

La inteligencia artificial y las ciencias computacionales sobre el rendimiento estudiantil: Revisión sistemática y meta-análisis



Por [Inmaculada García-Martínez](#)^{il}, [José María Fernández-Batanero](#)ⁱⁱⁱⁱⁱ, [José Fernández-Cerero](#)ⁱⁱⁱⁱⁱⁱ y [Samuel P León](#)^{iviv}

ⁱDepartamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad de Granada

ⁱⁱDepartamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad de Sevilla

ⁱⁱⁱDepartamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad de Sevilla

^{iv}Departamento de Pedagogía, Universidad de Jaén

Palabras clave: NAER, Inteligencia artificial, logro de aprendizaje, educación, métodos de enseñanza, mejora educativa

Publicado el 19 de mayo de 2023

En la actualidad, la sociedad se orienta cada vez más hacia un proceso masivo de tecnificación en todos los ámbitos (político, económico, educativo, social, etc.). Esta tendencia de adaptarse a las nuevas comunidades tecnológicas de

interacción ha creado una variedad de tecnologías que permiten la comunicación con el usuario, denominadas “asistentes virtuales”, que utilizan algoritmos informáticos para emular la inteligencia humana para que los usuarios tengan la sensación de estar interactuando con otra persona. Este concepto se conoce como “inteligencia artificial” (IA). En entornos educativos, la IA ha tomado especial interés, dadas las altas posibilidades de comunicación que se establecen entre docentes y alumnos al utilizar asistentes virtuales de información, ya que desde su ejecución se simulan respuestas que se aproximan a una conversación humana y, como la herramienta es utilizada, la interacción con el usuario se aprende y se reconoce intuitivamente. Sin embargo, en el actual contexto global de revolución tecnológica, existen cualidades humanas que aún no pueden ser reproducidas por la IA, como la creatividad o la capacidad de producir nuevas ideas o de improvisar y evolucionar constantemente. La UNESCO (2019), considera que la IA tiene el potencial de abordar algunos de los mayores desafíos que enfrenta la educación hoy en día, a saber, desarrollar prácticas innovadoras de enseñanza y aprendizaje guiadas por los principios fundamentales de inclusión y equidad mientras ayuda a acelerar el progreso hacia el ODS 4.

Por lo tanto, la IA tiene un gran potencial para acelerar el proceso de realización y desarrollo de los objetivos globales en torno a la educación mediante la reducción de las barreras de acceso al aprendizaje, la automatización de los procesos de gestión y la optimización de los métodos para mejorar el rendimiento de los estudiantes (Moreno, 2019). Así pues, la inteligencia artificial y las ciencias computacionales tienen el potencial de mejorar significativamente el rendimiento estudiantil al proporcionar herramientas y recursos personalizados que ayuden a los estudiantes a comprender mejor los conceptos y a alcanzar sus metas académicas.

En este sentido nuestro estudio, basado en un diseño de revisión bibliográfica y meta-análisis tiene como objetivo principal analizar el impacto de los componentes de la Inteligencia Artificial Educativa (IAE) y las ciencias computacionales en el rendimiento de los estudiantes. En esta línea, se intenta dar respuesta a preguntas como la IAE puede mejorar el rendimiento de los estudiantes; los efectos que produce sobre ellos; los tipos de IAE más comunes, y por último, su eficacia en relación con las diferentes etapas educativas. Para ello, se seleccionaron un total de 25 investigaciones empíricas de diferentes tipos desarrolladas en diferentes etapas educativas alrededor del mundo y los resultados muestran los siguientes hallazgos:

¿Mejora IAE el rendimiento de los estudiantes?

Todos los estudios encontrados han demostrado la utilidad de emplear métodos basados en IAE frente a métodos más tradicionales. Entre las intenciones y consideraciones pedagógicas que justifican el uso de métodos basados en IAE, se destaca la importancia de colocar a los estudiantes en el centro de su aprendizaje, brindándoles oportunidades para tomar un papel activo en esa construcción. Las posibilidades pedagógicas que ofrece EAI están orientadas a lograr aprendizajes significativos en los estudiantes, fomentando el componente visual que tiene sus diferentes modalidades, como simulaciones, realidad virtual (RV), realidad aumentada (RA), o aplicaciones como juegos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la tecnología

solo es una herramienta y que el éxito del aprendizaje depende de una variedad de factores, incluyendo la motivación y el compromiso del estudiante, la calidad de la enseñanza y el apoyo y las expectativas de los padres y la comunidad educativa en general.



