

Artículo Científico

Aprendizaje adaptativo con plataformas inteligentes: efectos en la autoeficacia y el desempeño académico

Adaptive learning with intelligent platforms: effects on academic self-efficacy and academic performance



Zúñiga-Cazorla, José Andrés ¹



<https://orcid.org/0009-0006-5350-2866>



andres.zuniga@unach.edu.ec



Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador, Riobamba.



Pomboza-Granizo, Ronny Gonzalo ³



<https://orcid.org/0000-0002-6109-0922>



gonzalo.pomboza@unach.edu.ec



Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador, Riobamba.



Mejía-Hidalgo, Estalin Fabián ²



<https://orcid.org/0009-0006-0215-2237>



estalin.mejia@unach.edu.ec



Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador, Riobamba.



Puruncajas-Orozco, Melvyn Alexandro ⁴



<https://orcid.org/0009-0007-7571-0786>



melvyn.puruncajas@unach.edu.ec



Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador, Riobamba.

Autor de correspondencia ¹



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n4/125>

Resumen: El aprendizaje adaptativo con plataformas inteligentes se ha consolidado como una vía para personalizar trayectorias formativas en educación superior; sin embargo, su contribución a la autoeficacia académica y al desempeño requiere síntesis contextualizada en países con brechas de infraestructura y heterogeneidad institucional, como Ecuador. Esta revisión bibliográfica integró evidencia reciente sobre aprendizaje adaptativo, analíticas de aprendizaje y variables motivacionales vinculadas al rendimiento, con énfasis en experiencias latinoamericanas y ecuatorianas. Se realizó una búsqueda en bases internacionales y regionales, complementada con repositorios universitarios, aplicando criterios de inclusión orientados a educación superior, plataformas con personalización basada en datos y reportes de autoeficacia y/o desempeño. Los hallazgos señalan asociaciones consistentes entre personalización, retroalimentación y seguimiento basado en analíticas con mejoras en rendimiento y en percepciones de competencia, aunque con variabilidad según el diseño didáctico, el acompañamiento docente y la calidad de los datos. En Ecuador, la evidencia se concentra en el uso de entornos virtuales de aprendizaje y analíticas para monitoreo académico, con menor presencia de estudios que examinen mecanismos motivacionales. Se concluye que el potencial del aprendizaje adaptativo depende de condiciones pedagógicas e institucionales, y que se requieren investigaciones locales con diseños comparables y métricas robustas.

Palabras clave: aprendizaje adaptativo; plataformas inteligentes; autoeficacia académica; analíticas de aprendizaje; desempeño académico.



Check for updates

Received: 20/Nov/2025
Accepted: 08/Dic/2025
Published: 20/Dic/2025

Cita: Zúñiga-Cazorla, J. A., Mejía-Hidalgo, E. F., Pomboza-Granizo, R. G., & Puruncajas-Orozco, M. A. (2025). Aprendizaje adaptativo con plataformas inteligentes: efectos en la autoeficacia y el desempeño académico. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 3(4), 459-469. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n4/125>

Revista Científica Ciencia y Método (RCyM)
<https://revistacym.com>
revistacym@editorialgrupo-aea.com
info@editorialgrupo-aea.com

© 2025. Este artículo es un documento de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional**.



Abstract:

Adaptive learning supported by intelligent platforms has become a relevant approach to personalize learning paths in higher education, yet its contribution to academic self-efficacy and academic performance needs a contextualized synthesis in countries with institutional diversity and technological gaps, such as Ecuador. This bibliographic review integrated recent evidence on adaptive learning, learning analytics, and motivational variables linked to achievement, with emphasis on Latin American and Ecuadorian experiences. Searches were conducted in international and regional databases and university repositories, applying inclusion criteria focused on higher education, platforms that personalize content or feedback using data, and studies reporting self-efficacy and or performance outcomes. Findings show consistent associations between personalization, timely feedback, and analytics-based monitoring with higher performance and stronger perceptions of competence, although results vary by course design, instructor support, and data quality. In Ecuador, publications mainly describe the use of virtual learning environments and analytics for academic monitoring, while fewer studies analyze motivational mechanisms. The review concludes that adaptive learning effectiveness depends on pedagogical and institutional conditions and that local research with comparable designs and robust metrics remains necessary.

