



INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN CONTEXTOS EDUCATIVOS: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATIONAL CONTEXTS: A REVIEW OF THE LITERATURE

Andrea Carolina Vanegas Machetá ¹

Programa de Ingeniería en Informática - Facultad de Ciencias y Tecnologías - Decanatura de División, Abierta y a Distancia - DUAD - Universidad Santo Tomás

Alexandra María Silva Monsalve ²

Programa de Ingeniería en Informática - Facultad de Ciencias y Tecnologías - Decanatura de División, Abierta y a Distancia - DUAD - Universidad Santo Tomás

RESUMEN

El presente trabajo se orienta en una revisión de la literatura académica relacionada con la incorporación de la Inteligencia Artificial (IA) en contextos educativos; con el propósito de entender su importancia como tecnología emergente en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para dar respuesta a este propósito investigativo, inicialmente se realiza una introducción, la cual permite aclarar términos requeridos en la IA. En la metodología, se establece un procedimiento para la búsqueda, revisión y análisis de las fuentes documentales. Por último, se presentan los resultados expresados mediante tablas y gráficos que visualizan los resultados obtenidos. Finalmente, se describen las categorías que emergen del estudio bibliométrico relacionado con la incorporación de la IA en la educación.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje, Enseñanza, Inteligencia Artificial.

ABSTRACT

The present work is oriented towards a review of the academic literature related to the incorporation of Artificial Intelligence (AI) in educational contexts; with the purpose of understanding its importance as emerging technology in the teaching and learning processes. In order to respond to this investigative purpose, an introduction is initially made, which allows clarifying terms required in the AI. In the methodology, a procedure is established for the search, review and analysis of documentary sources. Finally, the results expressed by tables and graphs that visualize the results obtained are presented. Finally, the categories that emerge from the bibliometric study related to the incorporation of AI in education are described.

KEYWORDS: Learning, Teaching, Artificial Intelligence.

¹ Andrea Carolina Vanegas Macheta Programa de Ingeniería en Informática Semillero TEAGIC Universidad Santo Tomás

² Andrea Alexandra María Silva Monsalve Programa de Ingeniería en Informática Universidad Santo Tomás PhD en Educación ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7554-0237>

1. INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial es un nuevo esfuerzo por hacer pensar a los computadores, en palabras de Haugeland “máquinas que tengan mente”. Se ubica en una rama de la inteligencia cognoscitiva, uno de los primeros investigadores en el área, que se ha declarado el padre de la IA fue Alan Turin (Haugelnad, 1988). Para fundamentar el desarrollo teórico de la presente investigación, se propone definir los términos de <<inteligencia>> y la <<inteligencia artificial>>. En la conceptualización de la inteligencia, las teorías clásicas de Spearman y Thurstone, definen la << inteligencia>> en un modelo multifactorial de las capacidades cognitivas, y Spearman postuló la existencia de un factor general relacionado en todas las fases de la conducta humana, a su vez involucra el concepto de las capacidades específicas. En lo que se refiere a una teoría de la inteligencia, se puede afirmar que desde el comienzo se consideró que había una capacidad cognitiva amplia, que Spearman denominó inteligencia general (o factor g). De otro lado, Binet la define como cualidades formales representadas en la memoria, la percepción, la atención y el intelecto (Aristizábal, 2015).

