investigación sobre inteligencia artificial y educación. En “Tecnología Educativa”, la frecuencia de autoras femeninas es alta, alcanzando el 92,9%, mientras que en “IA en la Enseñanza” solo representa el 5,7% y en “Personalización del Aprendizaje” el 1,4%. En cuanto a la variable “Tutoría Inteligente”,

no se registran autoras femeninas. Aunque la participación femenina es destacada en “Tecnología Educativa”, es fundamental promover una mayor diversidad de género en todas las áreas temáticas para garantizar una representación equitativa. Este análisis subraya la necesidad de abordar las disparidades de género en la participación académica y fomentar una inclusión más amplia en todas las áreas de estudio.

**Tabla 7**  
*Frecuencias e indicadores de referencias (promedio y porcentaje) por variable de estudio y por sexo*

Variable	Frecuencia absoluta		Frecuencia relativa		Promedio referencias		Peso porcentual de referencias*	
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino
Tecnología Educativa	65	32	92,9%	78%	37,7	40,9	92,1%	79,6%
IA en la Enseñanza	4	5	5,7%	12,2%	44,3	42,8	6,7%	13%
Personalización del Aprendizaje	1	2	1,4%	4,9%	34,0	44,0	1,3%	5,4%
Tutoría Inteligente	0	2	0%	4,9%	0,0	16,5	0%	2%
<b>Total, general</b>	<b>70</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>29,0*</b>	<b>36,1*</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

*Nota.* \* Calculado como el promedio de referencias según variable de estudio / sexo. // \*\* Calculado respecto al total de referencias incluidas en los documentos analizados.

#### 4. Conclusión

El análisis bibliográfico realizado en este estudio proporciona una visión detallada de la investigación sobre inteligencia artificial (IA) aplicada a la enseñanza entre 2020 y 2023. Se observa una predominancia de artículos académicos, lo que refleja un compromiso sólido de la comunidad científica con la exploración de la IA en el ámbito educativo.

Este enfoque sugiere un reconocimiento generalizado de la importancia de la IA en la enseñanza y el aprendizaje. Además, se evidencia que aún hay mucho por aportar al desarrollo del conocimiento en ciencias cognitivas dentro de contextos educativos. La creciente producción académica en este campo indica una tendencia positiva hacia la integración de tecnologías innovadoras en la educación, lo que podría mejorar los métodos de enseñanza y personalizar el aprendizaje para satisfacer mejor las necesidades de los estudiantes.

La discusión de estos hallazgos resalta la necesidad de continuar investigando y desarrollando aplicaciones de IA que puedan enriquecer el proceso educativo, promoviendo una educación más inclusiva y adaptativa. Se identificaron un total de 288 artículos durante el periodo analizado, de los cuales el 80.2% son artículos académicos, mientras que los informes y artículos de conferencia represen-

tan el 5.4% y el 10.8%, respectivamente. Este compromiso de la comunidad científica es esencial para comprender las trayectorias y tendencias en la investigación sobre IA en educación, proporcionando un estado del arte sobre los esfuerzos en los países de habla hispana.

Los antecedentes revisados destacan el creciente interés en la inteligencia artificial (IA) como herramienta para personalizar el aprendizaje y optimizar los procesos educativos (Zawacki-Richter *et al.*, 2019; González-Videgaray y Romero-Ruiz, 2022). Este enfoque promete cerrar brechas en la educación y fomentar el acceso equitativo al conocimiento. Sin embargo, los resultados de la investigación analizada revelan discrepancias significativas entre estas expectativas teóricas y su implementación práctica. Por ejemplo, a pesar del aumento en la producción científica sobre IA, las limitaciones metodológicas, como el uso de muestras pequeñas y análisis estadísticos básicos, reducen la aplicabilidad y generalización de los hallazgos (Ocaña-Fernández, 2019; Bates, 2020).

Además, mientras los antecedentes sugieren el potencial de la IA para abordar desafíos globales en la educación, los resultados muestran un predominio de investigaciones centradas en contextos tecnológicos avanzados, dejando de lado a las regiones con menor acceso a estas tecnologías (Moreno-Padilla, 2019; UNESCO, 2020).

Esta brecha indica la necesidad de integrar enfoques más inclusivos que representen la diversidad de los sistemas educativos.

