

Efecto de estrategias adaptativas con inteligencia artificial en el fortalecimiento de la competencia matemática

Effect of Adaptive Strategies with Artificial Intelligence on Strengthening Mathematical Competence

Wilmer Emidio Vergara Ruiz

University of Technology and Education, Miami-EEUU

ORCID: [0009-0004-4821-2843](https://orcid.org/0009-0004-4821-2843)

wilmer.vergarar2024@uted.us

Resumen

Este estudio analizó la evidencia reciente sobre el efecto de las estrategias adaptativas mediadas por inteligencia artificial en el fortalecimiento de la competencia matemática. La revisión se orientó a identificar los tipos de intervención más utilizados, los resultados reportados, las condiciones asociadas a su implementación y las consideraciones éticas señaladas en la literatura. Se realizó una revisión sistemática con síntesis narrativa, siguiendo los lineamientos de PRISMA 2020. La búsqueda se efectuó en Scopus, ProQuest y ERIC, con apoyo complementario de Google Académico, para publicaciones del periodo 2020–2025. Tras el proceso de identificación, depuración, cribado y evaluación de elegibilidad, se incluyeron 123 artículos a texto completo. Los estudios revisados se concentraron principalmente en sistemas de tutoría inteligente, seguidos por propuestas de práctica adaptativa, recomendación o analítica y, en menor medida, retroalimentación adaptativa. En la mayoría de los casos, la adaptación se dirigió al ajuste de la ruta de aprendizaje y al tipo de apoyo ofrecido durante la actividad. Los resultados reportados se ubicaron sobre todo en variables disposicionales y en logro o rendimiento, mientras que el razonamiento, la comprensión conceptual y la resolución de problemas tuvieron una presencia menor como desenlaces principales. También se observó que factores como el nivel educativo, la integración curricular, el rol docente y la duración de la intervención influyen en la forma en que se reportan los efectos. Las referencias explícitas a equidad, sesgos, privacidad y transparencia fueron menos frecuentes que las de carácter pedagógico o metodológico. Los hallazgos muestran que las estrategias adaptativas ocupan un lugar relevante en la educación matemática, aunque la evidencia sigue siendo desigual entre las distintas dimensiones de la competencia matemática y todavía requiere mayor solidez en el reporte metodológico y ético.

ABSTRACT

This study examined recent evidence on the effect of artificial intelligence-mediated adaptive strategies on strengthening mathematical competence. The review focused on identifying the most frequently used types of intervention, the reported outcomes, the implementation conditions associated with their use, and the ethical considerations highlighted in the literature. A systematic review with narrative synthesis was conducted following PRISMA 2020 guidelines. The search was carried out in Scopus, ProQuest, and ERIC, with Google Scholar used as a complementary source, for publications from 2020 to 2025. After identification, deduplication, screening, and eligibility assessment, 123 full-text articles were included. The reviewed studies were mainly concentrated on intelligent tutoring systems, followed by adaptive practice, recommendation or analytics-based approaches, and, to a lesser extent, adaptive feedback. In most cases, adaptation focused on adjusting the learning path and the type of support provided during the activity. Reported outcomes were concentrated primarily on dispositional variables and achievement or performance, whereas reasoning, conceptual understanding, and problem solving appeared less frequently as primary outcomes. It was also observed that factors such as educational level, curricular integration, teacher role, and intervention duration influence how effects are reported. Explicit references to equity, bias, privacy, and transparency were less frequent than pedagogical or methodological considerations. The findings show that adaptive strategies now hold a relevant place in mathematics education, although the evidence remains uneven across the different dimensions of mathematical competence and still requires greater methodological and ethical consistency in reporting.

Palabras clave: *inteligencia artificial, aprendizaje adaptativo, competencia matemática, sistemas de tutoría inteligente, revisión sistemática.*

Keywords: *artificial intelligence, adaptive learning, mathematical competence, intelligent tutoring systems, systematic review.*