Por otra parte, teorías modernas consideran la inteligencia se expresa en tres categorías: habilidades analíticas, creativas y prácticas (Sternberg, 1985). Recientemente autores como Goleman, definen la inteligencia emocional como la capacidad para reconocer los sentimientos propios y ajenos y la habilidad para manejarlos, y estos se organizan en cinco capacidades: conocer las emociones y sentimientos propios, manejarlos, reconocerlos, crear nuestras propias motivaciones y manejar las relaciones interpersonales. A su vez, Gardner, considera la inteligencia como la capacidad para resolver problemas o elaborar productos, que pueden ser valorados en determinada cultura. Afirma que existen varios tipos de inteligencia, entre estos: Inteligencia lógico-matemática, Inteligencia lingüística, Inteligencia musical, Inteligencia espacial, Inteligencia intrapersonal, Inteligencia interpersonal o social, Inteligencia corporal-sinestésica. De acuerdo con lo anteriormente expresado, se puede evidenciar que existe un reto en hacer que los computadores puedan adquirir las capacidades y habilidades que se han definido para la inteligencia de los humanos. Otros autores la han definido en una rama de la inteligencia cognoscitiva (Haugelnad, 1988). De igual manera, la IA se constituye en un aporte innovador en diferentes áreas y disciplinas porque presenta beneficios, entre estos: los algoritmos de inteligencia artificial (IA) ha permitido avanzar considerablemente en diferentes aspectos de la ciencia y el campo tecnológico, mostrar avances en un entorno amplio campo de la ciencia y en la informática, permite monitorear un adelanto a las enfermedades ya que sean contagiosas o no y poder predecir enfermedades, efectos y encontrando resultados, cuenta con muchos beneficios la IA comúnmente conocida como la inteligencia artificial a continuación se van a mencionar algunos: la Inteligencia Artificial en el análisis de la Big data, la automatización, avances médicos, avances en contextos tecnológicos o de la ciencia, apoderarse en las decisiones, solución de problemas complejos, gestionar tareas, desarrollar la creatividad.

2. METODOLOGÍA

Metodológicamente se abordó una revisión bibliográfica que utilizó técnicas de investigación documental (Reyes y Carmona, 2020) mediante un proceso de búsqueda, selección y análisis de la información, teniendo en cuenta criterios de inclusión y exclusión. De igual manera, se abordaron los pasos de selección de fuentes, revisión, cotejo, interpretación y conclusiones (Martínez et al., 2023). En cuanto a los criterios de inclusión, se establecieron términos de búsqueda en español e inglés, así: “Inteligencia artificial “ and “ Educación”, “Inteligencia artificial “ and “ formación”, “Inteligencia artificial “ and “ enseñanza - aprendizaje” y “Artificial intelligence” and “ Education”. Se identificaron 48 trabajos correspondientes a artículos y trabajos de grado, en los idiomas de inglés y español. Por otra parte, en cuanto a los criterios de exclusión se tuvieron en cuenta solo trabajos en una ventana de tiempo desde el 2017 al 2022. Se recuperaron los trabajos de las bases de datos Google académico y Science direct.

Se aplicó una revisión documentada y sistémica basada en una línea de tiempo desde el año 2017 hasta el año 2022.

3. RESULTADOS

De acuerdo con los resultados obtenidos en las fuentes documentales, se realiza una clasificación con las categorías que surgen de la revisión documental. En el primer grupo de trabajos, se identifica una tendencia de la aplicación de la IA en la educación.

Tabla 1. Categoría de IA aplicada en la educación - Enseñanza y Aprendizaje

NRO.	TÍTULO
1	Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación
2	Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior
3	La llegada de la inteligencia artificial a la educación
4	Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas
5	Inteligencia artificial en la docencia médica
6	La Inteligencia Artificial en Educación: aplicación en la evaluación del desempeño del alumno.
7	Educación, Big Data e Inteligencia Artificial: Metodologías mixtas en plataformas digitales
8	La inteligencia artificial en la educación médica y la predicción en salud
9	La inteligencia artificial en la educación
10	Aplicación de la Gamificación y la Inteligencia Artificial en la Educación Virtual
11	Contribuciones a la gestión del conocimiento en el ámbito de la educación superior mediante técnicas de inteligencia artificial
12	Inteligencia artificial en el sector de la educación. Informe 5
13	Inteligencia artificial: transformación digital e innovación en educación a distancia. Análisis de la UNED