Fuente de la imagen: [Pixabay](https://pixabay.com/)

¿Qué efectos tiene IAE en los estudiantes?

Las diferentes modalidades de IA en la educación no solo afectan la cantidad de lo que aprenden los estudiantes, sino que también conducen a niveles más altos de motivación, lo que se demuestra por una mayor disposición a involucrarse en su aprendizaje. Al mismo tiempo, se ha demostrado que la mayoría de los estudios sobre EAI se han contextualizado en áreas de conocimiento STEM, que requieren mayores niveles de abstracción y mayor complejidad para lograr una adecuada comprensión del conocimiento. Según el nivel de estudios se pueden utilizar diferentes recursos para que los alumnos se animen a manipularlos. En este sentido, EAI no solo ayuda a mantener a los estudiantes enfocados mientras construyen algo, sino que también fomenta su capacidad creativa para dar forma a sus pensamientos.

También se ha demostrado cómo estas modalidades han supuesto cambios en las actitudes de los alumnos hacia estas áreas de conocimiento, constituyendo un avance revelador en el camino hacia el logro de un aprendizaje significativo e integrado de los estudiantes.

¿Qué tipo de IA y ciencia computacional es la más común en el campo educativo?

En cuanto al tipo de modalidad de IA utilizada en el ámbito educativo, se encontró que los diferentes estudios incluidos abordan el potencial de IAE en el rendimiento de los estudiantes a través de aplicaciones, simulaciones, VR y AR. En relación con las aplicaciones, la literatura sugiere que su uso en la educación está cada vez más extendido en todos los niveles (Wirjawan et al, 2020). También es importante señalar que las aplicaciones tienden a ser utilizadas con mayor frecuencia por los docentes, debido a su mayor accesibilidad en comparación con otras modalidades de IA, como Big Data, que requiere un mayor nivel de alfabetización e involucra otras variables como cuestiones éticas (Gao, Li y Liu, 2021). Otro aspecto para destacar es la utilización de aplicaciones destinadas al alumnado con necesidades educativas especiales. Estas aplicaciones de IA tienen el potencial de mejorar significativamente la educación de esta tipología de alumnado proporcionar herramientas y recursos personalizados que satisfagan sus necesidades específicas y les permitan tener éxito en su aprendizaje.

En cuanto a las simulaciones, brindan una variedad de escenarios en los que los estudiantes pueden aprender descubriendo, aplicando lo aprendido para progresar en diferentes niveles, jugando juegos o resolviendo problemas del día a día. Su fácil acceso, potencial de individualización y bajo coste son algunos de los beneficios que favorecen su uso generalizado en la educación (Cabero-Almenara & Costas, 2016).

Asimismo, la investigación que utilizó las simulaciones como modalidad de IA, realidad Aumentada y Realidad Virtual se orientó a ofrecer situaciones de aprendizaje más reales para los estudiantes, demostrando una efectividad similar a la de los laboratorios reales. En la educación superior, los estudios universitarios de medicina o enfermería incluyen el uso de la RV para realizar operaciones o tratamientos (Baxter & Hainey, 2019; Bernardo, 2017).

¿La EAI es efectiva en todas las etapas educativas?

La inteligencia artificial puede ser efectiva en todas las etapas educativas, desde la educación infantil hasta la educación superior. Sin embargo, las aplicaciones específicas de la IA pueden variar según la etapa educativa y las necesidades de los estudiantes. En esta línea, y según los resultados obtenidos, existe una tendencia más restringida hacia el uso de la IA y la informática, siendo las aplicaciones y simulaciones las más utilizadas en la educación primaria. Por otro lado, en educación secundaria y universidad, hay una tendencia a utilizar más tipos de IA y ciencias computacionales, también debido a la gran variedad de materias que se pueden estudiar y la tendencia a fomentar más el pensamiento computacional en los estudiantes que en años anteriores. etapas educativas. Sin embargo, otros autores como Sun, Guo y Hu (2021), afirman que el uso de estrategias de gamificación para potenciar el pensamiento computacional tiende a ser más efectivo en etapas educativas inferiores, por lo que la gamificación es un factor a tener en cuenta en este análisis.

