

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

1. University of Technology and Education, Montería-Colombia, ORCID: [0009-0004-4821-2843](#) , wilmer.vergarar2024@uted.us

1. Wilmer Emidio Vergara Ruíz

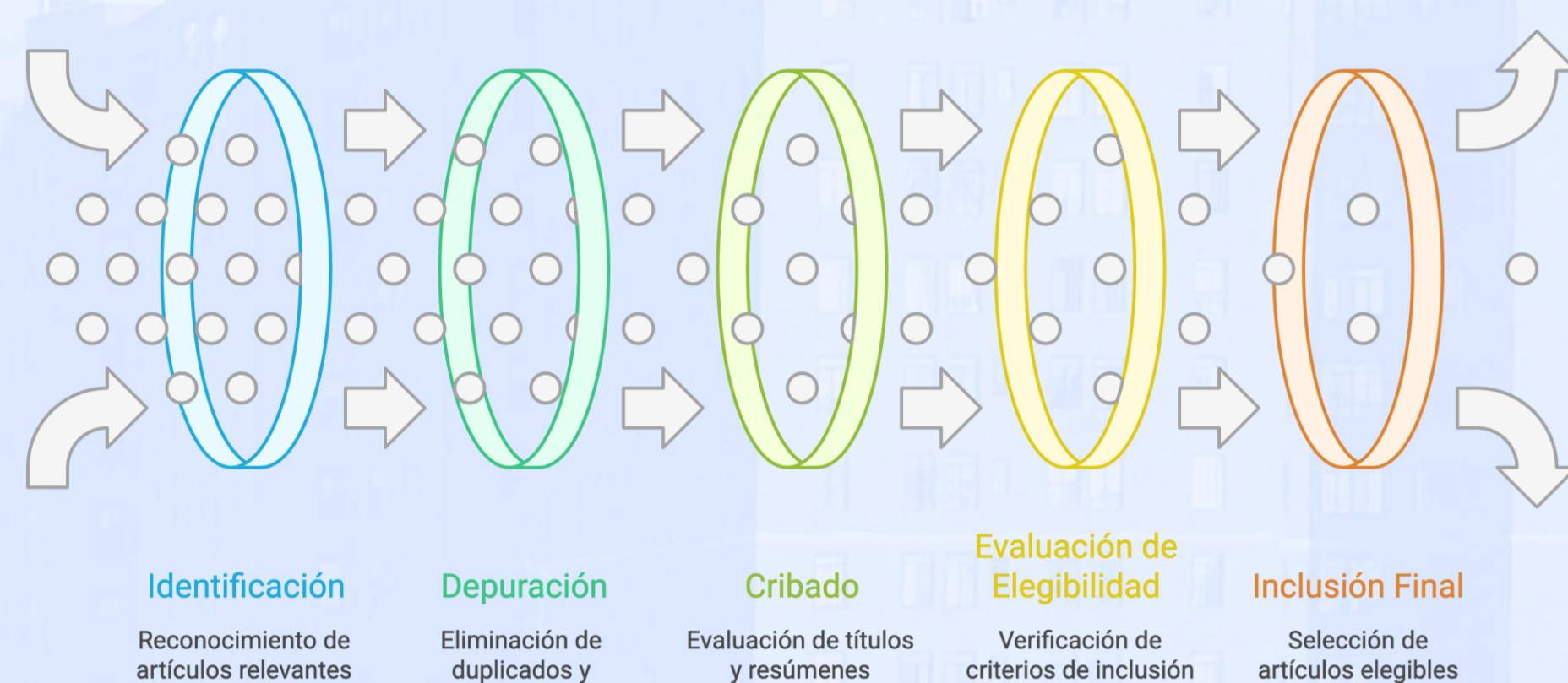
INTRODUCCIÓN

El fortalecimiento de los aprendizajes matemáticos exige comprender la competencia matemática como una capacidad integral que articula razonamiento, comprensión y resolución de problemas en contextos diversos, más allá del rendimiento medido únicamente por aciertos en ejercicios. En este contexto, la inteligencia artificial ha favorecido el desarrollo de estrategias adaptativas orientadas a responder a la diversidad de trayectorias de aprendizaje mediante diagnósticos continuos, personalización de recursos, ajuste del nivel de dificultad y retroalimentación inmediata.