En la anterior tabla, se puede evidenciar que los trabajos adelantados en IA, esta se sitúa en los modelos educativos como una mediación para la mejora en los procesos de enseñanza aprendizaje. De acuerdo con los anteriores resultados, se puede evidenciar en coherencia con lo promulgado por la Unesco, que la inteligencia artificial (IA) puede coadyuvar a las Instituciones Educativas a afrontar retos mediante (Unesco, 2021) la generación de prácticas de enseñanza y aprendizaje novedosas y conseguir lo propuesto en la Agenda 2030 expresado en el ODS como una educación de calidad. También se identifica que aporta a metodologías de educación presencial, a Distancia y Virtual. Ahora bien, otro de los campos de gran aplicación de la IA, se constituye en el área de la salud, en el cual se presenta una diversidad de aportes desde la Radiología, neuroimágenes, dermatología (ver tabla 2).

Tabla 2. Categoría de IA aplicada a las áreas de la salud

NRO.	TÍTULO
14	Challenges of Radiology education in the era of artificial intelligence
15	Dificultades en la implantación de la inteligencia artificial en la práctica radiológica: lo que el radiólogo necesita saber
16	Aplicación de la inteligencia artificial en el laboratorio de reproducción asistida. Trabajo de revisión
17	Inteligencia artificial: ¿nuestra competencia o nuestro apoyo en el diagnóstico de lesiones dermatológicas?
18	Inteligencia artificial en dermatología: ¿amenaza u oportunidad?
19	Inteligencia artificial y simulación en urología
20	La integración de la inteligencia artificial en el abordaje clínico del paciente: enfoque en la imagen
21	Implementación de la inteligencia artificial en el tratamiento hiperagudo de reperusión arterial en un centro integral de ataque cerebrovascular
22	La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina II: importancia actual y aplicaciones prácticas
23	Percepciones de estudiantes de Medicina sobre el impacto de la inteligencia artificial en radiología.
24	La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina I: introducción antecedentes a la IA y robótica
25	Inteligencia artificial en Anatomía Patológica

NRO.	TÍTULO
26	Impacto de la inteligencia artificial en calidad asistencial. El camino hacia el futuro
27	Competencia digital en Fonoaudiología: retos de formación profesional desde los avances tecnológicos
28	Inteligencia artificial y neurología: la revolución al acecho. Documento de posición Artificial intelligence and Neurology: The lurking revolution. A position paper
29	Selección de embriones en los tratamientos de fecundación in vitro Selection of embryos in in vitro fertilization treatments
30	Aspectos legales de la telemedicina

En cuanto a los aportes de la IA al sector de salud, se identifica que se utiliza como un apoyo metodológico en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación, por medio de simulaciones y otro tipo de tecnologías emergentes que aportan a la innovación en la enseñanza y aprendizaje de la medicina. Sin embargo, aunque no es el propósito de este escrito, la tendencia de la IA y su aplicación en la salud se orientan hacia el aporte en la telemedicina y en la prevención de enfermedades mediante diagnósticos anticipados, así como la automatización de algunos procesos administrativos que permitirán una atención temprana y prioritaria en los pacientes (Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe, 2021).

En los siguientes resultados se puede identificar que la IA tiene una tendencia hacia el aporte educativo, especialmente en las áreas de analíticas se presenta un aporte en el estudio de los comportamientos y tendencias en los aprendizajes de los estudiantes (ver tabla 3).

En este aspecto, son múltiples los beneficios que la IA puede aportar a la educación, entre estos se tienen el apoyo a programas educativos avanzados, mejora en los procesos evaluativos, predicción en la deserción, especialmente el seguimiento a los estudiantes se puede hacer con la utilización de las analíticas que permiten establecer una trazabilidad personalizada en el proceso de enseñanza y aprendizaje de cada estudiante (Educo, 2023).

