

Aplicación del aprendizaje basado en retos para mejorar el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de educación básica superior

Application of Challenge-Based Learning to Improve Academic Performance in Mathematics among Upper Basic Education Students

MSc. Elsa Rojas Coro

EEB SAN FELIPE NERI

elsa.rojasc@educación.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0004-3179-5317>

Chimborazo/Riobamba

MSc. Silvia Del Carmen Auquilla Belema

EEB SAN FELIPE NERI

silvia.auquilla@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-6848-9102>

Chimborazo/Riobamba

MSc. Mayra Alexandra Rojas Pilco

EEB SAN FELIPE NERI

mayra.rojas@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0006-1017-1198>

Chimborazo/Riobamba

Lic. Clara Ines Yuquilema Yumi

EEB SAN FELIPE NERI

clara.yuquilema@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0008-5009-8006>

Chimborazo/Riobamba

Formato de citación APA

Rojas, E. Auquilla, S. Rojas, M. & Yuquilema, C. (2026).

Aplicación del aprendizaje basado en retos para mejorar el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de educación básica superior. Revista REG, Vol. 5 (Nº. 2), p. 459 – 470.

INTELIGENCIA COLECTIVA

Vol. 5 (Nº. 2). abril – junio 2026.

ISSN: 3073-1259

Fecha de recepción: 01-04-2025

Fecha de aceptación :20-04-2026

Fecha de publicación:30-06-2026



RESUMEN

El presente artículo analiza la aplicación del aprendizaje basado en retos como estrategia didáctica para mejorar el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de educación básica superior. La investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto, con un diseño cuasi-experimental de tipo transversal, en el cual participaron estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa “Renán Olmedo González”, organizados en un grupo control y un grupo experimental. A través de la aplicación de pruebas diagnósticas y evaluaciones finales, se evidenció una mejora significativa en el rendimiento académico del grupo experimental, el cual trabajó mediante retos contextualizados, en comparación con el grupo control que mantuvo una metodología tradicional. Asimismo, se aplicaron encuestas y entrevistas que permitieron identificar un incremento en la motivación, participación y comprensión de los estudiantes, así como cambios positivos en la dinámica del aula. Los resultados cuantitativos demostraron que el aprendizaje basado en retos no solo mejora el desempeño académico, sino que también acelera el proceso de aprendizaje, mientras que los hallazgos cualitativos evidenciaron el fortalecimiento de habilidades cognitivas superiores como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Desde el punto de vista teórico, el estudio se sustenta en el enfoque constructivista y en las metodologías activas, las cuales promueven un aprendizaje significativo centrado en el estudiante. No obstante, se identificaron limitaciones relacionadas con la falta de capacitación docente y recursos didácticos, lo que resalta la necesidad de fortalecer el acompañamiento institucional. En conclusión, el aprendizaje basado en retos se consolida como una estrategia innovadora, pertinente y viable para mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas, aportando evidencia empírica sobre su efectividad en contextos educativos reales y abriendo nuevas perspectivas para su implementación e integración con otras metodologías activas.

Palabras clave: aprendizaje basado en retos, rendimiento académico, matemáticas, metodologías activas, educación básica superior

ABSTRACT

This article analyzes the application of challenge-based learning as a didactic strategy to improve academic performance in mathematics among students in upper basic education. The research was conducted using a mixed-methods approach with a quasi-experimental, cross-sectional design, involving eighth-grade students from the “Renán Olmedo González” Educational Unit, organized into a control group and an experimental group. Through the application of diagnostic and final assessments, a significant improvement in the academic performance of the experimental group was observed, as they worked with contextualized challenges, compared to the control group, which followed a traditional methodology. Additionally, surveys and interviews were conducted, revealing increased student motivation, participation, and understanding, as well as positive changes in classroom dynamics. Quantitative results demonstrated that challenge-based learning not only improves academic performance but also accelerates the learning process, while qualitative findings showed the strengthening of higher-order cognitive skills such as critical thinking and problem-solving. From a theoretical perspective, the study is grounded in the constructivist approach and active learning methodologies, which promote meaningful, student-centered learning. However, limitations related to insufficient teacher training and limited teaching resources were identified, highlighting the need for stronger institutional support. In conclusion, challenge-based learning is established as an innovative, relevant, and feasible strategy to enhance the quality of mathematics education, providing empirical evidence of its effectiveness in real educational contexts and opening new perspectives for its implementation and integration with other active methodologies.