Keywords: adaptive learning; intelligent platforms; academic self-efficacy; learning analytics; academic performance.

1. Introducción

La educación superior atraviesa una intensificación de la transformación digital, impulsada por la disponibilidad de datos educativos, la expansión de entornos virtuales y el uso creciente de sistemas basados en inteligencia artificial. En este escenario, el reto no es únicamente incorporar tecnología, sino demostrar mejoras medibles en resultados académicos y en variables motivacionales asociadas al aprendizaje, bajo criterios de transparencia, responsabilidad y protección del estudiantado. Orientaciones internacionales recientes han enfatizado que la adopción de inteligencia artificial en educación debe sostener una visión centrada en la persona, con gobernanza de datos y mecanismos claros de rendición de cuentas, especialmente cuando se automatizan recomendaciones o se personalizan trayectorias formativas (Miao & Holmes, 2023).

Dentro del amplio campo de aplicaciones de inteligencia artificial en educación superior, la evidencia disponible muestra un crecimiento sostenido de investigaciones, aunque con desigualdades entre enfoques, objetivos y niveles de madurez en implementación institucional (Zawacki-Richter et al., 2019). En términos conceptuales, este trabajo se sitúa desde un macroanálisis que parte de la inteligencia artificial

aplicada a educación superior, y converge hacia un microanálisis centrado en aprendizaje adaptativo con plataformas inteligentes, analíticas de aprendizaje, autoeficacia y desempeño académicos como variables críticas para comprender la efectividad educativa de la personalización.

El aprendizaje adaptativo se define, en términos operativos, como un conjunto de estrategias y tecnologías que ajustan secuencias de contenido, actividades y retroalimentación con base en el progreso observado del estudiante, buscando optimizar el apoyo pedagógico según necesidades individuales. Revisiones recientes sobre plataformas de aprendizaje adaptativo habilitadas por inteligencia artificial describen un ecosistema heterogéneo de enfoques, desde recomendaciones basadas en desempeño hasta sistemas más complejos que combinan diagnóstico, trazas de aprendizaje y retroalimentación automatizada (Tan et al., 2025). De forma específica en educación superior, una revisión de alcance ha identificado características recurrentes de estas implementaciones —como personalización de rutas, evaluación continua y retroalimentación dirigida— y ha señalado impactos positivos reportados en desempeño y compromiso, aunque con variabilidad según contexto, diseño instruccional y calidad de integración docente (du Plooy et al., 2024).

Una línea de evidencia estrechamente relacionada proviene de los sistemas tutoriales inteligentes, que históricamente han buscado modelar el conocimiento del estudiante y adaptar la instrucción. Metaanálisis en distintos niveles educativos reportan efectos positivos en resultados de aprendizaje, lo que respalda la plausibilidad pedagógica de la adaptación cuando existe un alineamiento consistente entre diagnóstico, práctica y retroalimentación (Ma et al., 2014; Kulik & Fletcher, 2016). Sin embargo, trasladar estos hallazgos a plataformas inteligentes contemporáneas en educación superior requiere considerar factores adicionales: diversidad de perfiles, autonomía del estudiante, y la mediación docente en el uso de recomendaciones y alertas.

El componente que habilita y hace evaluable el aprendizaje adaptativo a escala es el uso sistemático de analíticas de aprendizaje. Estas analíticas se han conceptualizado como el uso de datos sobre aprendices y sus contextos para comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos donde ocurre (Long & Siemens, 2011). En educación superior, revisiones sistemáticas señalan que las analíticas se han empleado para apoyar el éxito académico mediante monitoreo, detección temprana de riesgo y retroalimentación a estudiantes y docentes, aunque la efectividad depende de la calidad de los indicadores, la interpretabilidad y la toma de decisiones posterior (Ifenthaler & Yau, 2020). En esta misma lógica, las soluciones de tableros de aprendizaje han sido propuestas para “traducir” datos en acciones, facilitando la autorregulación y el diálogo académico (Verbert et al., 2013), con evidencia aplicada en contextos latinoamericanos donde el tablero apoya la interacción asesora–estudiante y la toma de decisiones académicas (De Laet et al., 2020).