Tabla 3. Categoría de IA aplicada a las áreas de la educación

NRO.	TÍTULO
31	A review on application of artificial intelligence in teaching and learning in educational contexts
32	Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education
33	An fuzzy logic simulation as a teaching-learning media for artificial intelligence class
34	Scientific development of educational artificial intelligence in Web of Science
35	A review on smart universities and artificial intelligence
36	Vision, challenges, roles, and research issues of Artificial Intelligence in Education
37	Influence of Artificial Intelligence In Teaching Learning Among The Graduate Students
38	Medical education trends for future physicians in the era of advanced technology and artificial intelligence: an integrative review
39	Model for educational free software integration into Artificial Intelligence teaching and learning

De igual manera, los artículos presentados en la siguiente tabla permiten identificar la implementación de tecnologías emergentes que junto con la IA pueden aportar a diferentes campos del conocimiento.

Tabla 4. Categoría de IA aplicada a las áreas de la educación y tecnologías emergentes

NRO.	TÍTULO
40	Forecasting gas density using artificial intelligence
41	Developing a Virtual Smart Total Learning Environment for Future Teaching-Learning System
42	Artificial Intelligence and Its Implications in Higher Education.
43	The Role of Machine Learning and Artificial Intelligence for making a Digital Classroom and its sustainable Impact on Education during Covid-19
44	A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020
45	Artificial intelligence innovation in education: a twenty-year data-driven historical análisis
46	An artificial intelligence educational strategy for the digital transformation
47	Artificial Intelligence Supported Educational Technologies

La articulación de las tecnologías inteligentes que incorporan la IA proyecta mejores beneficios hacia la educación. Las tecnologías inteligentes son sistemas y dispositivos que utilizan la inteligencia artificial y el aprendizaje automático para mejorar la eficiencia, la productividad y la experiencia del usuario (Silva et al., 2022).

El aprendizaje automático en la educación por medio de la utilización de modelos matemáticos y algoritmos permite analizar grandes volúmenes de datos con el fin de extraer patrones e identificar comportamientos que ayudarán en los procesos educativos y propiciarán escenarios hacia la personalización de la enseñanza (OBS Busines School, 2023).

Por otra parte, los resultados se orientaron en dar respuesta las siguientes preguntas: ¿dónde se puede aplicar la Inteligencias Artificial?, ¿Qué tipos de inteligencia artificial existen? ¿A nivel general, que ventajas y desventajas tiene la IA? ¿A nivel general, en qué contextos se puede aplicar la IA?

Para la primera pregunta ¿dónde se puede aplicar la inteligencia artificial? la Inteligencia Artificial ha sido usada en un amplio número de campos incluyendo en diagnósticos médicos, comercio de acciones, control robótico, leyes, percepción remota, descubrimientos científicos y juguetes, etc. En cuanto a la pregunta ¿Qué tipos de inteligencia artificial existen?, estos algunos de los cuales emergen y son trabajados en los artículos revisados:

(a) Aprendizaje automático, el aprendizaje automático (ML) es el subapartado de la inteligencia artificial (IA) que se centra en desarrollar sistemas que aprenden, o mejoran el rendimiento, en función de los datos que consumen. Inteligencia artificial es un término amplio que se refiere a sistemas o máquinas que imitan la inteligencia humana. El aprendizaje automático y la IA suelen nombrarse juntos, y los términos a veces se usan indistintamente, pero no significan lo mismo. Un aspecto importante que hay que destacar es que, aunque todo aprendizaje automático es IA, no toda la IA es aprendizaje automático (ORACLE, 2020).

De otro lado en cuanto al aprendizaje profundo los científicos de datos y los desarrolladores utilizan software de aprendizaje profundo para entrenar equipos para analizar complejos conjuntos de datos de gran tamaño, realizar tareas complicadas y no lineales, y responder a voz, imágenes o texto, a menudo más rápidos y precisos que las personas (AZURE, 2022). Asimismo, las redes neuronales se constituyen en un método de la inteligencia artificial que enseña a las computadoras a procesar datos de una manera que está inspirada en la forma en que lo hace el cerebro humano.