Por otro lado, los antecedentes destacan la importancia de la ética en el desarrollo de la IA educativa (Bonilla-Yoza *et al.*, 2022), pero los resultados reflejan que este aspecto sigue siendo una dimensión secundaria en los estudios actuales. Esta discrepancia subraya la urgencia de abordar cuestiones como la privacidad de los datos y los sesgos algorítmicos, con el fin de garantizar un uso responsable y sostenible de la IA en la educación (Jara y Ochoa, 2020).

Por lo tanto, la convergencia entre las expectativas teóricas y los resultados prácticos requiere un replanteamiento de los enfoques investigativos, priorizando diseños más robustos, una mayor representación global y una perspectiva ética que garantice que la IA cumpla con los principios de equidad y accesibilidad en contextos educativos diversos.

Las conclusiones derivadas de este análisis son cruciales para evaluar el impacto y las posibilidades de la IA en la educación. La predominancia de artículos académicos sugiere un interés creciente por parte de los investigadores en explorar y documentar las aplicaciones y efectos de la IA en entornos educativos. Estos hallazgos no solo contribuyen a la base

de conocimiento existente, sino que también abren nuevas oportunidades para futuras investigaciones y prácticas educativas innovadoras.

La investigación sobre la inteligencia artificial en la educación entre 2020 y 2023 refleja avances significativos y un interés creciente en su implementación para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, para consolidar su impacto y garantizar su efectividad, es fundamental fortalecer los diseños metodológicos, incluyendo muestras más representativas y técnicas de análisis avanzadas que respalden las conclusiones obtenidas. Asimismo, integrar un enfoque ético en la investigación resulta clave, abordando aspectos como la privacidad de los datos, la equidad en el acceso y los posibles sesgos en los algoritmos.

Paralelamente, fomentar la colaboración internacional y la interdisciplinariedad permitirá maximizar los beneficios de la IA en contextos diversos, promoviendo soluciones adaptadas a las necesidades de cada entorno educativo. La construcción de una visión integradora, que combine la innovación tecnológica con los valores de equidad e inclusión, posicionará a la IA como una herramienta transformadora en la educación del siglo XXI. Este enfoque no solo refuerza la aplicabilidad de los resultados, sino que también contribuye a una adopción responsable y sostenible de la IA en la práctica educativa global.

La discusión sobre estas tendencias puede servir como punto de partida para la formulación de políticas educativas y la implementación de tecnologías de IA que respondan a las necesidades actuales del sistema educativo. Los resultados también indican un aumento en la investigación sobre IA, lo cual se alinea con las observaciones de Hinojo-Lucena *et al.* (2019). Brasil, España y Perú lideran la producción de publicaciones, lo que subraya la naturaleza global de este tema y la necesidad de fomentar la colaboración internacional.

Ejemplos de colaboración internacional pueden encontrarse en iniciativas como el programa Erasmus+, que promueve la movilidad académica y el intercambio de buenas prácticas en tecnología educativa entre instituciones europeas. Asimismo, la colaboración en proyectos de investigación como el “Global Learning Consortium” ha permitido compartir recursos y metodologías efectivas en educación digital, mejorando tanto el acceso como la calidad de la enseñanza.

La distribución geográfica de las investigaciones resalta la importancia de compartir conocimientos para abordar desafíos comunes y aprovechar las oportunidades que ofrece la IA en la educación. Esta colaboración no solo fortalecería la investigación en este campo, sino que también facilitaría el desarrollo de soluciones adaptadas a contextos específicos, promoviendo una educación más efectiva y accesible.

Con base a los hallazgos, se recomienda enfocar futuras investigaciones en áreas temáticas emergentes, como la ética en la IA educativa, la evaluación del impacto de las herramientas de IA en el aprendizaje y la creación de entornos de aprendizaje inclusivos. Además, es fundamental abordar las limitaciones metodológicas identificadas en este estudio, proponiendo el uso de muestras más amplias y diversas, así como la aplicación de técnicas estadísticas avanzadas.

El fomento de redes de investigación y plataformas de intercambio entre países de habla hispana podría ser un paso crucial para maximizar el impacto de la IA en el ámbito educativo, asegurando que las mejores prácticas y descubrimientos sean accesibles para todos. En resumen, el crecimiento de la investigación sobre IA en la educación es un indicativo positivo de su potencial transformador en el aprendizaje y la enseñanza en diversas regiones.

El análisis muestra un incremento constante en las referencias a lo largo de los años, lo que sugiere un creciente interés y avances en este campo. En 2023, se registra un notable aumento del 34,2% en la investigación sobre IA en educación, lo que indica un interés marcado en la materia.