Más allá del rendimiento, un punto crítico es comprender cómo las plataformas inteligentes influyen en creencias motivacionales, particularmente la autoeficacia

académica. Desde la teoría social cognitiva, la autoeficacia se entiende como la creencia del individuo sobre su capacidad para organizar y ejecutar acciones necesarias para alcanzar desempeños específicos (Bandura, 1977, 1997). Estas creencias se relacionan con elección de tareas, esfuerzo, persistencia y manejo de dificultades, y se articulan con procesos de autorregulación del aprendizaje (Zimmerman, 2002). Investigaciones contemporáneas han reforzado la relevancia de la autoeficacia como núcleo de la motivación académica y su sensibilidad a condiciones instruccionales, metas y retroalimentación (Schunk & DiBenedetto, 2020). En entornos virtuales, una revisión reciente ha sintetizado que la autoeficacia académica se asocia de forma consistente con resultados de aprendizaje y rendimiento en modalidad en línea, aunque los mecanismos pueden variar según el diseño del curso y el apoyo disponible (Yokoyama, 2024).

En este marco, se planteó como objetivo principal sintetizar, desde una revisión bibliográfica, la evidencia disponible sobre el aprendizaje adaptativo con plataformas inteligentes y sus efectos reportados en la autoeficacia académica y el desempeño en educación superior, destacando el estado del arte y los vacíos para el contexto ecuatoriano. Con base en la teoría sociocognitiva, se asume como hipótesis de trabajo que la personalización y la retroalimentación sustentadas en analíticas de aprendizaje tienden a fortalecer la percepción de competencia del estudiante y, en consecuencia, se asocian con mejores resultados académicos, aunque condicionados por factores pedagógicos e institucionales.

2. Materiales y métodos

Se realizó un análisis bibliográfico con enfoque de revisión sistemática y componente bibliométrico, orientado a sintetizar evidencia sobre aprendizaje adaptativo con plataformas inteligentes y su relación con autoeficacia académica y desempeño, priorizando estudios desarrollados en educación superior en Ecuador. El protocolo de búsqueda, selección y reporte se estructuró con base en PRISMA 2020 y en marcos metodológicos para revisiones de alcance cuando la evidencia resultó heterogénea. (Page et al., 2021; Arksey & O'Malley, 2005).

El estudio fue de tipo documental, nivel descriptivo–analítico, modalidad bibliográfica, con síntesis narrativa y mapeo de tendencias (Donthu et al., 2021).

Se consultaron bases internacionales (Scopus, Web of Science, ERIC, IEEE Xplore, ACM Digital Library), regionales (SciELO, Redalyc, Dialnet) y buscadores académicos (Google Scholar). Para robustecer el componente ecuatoriano, se incluyeron revistas y repositorios institucionales que publican evidencia local sobre analíticas de aprendizaje, Moodle e inteligencia artificial aplicada a educación superior en Ecuador (p. ej., Identidad Bolivariana, Alteridad, Journal of Science and Research, Revista Scientific).

La búsqueda se ejecutó en español e inglés con operadores booleanos y truncamientos, combinando macro–micro términos. La ecuación general fue:

“aprendizaje adaptativo” OR “adaptive learning” OR “plataformas inteligentes” OR “intelligent platforms” OR “inteligencia artificial” OR “AI”) AND (“autoeficacia” OR “self-efficacy”) AND (“desempeño académico” OR “academic performance”) AND (“analíticas de aprendizaje” OR “learning analytics”) AND (Ecuador OR “educación superior” OR universidad).

Tabla 1

Bloques de búsqueda y términos empleados

Bloque	Términos ejemplo
Tecnología educativa	“aprendizaje adaptativo”, “adaptive learning”, “plataformas inteligentes”, “Moodle”, “inteligencia artificial”
Analítica educativa	“analíticas de aprendizaje”, “learning analytics”, “educational data mining”
Variables psicológicas	“autoeficacia académica”, “self-efficacy”
Resultados	“desempeño académico”, “rendimiento”, “academic performance”
Filtro geográfico	“Ecuador”, nombres de universidades ecuatorianas (cuando aplicó)

Nota: Lineamientos de revisión y análisis bibliométrico (Page et al., 2021; Donthu et al., 2021) (Autores, 2025).