En educación matemática, estas estrategias se han concretado principalmente en sistemas de tutoría inteligente y plataformas adaptativas capaces de modelar el progreso del estudiante y ajustar la instrucción según su desempeño. Aunque múltiples estudios reportan efectos favorables en logro, comprensión, motivación y desempeño, la evidencia no es homogénea, ya que los resultados varían según el nivel educativo, la duración de las intervenciones, las medidas de evaluación y la calidad metodológica de las investigaciones. A ello se suman desafíos asociados con la implementación y la gobernanza, especialmente en aspectos como equidad, sesgos, privacidad, transparencia y uso ético. Por ello, resulta necesario sintetizar la evidencia reciente para identificar qué estrategias muestran efectos consistentes sobre la competencia matemática y bajo qué condiciones pedagógicas e institucionales se sostienen.

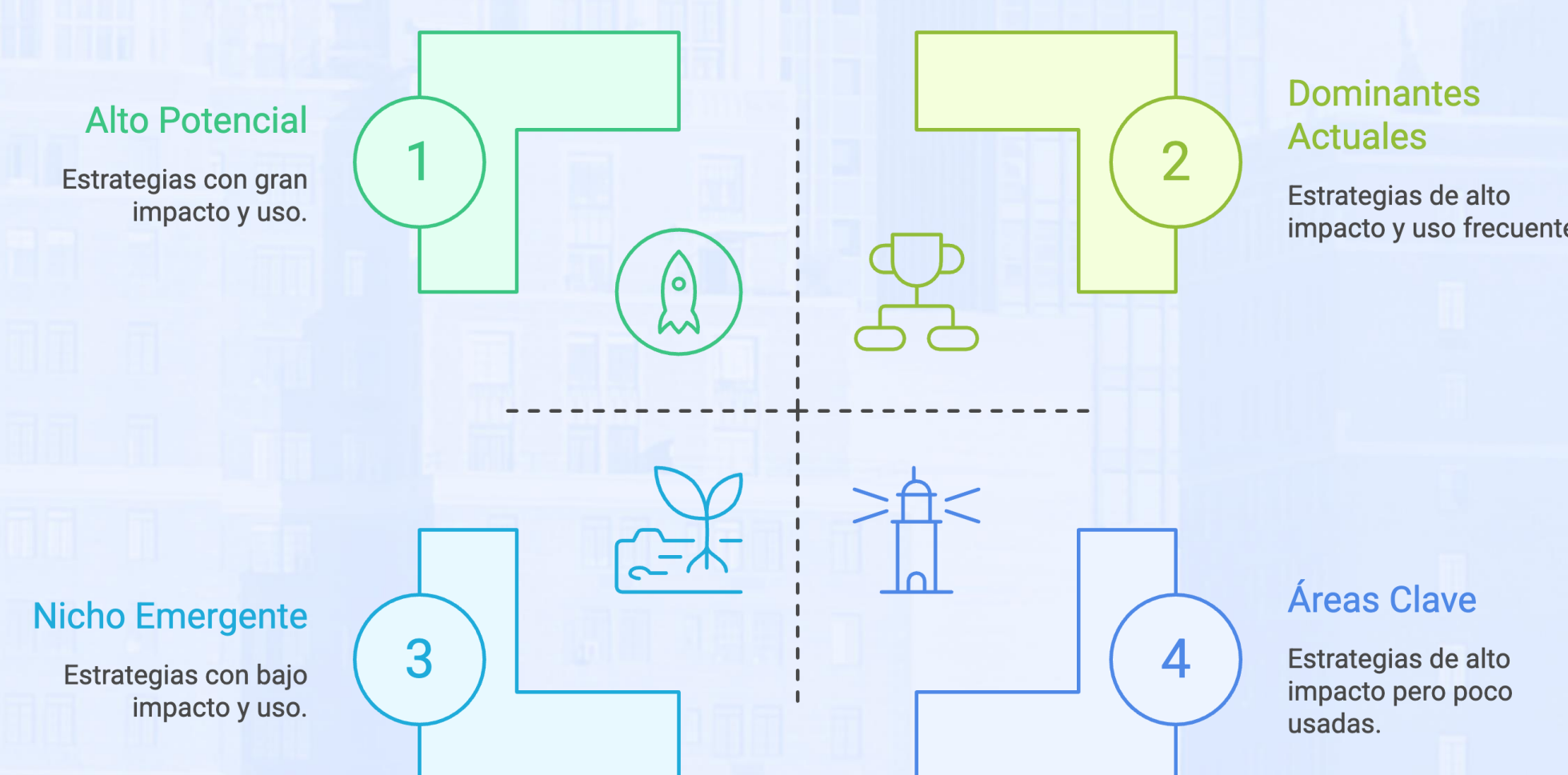
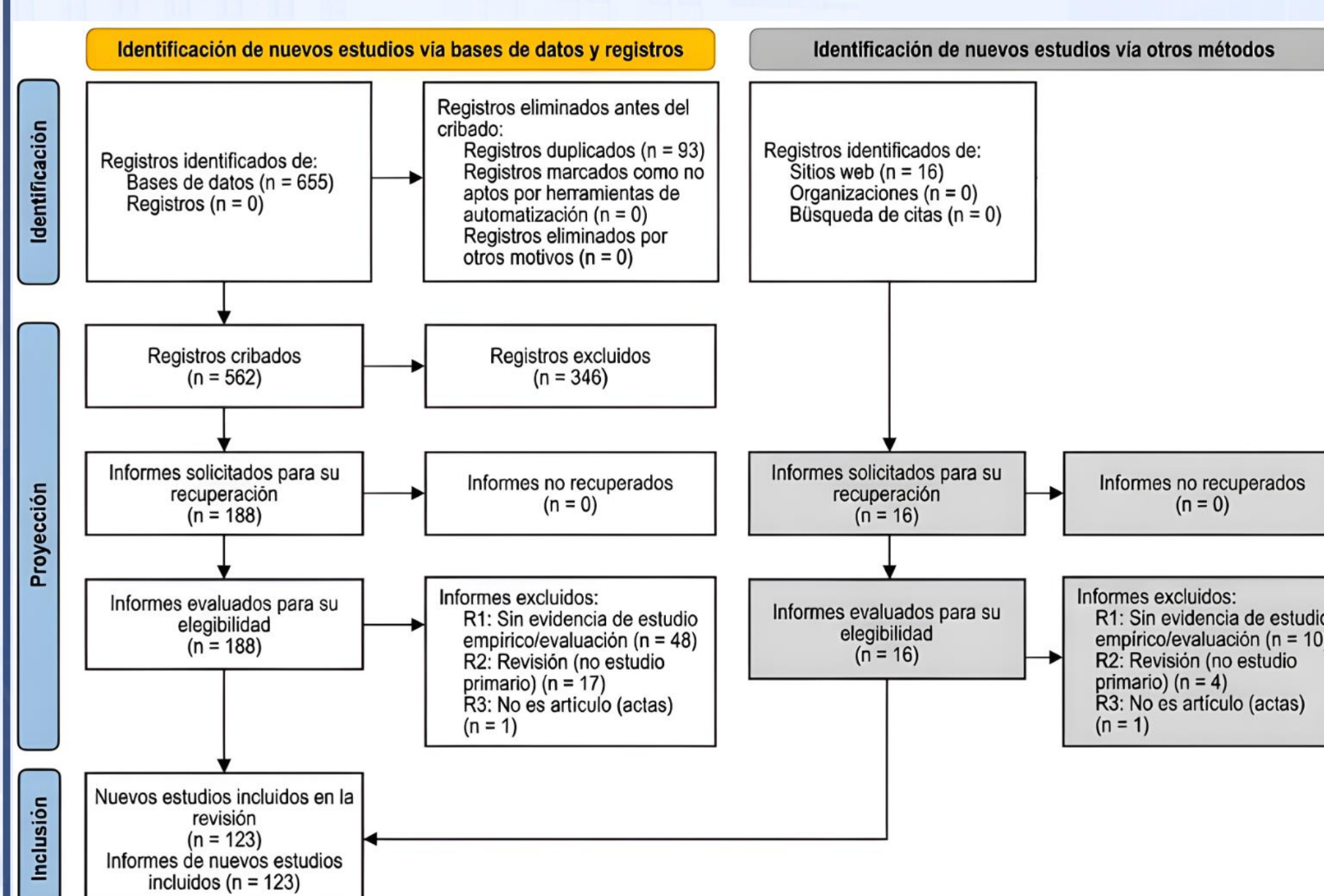
METODOLOGÍA