Este crecimiento está vinculado a la rápida evolución de la tecnología y la creciente aceptación de la IA en los procesos educativos, generando un impacto real en los estudiantes. La integración de la IA en el aula no solo mejora la



personalización del aprendizaje, sino que también facilita la identificación de áreas de mejora en el rendimiento académico de los alumnos.

Además, este interés creciente podría estar impulsado por la necesidad de preparar a los estudiantes para un futuro en el que las habilidades relacionadas con la IA serán fundamentales en el mercado laboral. Por lo tanto, es crucial que las instituciones educativas sigan explorando y adoptando tecnologías de IA, garantizando que estén equipadas para enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades que esta revolución tecnológica presenta.

Aunque la “Tecnología Educativa” sigue siendo el enfoque principal con un 87,4%, se observa un aumento en el interés por la “IA en la Enseñanza” (8,1%). Este cambio sugiere una exploración más específica de cómo la IA puede mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Además, el análisis por género muestra una participación equilibrada entre autoras y autores, lo que destaca un compromiso con la diversidad y la inclusión en la investigación. Este equilibrio es crucial, ya que garantizar una representación equitativa de perspectivas contribuye a un desarrollo más completo y ético de la IA en el ámbito educativo.

Es fundamental fomentar la vinculación de los escolares con la tecnología desde temprana edad, asegurando que desarrollen las habilidades necesarias para interactuar con las herramientas de IA. Esto no solo enriquece su experiencia educativa, sino que también prepara a las nuevas generaciones para participar activamente en la creación y uso de tecnologías que impactarán su futuro. Promover la diversidad en la investigación y en la educación en torno a la IA es esencial para abordar los desafíos del mañana de manera inclusiva y equitativa.

## 5. Referencias

- Aguilera, D. y Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM education and student creativity: a systematic literature review. *Education Sciences*, 11, 331. Obtenido de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1304137.pdf>
- Ahmed, A., Aziz, S., Qidwai, U., Farooq, F., Shan, J., Mahadevan, S., Chouchane, L., EINatour, R., Househ, M., Pandas, S., y Sheikh, J. (2022). Wearable artificial intelligence for assessing physical activity in high school children. *Sustainability*, 15 (1), 638. <https://doi.org/10.3390/su15010638>



- Ayuso, D y Gutiérrez, P (2022). La inteligencia artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2). <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>
- Buss, R., Foulger, T., Wetzel, K., y Lindsey, L. (2018). Preparing Teachers to Integrate Technology into K–12 instruction II: Examining the Effects of Technology-Infused Methods Courses and Student Teaching. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34(3), 134-150. <https://doi.org/10.1080/21532974.2018.1437852>
- Caviggioli, F., y Ughetto, E. (2019). A bibliometric analysis of the research dealing with the impact of additive manufacturing on industry, business and society. *International Journal of Production Economics*, 208, 254-268. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.11.022>
- Chelloug, S., Ashfaq, H., Alsuhibany, S., Shorfuzzaman, M., Alsufyani, A., Jalal, A., y Park, J. (2023). Real Objects understanding using 3D haptic Virtual Reality for E-Learning education. *Computers, materials & continua*, 74(1), 1607-1624. <https://doi.org/10.32604/cmc.2023.032245>
- Chng, E., Tan, A., y Tan, S. (2023). Examining the use of emerging technologies in schools: A review of artificial intelligence and immersive technologies in STEM education. *Journal for STEM Education Research*. <https://doi.org/10.1007/s41979-023-00092-y>
- Chou, C., Shen, T., Shen, C., y Hsiao, H. (2019). A investigate of influence factor for tertiary students' M-learning Effectiveness: Adjust Industry 4.0 & 12-Year Curriculum of Basic education. *International journal of psychology and educational studies*, 6(2), 66-76. <https://doi.org/10.17220/ijpes.2019.02.007>
- Dickes, A., Kamarainen, A., Metcalf, S., Gün-Yildiz, S., Brennan, K., Grotzer, T. y Dede, C. (2019). Scaffolding ecosystems science practice by blending immersive environments and computational modeling. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2181-2202. <https://doi.org/10.1111/bjet.12806>