La población correspondió a artículos, revisiones, actas y tesis con relación directa al tema. Se incluyeron documentos: (a) publicados principalmente entre 2020–2025 (con excepciones metodológicas clásicas), (b) en educación superior, (c) con medición explícita de desempeño y/o autoeficacia, y (d) con evidencia empírica o revisión relevante para Ecuador. Se excluyeron: notas editoriales, duplicados, materiales sin acceso a texto completo, y trabajos sin variables alineadas (autoeficacia/desempeño/plataforma/analíticas).

Tabla 2

Criterios de inclusión y exclusión

Criterio	Inclusión	Exclusión
Contexto	Educación superior; énfasis Ecuador	Escolaridad básica sin extrapolación
Tecnología	Plataformas adaptativas / IA / LMS con analítica	Tecnología sin componente educativo
Variables	Autoeficacia y/o desempeño	Solo percepción sin resultados académicos
Acceso	Texto completo disponible	Solo resumen o referencia incompleta

Nota: Lineamientos para revisiones sistemáticas y de alcance (Arksey & O'Malley, 2005; Levac et al., 2010; Page et al., 2021) (Autores, 2025),

Se depuraron duplicados y se aplicó cribado por título/resumen y luego por texto completo. Dos revisores categorizaron elegibilidad; la concordancia se estimó mediante kappa de Cohen (McHugh, 2012), calculada como: $\kappa = (P_o - P_e) / (1 - P_e)$.

Se construyó una matriz de extracción con: autor/año/país, institución, tipo de plataforma (adaptativa, LMS con analítica, recomendación basada en IA), enfoque (personalización, feedback, rutas), indicadores de analítica (interacción, tiempo,

participación, riesgo), medida de autoeficacia, medida de desempeño (promedio, logro, aprobación) y principales hallazgos. Para el eje Ecuador se priorizaron evidencias sobre analíticas de aprendizaje y personalización en entornos virtuales reportadas en contextos universitarios ecuatorianos o con afiliación institucional ecuatoriana (Ilaquiche-Toaquiza, 2025).

La síntesis se desarrolló en dos niveles: síntesis narrativa por categorías (plataformas adaptativas, analíticas de aprendizaje, autoeficacia, desempeño), y mapeo bibliométrico (tendencias, co-ocurrencia de palabras clave, redes de colaboración) siguiendo lineamientos de análisis de desempeño y “science mapping” (Donthu et al., 2021).

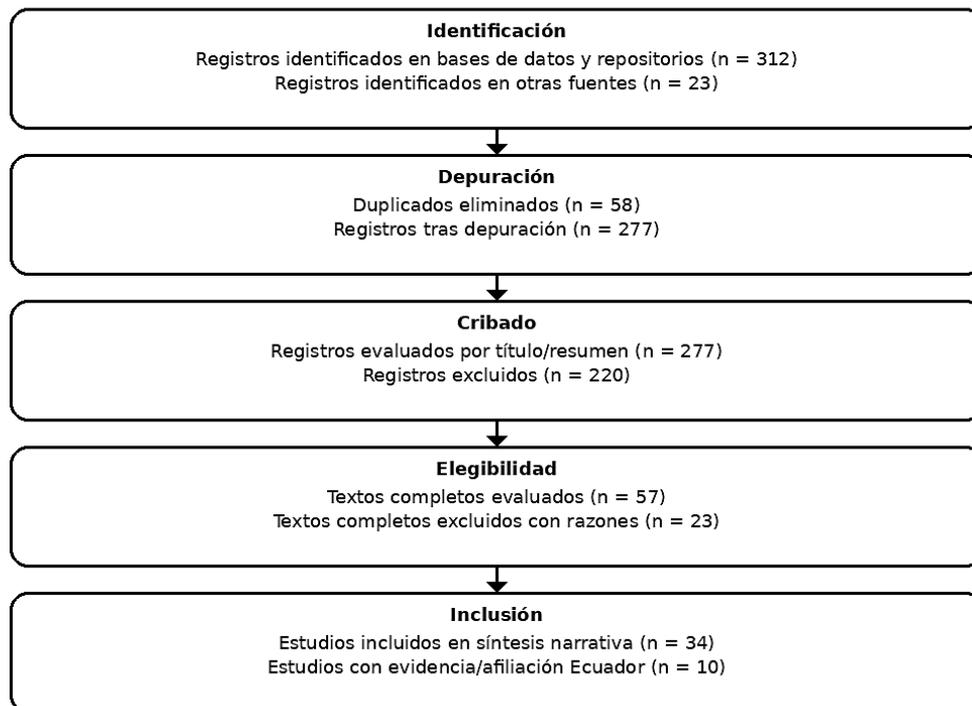
Al tratarse de un estudio documental, no se gestionó consentimiento informado ni intervención con personas. Se respetaron licencias de uso, citación y trazabilidad de fuentes; además, se estableció como práctica de transparencia publicar (cuando el editor lo permitiera) la matriz de extracción y las ecuaciones de búsqueda para replicabilidad