Se desarrolló una revisión sistemática con síntesis narrativa, orientada por los lineamientos de PRISMA 2020. La búsqueda de información se realizó en Scopus, ProQuest y ERIC, con apoyo complementario de Google Académico, considerando publicaciones entre 2020 y 2025. El proceso incluyó las fases de identificación, depuración, cribado, evaluación de elegibilidad e inclusión final de los estudios. Tras aplicar los criterios establecidos, se seleccionaron 123 artículos en texto completo para su análisis. A partir de esta base documental, se examinaron los tipos de estrategias adaptativas mediadas por inteligencia artificial utilizadas en educación matemática, los resultados reportados sobre la competencia matemática, las condiciones que influyen en su efectividad y las consideraciones éticas presentes en la literatura revisada.



RESULTADOS

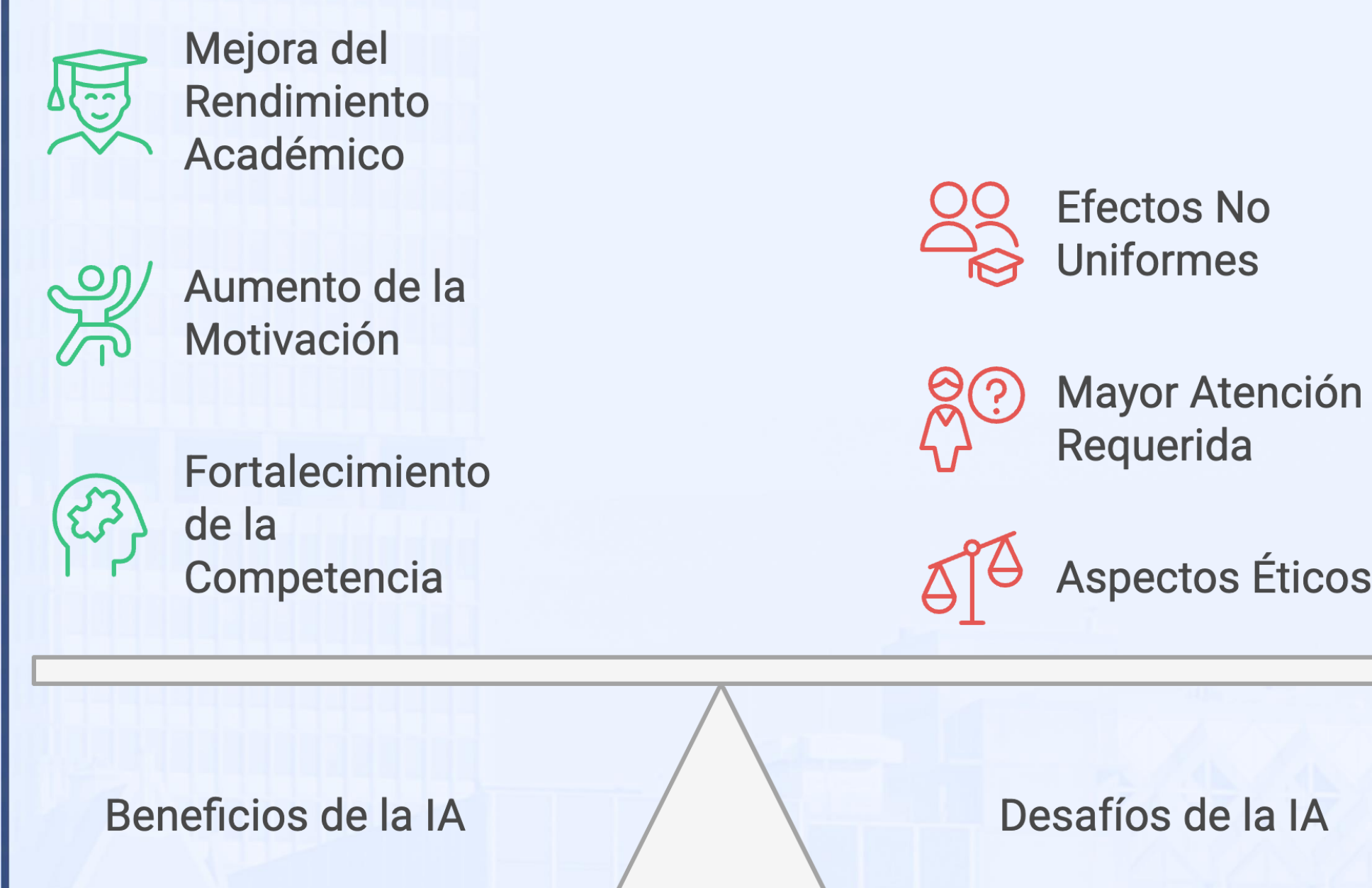
La revisión evidenció que las estrategias adaptativas mediadas por inteligencia artificial más empleadas en educación matemática son los sistemas de tutoría inteligente, seguidos por la práctica adaptativa, la recomendación basada en analítica y, en menor medida, la retroalimentación adaptativa. Los efectos reportados se concentraron principalmente en el logro académico y en variables disposicionales como motivación, compromiso, ansiedad y autoeficacia. En contraste, el razonamiento, la comprensión conceptual y la resolución de problemas aparecieron con menor frecuencia como resultados centrales. También se identificó que la efectividad de estas estrategias depende de factores como el nivel educativo, la duración de la intervención, la integración curricular y el rol del docente. Además, la revisión mostró una presencia limitada de consideraciones éticas relacionadas con equidad, sesgos, privacidad y transparencia.