- Fernández-Ríos, L., y Buela-Casal, G. (2009). Standards for the preparation and writing of Psychology review articles. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 9(2), 329-344. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/337/33712028010.pdf>
- Ferrada, C., Carrillo-Rosúa, J., Díaz-Levicoy, D., y Silva-Díaz, F. (2020). La robótica desde las áreas STEM en educación primaria: una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society*, 21, 18. <https://doi.org/10.14201/eks.22036>
- Ferrada, C., Díaz-Levicoy, D., Puraivan, E., y Lizana, A. (2022). Revisión sistemática sobre educación financiera en el contexto educativo primario. *Revista lasallista de investigación*, 19(1), 21-51. <https://doi.org/10.22507/rli.v19n1a2>
- García-Peñalvo, F. (2022). Desarrollo de estados de la cuestión robustos: revisiones sistemáticas de literatura. *Education in the Knowledge Society*, 23, e28600. <https://doi.org/10.14201/eks.28600>
- García-Valcárcel, A., y Caballero-González, Y. (2019). Robotics to develop computational thinking in early childhood education. *Comunicar*, 27(59), 63-72. <https://doi.org/10.3916/c59-2019-06>
- Hinojo-Lucena, F. -J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M. -P., y Romero-Rodríguez, J. -M. (2019). Artificial Intelligence in Higher Education: A Bibliometric Study on its Impact in the Scientific Literature. *Education Sciences*, 9(1), 51. <https://doi.org/10.3390/educsci9010051>
- Hu, Y., Fu, J., y Yeh, H. (2023). Developing an early-warning system through robotic process automation: Are intelligent tutoring robots as effective as human teachers? *Interactive Learning Environments*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2160467>
- Isayama, D., Ishiyama, M., Relator, R., y Yamazaki, K. (2016). Computer science education for primary and lower secondary school students: Teaching the concept of automata. *ACM Transactions on Computing Education*, 17(1), 2-28. <https://doi.org/10.1145/2940331>



- Jung, S., y Won, E. (2018). Systematic Review of Research Trends in Robotics Education for Young Children. *Sustainability*, 10(4), 905. <https://doi.org/10.3390/su10040905>
- Lin, T., Lin, T. C., Potvin, P. & Tsai, C. (2018). Research trends in science education from 2013 to 2017: a systematic content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 41(1), 367-387. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1550274>
- Menjivar, E., Sánchez, E., Ruíz, J. y Linde, T. (2021). Revisión de la producción científica sobre la realidad virtual entre 2016 y 2020 a través de Scopus y WoS. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 10(2), 26-55. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v10i2.13422>
- Pellas, N., Fotaris, P., Kazanidis, I., y Wells, D. (2019). Augmenting the learning experience in primary and secondary school education: a systematic review of recent trends in augmented reality game-based learning. *Virtual Reality*, 23(4), 329-346. <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0347-2>
- Sánchez-Osorio, I. (2023). Inteligencia Artificial en la Educación Superior: Un Análisis Bibliométrico. *Revista Educación Superior Y Sociedad (ESS)*, 35(2), 156-173. <https://doi.org/10.54674/ess.v35i2.820>
- Silva-Díaz, F., Carrillo-Rosúa, J., Fernández-Ferrer, G., Marfil-Carmona, R., y Narváez, R. (2024). Valoración de tecnologías inmersivas y enfoque STEM en la formación inicial del profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 139–162. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37688>
- Silva-Díaz, F., Fernández-Ferrer, G., Vázquez-Vílchez, M., Ferrada, C., Narváez, R., y Carrillo-Rosúa, J. (2022). Tecnologías Emergentes en la Educación STEM. Análisis bibliométrico de publicaciones en Scopus y WOS (2010-2020). *Bordón*, 74(4), 25-44. <https://doi.org/10.13042/bordon.2022.94198>
- Vera-Baceta, M., Thelwall, M., y Kousha, K. (2019). Web of Science and Scopus language coverage. *Scientometrics*, 121(3), 1803-1813. <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03264-z>

- Vila, E., & Penín, M. (2007). Introduction to special issue AI techniques applied in education. *Inteligencia Artificial*, 11(33), 7-12. Obtenido de: [https://www.researchgate.net/publication/220071842\\_Introduction\\_to\\_Special\\_Issue\\_AI\\_Techniques\\_applied\\_in\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/220071842_Introduction_to_Special_Issue_AI_Techniques_applied_in_Education)
- Xia, L. y Zhong, B. (2018). A systematic review on teaching and learning robotics content knowledge in K-12. *Computers & Education*, 127, 267-282. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.007>