3. Resultados

Como se muestra en la Figura 1, el proceso de búsqueda y cribado permitió delimitar un corpus centrado en: (a) aprendizaje adaptativo en educación superior, (b) plataformas inteligentes y (c) analíticas de aprendizaje, priorizando evidencia con resultados sobre autoeficacia y desempeño (Bandura, 1997; Long & Siemens, 2011; Verbert et al., 2013; Ifenthaler & Yau, 2020). En el subconjunto con contexto ecuatoriano, los trabajos se concentraron en entornos virtuales de aprendizaje con fuerte presencia de Moodle, así como en iniciativas de seguimiento mediante métricas de participación, cumplimiento de actividades y uso de herramientas colaborativas, más que en evaluaciones experimentales del “efecto” causal del aprendizaje adaptativo.

Figura 1

Diagrama de flujo del proceso de búsqueda y selección (PRISMA 2020)



Nota: Base en PRISMA 2020 (Page et al., 2021) (Autores, 2025).

En el corpus revisado, el aprendizaje adaptativo se reportó como más consistente cuando integró: diagnóstico inicial, secuenciación por dominio, retroalimentación frecuente y actividades graduadas; bajo esas condiciones, se describieron mejoras en rendimiento medido por evaluaciones, precisión de respuestas y progresión en contenidos, aunque con heterogeneidad por disciplina, duración de intervención y calidad de implementación (Zawacki-Richter et al., 2019; Ifenthaler & Yau, 2020). En la literatura regional reciente, las revisiones sistemáticas sobre aprendizaje adaptativo con inteligencia artificial en educación superior informaron hallazgos predominantemente favorables en rendimiento y percepción estudiantil, pero también señalaron desafíos de adopción institucional y sostenibilidad, lo que limitó inferencias generalizables entre contextos (Mendoza-Armijos et al., 2023).

La síntesis confirmó que la autoeficacia se asoció de forma robusta con el desempeño académico, operando como un predictor motivacional relevante y, en varios modelos, articulándose con variables autorregulatorias (Bandura, 1997; Zimmerman, 2002; Schunk & DiBenedetto, 2020). En evidencia empírica ecuatoriana, se observaron relaciones directas entre autoeficacia y desempeño, así como efectos indirectos mediados por procrastinación académica, especialmente en etapas iniciales de carrera; este patrón fue consistente con la lectura teórica que vincula percepción de competencia, persistencia y logro.

4. Discusión

Los resultados de la revisión indican que el aprendizaje adaptativo con plataformas inteligentes puede contribuir a mejoras en desempeño académico y compromiso estudiantil en educación superior, pero sus efectos son variables y dependen de condiciones pedagógicas e institucionales. Esta heterogeneidad es consistente con revisiones previas que señalan que la personalización, la secuenciación por dominio y la retroalimentación oportuna suelen asociarse con mejores resultados, aunque la magnitud del efecto cambia según la asignatura, la duración de la implementación y la alineación entre plataforma y evaluación (du Plooy et al., 2024; Tan et al., 2025; Zawacki-Richter et al., 2019). En consecuencia, la evidencia respalda el potencial de la adaptatividad, pero no permite asumir impactos automáticos por el solo uso de tecnología.