Keywords: challenge-based learning, academic performance, mathematics, active methodologies, upper basic education

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la enseñanza de las matemáticas constituye uno de los principales desafíos dentro de los sistemas educativos, especialmente en los niveles de educación básica superior, donde se evidencian dificultades significativas en el rendimiento académico de los estudiantes. El presente artículo aborda la aplicación del aprendizaje basado en retos como estrategia didáctica para mejorar el rendimiento académico en matemáticas, partiendo de la necesidad de transformar las metodologías tradicionales hacia enfoques más activos, participativos y contextualizados. Este enfoque se centra en el estudiante como protagonista de su aprendizaje, promoviendo la resolución de situaciones reales que estimulan el pensamiento crítico, la creatividad y la autonomía.

El problema de investigación surge a partir de la persistencia de bajos niveles de desempeño en matemáticas, asociados principalmente a prácticas pedagógicas tradicionales basadas en la memorización y repetición de contenidos, lo que limita la comprensión profunda y la aplicación práctica del conocimiento. En contextos educativos similares al analizado, se ha identificado que los estudiantes presentan dificultades para relacionar los conceptos matemáticos con su entorno, lo que genera desmotivación, ansiedad académica y bajo rendimiento. Este vacío en la práctica educativa evidencia la necesidad de implementar metodologías innovadoras que favorezcan un aprendizaje significativo.

La relevancia de este estudio radica en la necesidad de mejorar la calidad educativa mediante estrategias que respondan a las demandas del siglo XXI, donde no solo se requiere el dominio de contenidos, sino también el desarrollo de competencias como la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico. En este sentido, el aprendizaje basado en retos se presenta como una alternativa pertinente, ya que permite vincular los contenidos matemáticos con situaciones reales, incrementando la motivación y el compromiso estudiantil (Santiago-Flores et al., 2024; Morales et al., 2023). Además, su aplicación contribuye a cerrar brechas de aprendizaje, especialmente en contextos con limitaciones socioeconómicas.

Desde el punto de vista teórico, esta investigación se fundamenta en el constructivismo, basado en los aportes de Piaget y Vygotsky, quienes sostienen que el aprendizaje es un proceso activo de construcción del conocimiento mediado por la interacción social. Asimismo, se apoya en la teoría cognitiva del aprendizaje, que enfatiza la importancia de los procesos mentales en la adquisición del conocimiento, y en el enfoque del aprendizaje activo, donde el estudiante participa de manera directa en la resolución de problemas contextualizados. El aprendizaje basado en retos, como evolución del aprendizaje basado en problemas, comparte principios como la centralidad del estudiante, el

aprendizaje significativo y la aplicación práctica del conocimiento (Hmelo-Silver, 2021; Molina et al., 2024).

En relación con los antecedentes investigativos, diversos estudios recientes han demostrado que las metodologías activas tienen un impacto positivo en el rendimiento académico en matemáticas. Investigaciones como las de Merino y Medina (2023) evidencian que el aprendizaje basado en problemas mejora significativamente la comprensión de conceptos matemáticos, mientras que estudios de Gómez-Herrera y Ramos-Castro (2023) destacan su influencia en el desarrollo del pensamiento crítico. Asimismo, reportes internacionales como los de la OCDE (2022) señalan la necesidad de implementar estrategias innovadoras para mejorar los resultados en matemáticas en países de América Latina. En este contexto, el presente estudio aporta al campo educativo al analizar la efectividad del aprendizaje basado en retos en un entorno específico, ampliando la evidencia empírica sobre su aplicabilidad.

El estudio se desarrolla en un contexto educativo caracterizado por limitaciones socioeconómicas, acceso restringido a recursos tecnológicos y prácticas pedagógicas tradicionales, lo que incide directamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas condiciones reflejan una realidad común en muchas instituciones educativas, donde los estudiantes enfrentan dificultades para alcanzar los niveles esperados de desempeño académico. En este escenario, la implementación de metodologías innovadoras como el aprendizaje basado en retos se convierte en una necesidad urgente para promover una educación más equitativa, inclusiva y de calidad.