A pesar del alto coste económico, este trabajo recoge experiencias de IA en diferentes etapas educativas, lo que abre el camino hacia la implementación de

metodologías de enseñanza basadas en la inteligencia artificial tanto en la educación infantil como en la educación superior, con miras a disminuir las dificultades de aprendizaje en los estudiantes y aumentar su motivación hacia el aprendizaje. Del mismo modo, es importante señalar el impacto en los propios docentes. Si bien es cierto que el uso de la IA y la informática en el campo de la educación puede suponer un importante apoyo para los docentes, quienes han visto incrementado su papel en los últimos años.

Referencias:

- Baxter, G. y Hainey, T. (2019). Percepciones de los estudiantes sobre el uso de la realidad virtual en la educación superior. *Revista de Investigación Aplicada en Educación Superior*, 12 (3), 413–424. <https://doi.org/10.1108/jarhe-06-2018-0106>
- Cabero-Almenara, J. & Costas, J. (2016). Uso de simuladores para el entrenamiento de los estudiantes. *Prisma Social*, 7, 343–372.
- Gao, P., Li, J. y Liu, S. (2021). Una introducción a la tecnología clave en inteligencia artificial y e-Learning y e-Educación basados en big data. *Aplicaciones y redes móviles*, 26 (5), 2123–2126. <https://doi.org/10.1007/s11036-021-01777-7>
- Moreno, R.D. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista RITI*, 7 (14), 260–270. <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>
- Sun, L., Guo, Z. y Hu, L. (2021). Los juegos educativos promueven el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes: una revisión metaanalítica. *Entornos de aprendizaje interactivo*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1931891>
- UNESCO. (2019). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://bit.ly/34nbq60>
- UNESCO. (2021). Foro Internacional sobre IA y el futuro de la educación desarrollando competencias para la era de la IA. Obtenido de <https://bit.ly/3zoB6AS>
- Wirjawan, JVD, Pratama, D., Pratidhina, E., Wijaya, A., Untung, B. y Herwinarso, (2020). Desarrollo de una aplicación para teléfonos inteligentes como medio para aprender temas de Impulse-Momentum para estudiantes de secundaria. *Revista Internacional de Instrucción*, 13 (3), 17–30. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.1332a>

Artículo original:

- García-Martínez, I., Fernández Batanero, J. M., Fernández Cerero, J. & León, S. (2023). Analysing the Impact of Artificial Intelligence and Computational Sciences on Student Performance: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(1), 171-197, <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2023.1.1240>

Cómo citar esta entrada:

García-Martínez, Inmaculada; Fernández-Batanero, José María; Fernández-Cerero, José; León, Samuel P (2023). La inteligencia artificial y las ciencias computacionales sobre el rendimiento estudiantil: Revisión sistemática y meta-análisis. *Aula Magna 2.0* [Blog]. <https://cuedespyd.hypotheses.org/13149>

ⁱ Profesora Ayudante Doctora en el Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad de Granada (España). Sus líneas de investigación se centran en profesionalización docente, identidad profesional basada en factores psicosociales, tecnología educativa y educación inclusiva. Ha participado en diferentes proyectos nacionales y autonómicos.

ⁱⁱ Catedrático de universidad en el Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad de Sevilla (España). Ha sido IP de diferentes proyectos nacionales y participado como investigador en proyectos nacionales, autonómicos e internacionales. Sus líneas de investigación se centran en la tecnología educativa y la educación inclusiva.

ⁱⁱⁱ Becario en el Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad de Sevilla (España). Ha participado en proyectos nacionales como equipo de trabajo. Sus líneas de investigación se centran en la tecnología educativa y la educación inclusiva

^{iv} Profesor Contratado Doctor en el Departamento de Pedagogía, Universidad de Jaén (España). Sus líneas de investigación se centran la educación basada en evidencias.