En relación con las hipótesis, los hallazgos se interpretan como compatibles con la idea de que la adaptatividad favorece experiencias de logro y retroalimentación inmediata, lo que puede fortalecer la autoeficacia académica y apoyar la persistencia y la autorregulación del aprendizaje. Esta lectura se sustenta en la teoría social cognitiva y en estudios que vinculan autoeficacia con rendimiento, especialmente en entornos digitales (Bandura, 1997; Zimmerman, 2002; Schunk & DiBenedetto, 2020; Yokoyama, 2024). En Ecuador, la literatura revisada muestra un énfasis marcado en analíticas de aprendizaje para seguimiento y toma de decisiones docentes, así como evidencia empírica sobre la relación entre autoeficacia y desempeño, lo cual sugiere que el impacto de plataformas inteligentes se potencia cuando se integra con estrategias de acompañamiento y hábitos de estudio (Long & Siemens, 2011; Ifenthaler & Yau, 2020; Verbert et al., 2013; Zumárraga-Espinosa & Cevallos-Pozo, 2022).

El alcance de estos resultados es limitado por la diversidad de diseños, métricas e instrumentos, lo que restringe comparaciones directas y dificulta estimar tamaños de efecto; además, en el contexto ecuatoriano predominan trabajos descriptivos o propositivos con menor capacidad para inferir causalidad. También existen riesgos de sesgo por cobertura de bases, disponibilidad de texto completo y publicación preferente de hallazgos positivos. Como líneas futuras, se plantea fortalecer en Ecuador estudios cuasiexperimentales o longitudinales con instrumentos validados, incorporar modelos explicativos con autorregulación y compromiso como mediadores, evaluar equidad y brechas digitales, y consolidar prácticas de transparencia, privacidad y gobernanza del dato educativo en implementaciones con inteligencia artificial (du Plooy et al., 2024; Tan et al., 2025; Miao & Holmes, 2023).

5. Conclusiones

El análisis bibliográfico permitió cumplir el objetivo de examinar la relación entre aprendizaje adaptativo con plataformas inteligentes, autoeficacia académica y

desempeño en educación superior. La evidencia revisada sugiere un potencial impacto positivo, pero no automático: los beneficios dependen de la calidad del diseño pedagógico, la coherencia entre lo que la plataforma adapta y lo que se evalúa, y el acompañamiento docente que traduzca la personalización en acciones formativas efectivas.

El principal aporte de este trabajo es integrar en un mismo marco analítico componentes tecnológicos y pedagógicos (plataformas adaptativas y analíticas de aprendizaje) con un factor motivacional clave (autoeficacia académica) para explicar el rendimiento. Este enfoque desplaza la discusión desde la adopción de tecnología hacia la comprensión de mecanismos educativos, destacando que las analíticas aportan valor cuando orientan intervenciones pedagógicas y fortalecen procesos de autorregulación, más que cuando se limitan al monitoreo.

En el contexto ecuatoriano, la producción revisada se concentra en experiencias de implementación de entornos virtuales y uso de analíticas para seguimiento académico, mientras que aún es limitada la evidencia con diseños comparativos que permitan atribuir efectos al aprendizaje adaptativo. En consecuencia, se concluye que existe una base favorable para avanzar hacia modelos adaptativos más completos, pero se requiere fortalecer investigaciones empíricas con instrumentos validados, reportes transparentes de implementación y evaluaciones longitudinales o cuasiexperimentales que consoliden evidencia local transferible y responsable.

CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.