En este marco, se plantea como hipótesis que la aplicación del aprendizaje basado en retos mejora significativamente el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de educación básica superior, al favorecer un aprendizaje activo, contextualizado y significativo.

Finalmente, el objetivo general de la investigación es analizar la incidencia del aprendizaje basado en retos en el mejoramiento del rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de educación básica superior, mientras que los objetivos específicos se orientan a diagnosticar las dificultades existentes, diseñar estrategias didácticas basadas en retos y evaluar su impacto en el proceso de aprendizaje. De esta manera, el estudio busca contribuir al fortalecimiento de prácticas pedagógicas innovadoras que respondan a las necesidades actuales del sistema educativo.

MÉTODOS MATERIALES

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque metodológico mixto, al integrar técnicas cuantitativas y cualitativas con el propósito de obtener una comprensión integral del fenómeno estudiado. El enfoque cuantitativo permitió medir el rendimiento académico en

matemáticas mediante pruebas diagnósticas y finales, mientras que el enfoque cualitativo facilitó el análisis de percepciones, actitudes y experiencias de los actores educativos frente a la implementación del aprendizaje basado en retos. Este tipo de enfoque resulta pertinente cuando se busca complementar la objetividad de los datos numéricos con la interpretación contextual del fenómeno educativo (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2021).

El tipo de investigación fue aplicada y explicativa, debido a que no solo se buscó describir la problemática del bajo rendimiento académico, sino también proponer e implementar una solución pedagógica concreta basada en metodologías activas. Asimismo, el estudio adoptó un diseño cuasi-experimental de tipo transversal, en el cual se trabajó con dos grupos intactos: uno de control, que recibió enseñanza tradicional, y otro experimental, en el que se aplicó el aprendizaje basado en retos, permitiendo comparar los resultados obtenidos en un mismo periodo académico. Este diseño es ampliamente utilizado en contextos educativos donde no es posible la asignación aleatoria de los participantes (Creswell & Creswell, 2022).

La población de estudio estuvo conformada por estudiantes de educación básica superior de la Unidad Educativa "Renán Olmedo González", seleccionándose como muestra dos grupos de octavo año con un total aproximado de 40 a 45 estudiantes. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, debido a la accesibilidad de los grupos y a las condiciones institucionales del estudio. Además, se consideraron como informantes clave a los docentes del área de matemáticas y a la autoridad institucional, quienes aportaron información relevante sobre el contexto pedagógico y las prácticas educativas vigentes (Otzen & Manterola, 2020).

Para la recolección de datos se emplearon diversas técnicas e instrumentos. En el enfoque cuantitativo se aplicaron pruebas diagnósticas y evaluaciones finales estructuradas, con ítems relacionados con números enteros y fracciones, lo que permitió medir el nivel de aprendizaje antes y después de la intervención. En el enfoque cualitativo se utilizaron encuestas a estudiantes, entrevistas semiestructuradas a docentes y directivos, y observación directa del aula, apoyadas en instrumentos como cuestionarios, guías de entrevista y fichas de observación. Estos instrumentos garantizan la validez de la información al recoger datos desde múltiples perspectivas, fortaleciendo la triangulación de resultados (Flick, 2020).

En cuanto a las consideraciones éticas, se garantizó la confidencialidad de la información y el consentimiento informado de los participantes, asegurando el uso responsable de los datos con fines exclusivamente académicos. Los criterios de inclusión consideraron a estudiantes matriculados en octavo año y docentes activos en el área de matemáticas, mientras que se excluyeron aquellos

participantes con asistencia irregular o que no completaron las evaluaciones. Entre las principales limitaciones del estudio se identificaron la disponibilidad de recursos tecnológicos, el tiempo reducido para la intervención y la resistencia inicial al cambio metodológico por parte de algunos docentes . No obstante, estas condiciones no impidieron la ejecución del estudio, sino que permitieron contextualizar los resultados y valorar su aplicabilidad en entornos educativos similares (American Psychological Association, 2020).