Se trata de un tipo de proceso de machine learning llamado aprendizaje profundo, que utiliza los nodos o las neuronas interconectados en una estructura de capas que se parece al cerebro humano. Crea un sistema adaptable que las computadoras utilizan para aprender de sus errores y mejorar continuamente. De esta forma, las redes neuronales artificiales intentan resolver problemas complicados, como la realización de resúmenes de documentos o el reconocimiento de rostros, con mayor precisión. (AWS).

Por último, los sistemas expertos pertenecientes a la rama de la inteligencia artificial son sistemas basados en el conocimiento capaces de resolver problemas en un dominio muy específico y, precisamente por su limitado ámbito de aplicación, pueden alcanzar y superar el rendimiento humano de un experto en el mismo dominio. Aquí tiene todo lo que necesita saber sobre los sistemas expertos y las aplicaciones que puede encontrar en ellos (Netowork Digital 360, 2022). En cuanto a la pregunta ¿A nivel general, que ventajas y desventajas tiene la IA? se identifican en la siguiente tabla:

Tabla 5. Ventajas y desventajas de la IA

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Automatización de procesos	Dificultad de acceso a los datos
Evita errores humanos en precisión	Falta de profesionales cualificados en su aplicación
Potencia la creatividad	Su desarrollo es costoso
Aporta precisión	Reduce costos
Agiliza la toma de decisiones	

Finalmente, frente a la pregunta ¿a nivel general, en qué contextos se puede aplicar la IA? se pueden identificar desde actividades básicas como comprar por internet, Traducciones automáticas, casas, ciudades e infraestructuras inteligentes, Vehículos, Comida y agricultura, entre, otros. Aunque el estudio realizado presenta una revisión general e inicial de las aplicaciones de la IA en la educación, se vislumbra o anticipa que la IA estará implícita en cada actividad diaria del ser humano, así como lo manifestado en el libro “Los Señores del aire: Telépolis y el Tercer Entorno (Echeverría, 1999), en el cual se proyecta como las nuevas tecnologías de la información y las telecomunicaciones están dando lugar a un nuevo espacio social, radicalmente diferente a los entornos natural y urbano en los que tradicionalmente han vivido los seres humanos. Lo descrito por el autor describe el tercer entorno como un escenario global, electrónico y digital. Es importante destacar la postura del autor en que no se consiguen transformaciones tecnológicas profundas sin cambios radicales en la mentalidad social (Mayoral, 1999).

Importancia de los hallazgos

La I.A se encuentra creciendo de manera exponencial en los contextos educativos, los hallazgos evidencian categorías como políticas educativas, evaluaciones y seguimiento a estudiantes, gestión del conocimiento, innovación educativa, y enseñanza -aprendizaje. En lo relacionado con las políticas educativas, las organizaciones a nivel internacional han presentado lineamientos en materia de los aspectos legales y éticos que puede significar el uso de la I.A en diferentes contextos, recientemente la Unesco estableció, el documento denominado la Inteligencia artificial y educación, el documento tiene como objetivo crear una visión común de las oportunidades y desafíos de la IA en el ámbito de la educación, así como de sus consecuencias en términos de competencias básicas que deben incorporarse, entre estas: servicio del empoderamiento de los docentes y su enseñanza; la IA al servicio del aprendizaje y de la evaluación de los resultados; el desarrollo de los valores y de las competencias necesarias para la vida y el trabajo en la era de la IA; y la IA como modo de proporcionar a todos posibilidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida (Unesco, 2019).