Dimensión	Categoría	n	%
Nivel educativo	Docentes/formación docente	47	38.2
	Secundaria	15	12.2
	Primaria	14	11.4
	Educación superior	8	6.5
	Inicial/preescolar	2	1.6
	No identificable	37	30.1
Dominio matemático	Matemática general	51	41.5
	Álgebra	20	16.3
	Resolución de problemas/modelación	18	14.6
	Geometría/espacial	14	11.4
	Fracciones/números racionales	11	8.9
	Aritmética/número	7	5.7
	Cálculo	2	1.6
País identificado	China	12	9.8
País identificado	Estados Unidos	9	7.3
Tamaño muestral	No identificable	70	56.9

CONCLUSIÓN

Las estrategias adaptativas mediadas por inteligencia artificial muestran un potencial importante para fortalecer la competencia matemática, especialmente en el logro académico y variables como motivación y autoeficacia. Sin embargo, sus efectos no son uniformes y dependen de condiciones pedagógicas e institucionales. Además, dimensiones como razonamiento, comprensión conceptual y resolución de problemas requieren mayor atención, al igual que los aspectos éticos relacionados con equidad, sesgos, privacidad y transparencia.



REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Campbell, M., McKenzie, J. E., Sowden, A., Katikireddi, S. V., Brennan, S. E., Ellis, S., Hartmann-Boyce, J., Ryan, R., Shepperd, S., Thomas, J., Welch, V., & Thomson, H. (2020). Synthesis without meta-analysis (SWiM) in systematic reviews: Reporting guideline. *BMJ*, 368, l6890. <https://doi.org/10.1136/bmj.l6890>
- Gusenbauer, M., & Haddaway, N. R. (2020). Which academic search systems are suitable for systematic reviews or meta-analyses? Evaluating retrieval qualities of Google Scholar, PubMed, and 26 other resources. *Research Synthesis Methods* 11(2), 181–217. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1378>
- Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. A. (Eds.). (2022). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* (Version 6.3). Cochrane. <https://www.training.cochrane.org/handbook>
- Huang, X., Xu, W., & Liu, R. (2025). Effects of intelligent tutoring systems on educational outcomes: Evidence from a comprehensive analysis. *International Journal of Distance Education Technologies*, 23(1). <https://doi.org/10.4018/IJDET.368420>