

Revisión sistemática del impacto de la inteligencia artificial en el rendimiento académico en ciencias naturales

Systematic review of impact of artificial intelligence on academic performance in natural sciences

Yenis Patricia Guzmán Ospino, Ricardo Álvarez-Huertas

University of technology and education UTE. EE. UU

<https://orcid.org/0009-0005-6901-9855>

yenis.guzmano2024@uted.us

University of Technology and Education

<https://orcid.org/0000-0002-7085-1471>

luis.alvarez@uted.us

Resumen

Esta revisión sistemática de la literatura estudia la influencia de las herramientas de inteligencia artificial (IA) en el rendimiento académico de estudiantes de secundaria en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Más allá de mirar el uso de la tecnología, este trabajo busca evidencia sobre la integración pedagógica de sistemas de tutoría inteligente, chatbots y simuladores virtuales. Se utilizó el método PRISMA y marco PICO para obtención de la información. Los hallazgos dejan ver una dualidad: por un lado, el uso de la IA se asocia con mejoras en las calificaciones y una mayor comprensión de conceptos abstractos vistos en genética o fisiología celular. Por otro lado, esta efectividad no es ilimitada. Su éxito depende de factores estructurales: las brechas de conectividad que permiten la desigualdad, la insuficiente formación docente y, de manera crucial, los riesgos éticos asociados a la privacidad de los datos, los sesgos algorítmicos y la dependencia de la tecnología. Se concluye que, si bien la IA surge como un aliado pedagógico con mucho potencial, su promesa solo se materializará si su implementación se articula de manera coherente con políticas de acceso, un sólido desarrollo profesional de los docente y marcos éticos que protejan la autonomía intelectual y los derechos de los estudiantes.

Palabras clave: inteligencia artificial, rendimiento académico, ciencias naturales, educación secundaria, ética educativa.

Abstract

This systematic literature review explores the influence of artificial intelligence (AI) tools on the academic performance of secondary school students in Natural Sciences and Environmental Education. Going beyond a mere technological inventory, this work delves into the empirical evidence on the pedagogical integration of intelligent tutoring systems, chatbots, and virtual simulators, following a rigorous analysis protocol. The findings reveal a fascinating duality: on one hand, the use of AI is associated with measurable improvements in grades and a deeper understanding of abstract concepts such as genetics or cellular physiology, acting as a powerful cognitive mediator. On the other hand, this effectiveness is not unconditional. Its success is contingent upon critical structural factors: connectivity gaps that perpetuate inequality, insufficient teacher training for thoughtful integration, and, crucially, the ethical risks associated with data privacy, algorithmic biases, and potential technological dependence. It is concluded that while AI emerges as a pedagogical ally with undeniable transformative potential, its promise will only materialize if its implementation is coherently articulated with inclusive access policies, robust professional teacher development, and strong ethical frameworks that safeguard students intellectual autonomy and rights.

Keywords: artificial intelligence, academic performance, natural sciences, secondary education, educational ethics.