Por otra parte, se identifica en los modelos de educación en línea, que los ambientes virtuales de aprendizaje, hacen uso intensivo de la inteligencia artificial para realizar seguimiento de las actividades que los estudiantes generan en su plataformas, teniendo en cuenta el rastro que dejan en la plataforma, se utiliza como insumo mediante la analítica de datos para formular lineamientos de acompañamiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo anterior, se evidencia en trabajos como los realizados por (Sekeroglu, Dimililer, y Tuncal, 2019), (Jara y Ochoa, 2020).

En cuanto a la gestión del conocimiento, la IA ha contribuido mediante las técnicas de análisis de datos, que permiten establecer análisis de la información para contribuir a las instituciones educativas (Vélez, 2019). Por otra parte, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, se identifica en las áreas de la medicina, en la cual aporta en la mayoría de sus disciplinas (Rodríguez y Silva, 2022).

4. CONCLUSIONES

El aporte de la Inteligencia Artificial (IA) en el contexto educativo es creciente, y se percibe significativamente en el apoyo a procesos de seguimiento y evaluación a los estudiantes, por medio del establecimiento de las analíticas de aprendizaje, que van a permitir establecer políticas de seguimiento, en pro de la mejora de la calidad educativa. De igual manera, el aprendizaje automático puede proporcionar innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo que se establezcan rutas personalizadas para el aprendizaje, dependiendo de los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente, se menciona que, en el tema de políticas públicas, las organizaciones internacionales han promulgado que la IA se debe establecer como una competencia transversal en los programas de formación.



REFERENCIAS

- AWS. (s.f.). ¿Qué es una red neuronal? Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/what-is/neural-network/>

- AZURE. (2022). ¿Qué es el aprendizaje profundo? Obtenido de <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-deep-learning/>

- Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe. (2 de 9 de 2021). ¿Cómo puede la inteligencia artificial mejorar la salud de los latinoamericanos? Obtenido de <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2021/09/como-puede-la-inteligencia-artificial-mejorar-la-salud-de-los-latinoamericanos/>

- Echeverría, J. (1999). *Los Señores del aire: Telépolis y el Tercer Entorno*. Barcelona: ANCORA-DELFIN.

- Educo. (15 de 02 de 2023). *Aplicaciones de inteligencia artificial (IA) en la educación*. Obtenido de <https://www.educo.org/blog/aplicaciones-de-ia-en-la-educacion>

- Martínez, J., Palacios, G., & Oliva, D. (2023). *Guía para la revisión y el análisis documental: propuesta para el enfoque documental*. RA XIMHAI, 67-83.

- Mayoral, R. (1999). Obtenido de <https://www.aceprensa.com/resenas-libros/los-se-ores-del-aire-tel-polis-y-el-tercer-entorno/>

- Netowork Digital 360. (2022). *Sistemas expertos: qué son, clasificación, funcionamiento*. Obtenido de <https://www.innovaciondigital360.com/i-a/sistemas-expertos-que-son-su-clasificacion-como-funcionan-y-para-que-se-utilizan/>

- OBS Busines School. (2023). Dupouy, Luis. Obtenido de <https://www.obsbusiness.school/blog/como-aplicar-el-machine-learning-la-educacion>

- ORACLE. (2020). ¿Qué es el aprendizaje automático? Obtenido de <https://www.oracle.com/co/artificial-intelligence/machine-learning/what-is-machine-learning/>

- Reyes, L., & Carmona, F. (2020). *La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio*. Obtenido de *Investigación documental*: <https://bit.ly/4662W48>

- Rodríguez, J., & Silva, A. (2022). *Desafíos en la formación de Competencias y Habilidades para la Industria 4.0*. Aquin@as, 47-58.

- Silva, A., Cortés, C., & Roa, K. (2022). *El aprendizaje automático en el contexto de la educación y la industria 4.0*. En C. Romero, *Innovación docente y prácticas educativas para una educación de calidad*. Madrid: Dykinson.

- Unesco. (2021). *Guía de Inteligencia Artificial aplicada a la educación*. Obtenido de <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/inteligencia-artificial>