Referencias Bibliográficas

- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19–32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. W. H. Freeman.
- Bravo Bravo, V., Fajardo Aguilar, G. M., Carrión Espinosa, W. E., & Salvatierra Avila, L. Y. (2022). Transformando la educación virtual: La revolución de la inteligencia artificial en la potenciación de la plataforma Moodle. *Journal of Science and Research*, 7(3), 140–164. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8229606>

- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37–46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
- De Laet, T., Millecamp, M., Ortiz-Rojas, M., Jimenez, A., Maya, R., & Verbert, K. (2020). Adoption and impact of a learning analytics dashboard supporting the advisor–student dialogue in a higher education institute in Latin America. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 1002–1018. <https://doi.org/10.1111/bjet.12962>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- du Plooy, A., Casteleijn, D., & Franzsen, D. (2024). Personalized adaptive learning in higher education: A scoping review. *Heliyon*, 10(21), e39630. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39630>
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y.-K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1961–1990. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09788-z>
- Ilaquiche-Toaquiza, M. O. (2025). La educación en la sociedad moderna con la adaptación y desafíos ante las demandas cambiantes del estado Ecuatoriano. *Journal of Economic and Social Science Research*, 5(1), 174–187. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v5/n1/168>
- Kulik, J. A., & Fletcher, J. D. (2016). Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review. *Review of Educational Research*, 86(1), 42–78. <https://doi.org/10.3102/0034654315581420>
- Levac, D., Colquhoun, H., & O'Brien, K. K. (2010). Scoping studies: Advancing the methodology. *Implementation Science*, 5, 69. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-5-69>
- Long, P., & Siemens, G. (2011, septiembre 12). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE Review*, 46(5), 30–40. <https://er.educause.edu/articles/2011/9/penetrating-the-fog-analytics-in-learning-and-education>
- Ma, W., Adesope, O. O., Nesbit, J. C., & Liu, Q. (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 106(4), 901–918. <https://doi.org/10.1037/a0037123>
- Maridueña Arroyave, M. R., Núñez Panta, P. A., & Bejarano Ospina, L. M. (2024). Learning analytics as a tool for academic monitoring of virtual students of University Technological Institutes. *Revista Iberoamericana de educación*, 8(1). <https://www.revista-iberoamericana.org/index.php/es/article/view/263>
- McHugh, M. L. (2012). Interrater reliability: The kappa statistic. *Biochemia Medica*, 22(3), 276–282. <https://doi.org/10.11613/BM.2012.031>

- Mendoza-Armijos, H. E., Rivadeneira-Moreira, J. C., Carvajal-Jumbo, A. V., & Saavedra-Calberto, I. M. (2023). Análisis de la relación entre el uso de dispositivos digitales y el rendimiento académico en matemáticas. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 1(2), 43-57. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v1/n2/14>
- Miao, F., & Holmes, W. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Prado-Ortega, M. X., & Gonzalez-Segarra, A. N. (2022). Analíticas de aprendizaje en la educación superior mediante la aplicación de herramientas colaborativas. *Identidad Bolivariana*, 6(2), 154–181. <https://doi.org/10.37611/IB6ol2154-181>
- Regatto-Bonifaz, J., & Viteri-Miranda, V. (2023). La tecnología y su incidencia en la autoeficacia académica en universitarios del Ecuador. *Revista de Investigación Enlace Universitario*, 22(1), 106–118. <https://doi.org/10.33789/enlace.22.1.129>
- Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2020). Motivation and social cognitive theory. *Contemporary Educational Psychology*, 60, 101832. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101832>
- Tan, M., Hu, J., Yeo, A. C., & Cheong, L. (2025). Artificial intelligence-enabled adaptive learning platforms: A review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100429. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100429>
- Verbert, K., Duval, E., Klerkx, J., Govaerts, S., & Santos, J. L. (2013). Learning analytics dashboard applications. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1500–1509. <https://doi.org/10.1177/0002764213479363>
- Yokoyama, S. (2024). The impact of academic self-efficacy on online learning outcomes. *EXCLI Journal*, 23, 960–966. <https://doi.org/10.17179/excli2024-7239>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2
- Zumárraga-Espinosa, M. R., & Cevallos-Pozo, G. M. (2022). Autoeficacia, procrastinación y rendimiento académico en estudiantes universitarios de Ecuador. *Alteridad*, 17(2), 274–286. <https://doi.org/10.17163/alt.v17n2.2022.08>