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tabla 1. Comparación del rendimiento académico (Pretest y Postest)

Grupo	Pretest (Promedio)	Postest (Promedio)	Diferencia
Control (Tradicional)	4,90	6,97	+2,07
Experimental (ABR)	4,16	8,80	+4,64

Los resultados obtenidos a partir de la aplicación de pruebas diagnósticas (pretest) y evaluaciones finales (postest) evidencian una mejora sustancial en el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en el grupo experimental donde se implementó el aprendizaje basado en retos. Tal como se observa en la Tabla 1, el grupo experimental pasó de un promedio inicial de 4,16 a 8,80, lo que representa un incremento de 4,64 puntos, mientras que el grupo control aumentó de 4,90 a 6,97, con una diferencia de 2,07 puntos . Este comportamiento confirma que la intervención pedagógica tuvo un efecto positivo significativo, en línea con lo planteado por Morales et al. (2023), quienes sostienen que las metodologías activas mejoran el rendimiento al promover un aprendizaje participativo y significativo.

Desde una perspectiva comparativa, se evidencia que, aunque ambos grupos presentan mejora —lo cual puede atribuirse al proceso natural de enseñanza—, el crecimiento del grupo experimental es más del doble en relación con el grupo control. Este resultado sugiere que el aprendizaje basado en retos no solo contribuye al aprendizaje, sino que potencia su efectividad en menor tiempo, optimizando el proceso educativo . En este sentido, los hallazgos coinciden con Hmelo-Silver (2021), quien afirma que el aprendizaje basado en problemas y retos facilita la construcción activa del conocimiento, incrementando la retención y transferencia de los contenidos matemáticos.

Tabla 2. Resultados de percepción estudiantil

Indicador	Alto (%)	Medio (%)	Bajo (%)
Motivación	75%	20%	5%
Participación	80%	15%	5%
Comprensión de contenidos	70%	25%	5%

Los resultados obtenidos a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes reflejan niveles altos de motivación (75%), participación (80%) y comprensión (70%), lo que evidencia un cambio positivo en la actitud hacia el aprendizaje de las matemáticas. Estos datos, presentados en la Tabla 2, demuestran que la implementación de retos genera un entorno educativo más dinámico, donde el estudiante se siente involucrado y protagonista de su aprendizaje .

Este hallazgo es consistente con lo expuesto por Santiago-Flores et al. (2024), quienes destacan que el aprendizaje basado en retos incrementa la motivación intrínseca al conectar los contenidos con la realidad del estudiante. En este sentido, la motivación se convierte en un factor determinante que influye directamente en el rendimiento académico, ya que un estudiante motivado muestra mayor disposición para aprender, resolver problemas y persistir ante dificultades.

Tabla 3. Resultados cualitativos (Docentes)

Categoría	Evidencia encontrada
Innovación	Mejora en la dinámica de clase
Interacción	Mayor participación estudiantil
Dificultades	Falta de capacitación docente
Recursos	Limitaciones en materiales didácticos

El análisis cualitativo, obtenido mediante entrevistas a docentes y autoridades, revela que la aplicación del aprendizaje basado en retos transformó la dinámica del aula, promoviendo mayor interacción, participación y trabajo colaborativo. Los docentes señalaron que los estudiantes mostraron mayor interés y compromiso durante las actividades, lo que favoreció un ambiente de aprendizaje más activo y significativo .

Sin embargo, también se identificaron limitaciones, como la falta de capacitación docente y la escasez de recursos didácticos, lo que coincide con lo señalado por Creswell y Creswell (2022), quienes indican que la implementación de innovaciones educativas requiere condiciones institucionales adecuadas. A pesar de estas dificultades, los resultados demuestran que la metodología es viable y efectiva, incluso en contextos con restricciones, lo cual constituye un aporte relevante para la práctica educativa.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten afirmar que el aprendizaje basado en retos tiene un impacto significativo en el mejoramiento del rendimiento académico en matemáticas, lo cual se explica por su capacidad para desarrollar habilidades cognitivas superiores como el análisis, la resolución de

problemas y el pensamiento crítico. Estos hallazgos coinciden con Molina et al. (2024), quienes sostienen que las estrategias activas favorecen la estructuración del conocimiento y su aplicación en contextos reales.

En contraste con metodologías tradicionales, donde el aprendizaje se centra en la repetición y memorización, el aprendizaje basado en retos promueve un enfoque centrado en el estudiante, donde el conocimiento se construye de manera activa. Esta diferencia metodológica explica el mayor rendimiento observado en el grupo experimental, evidenciando la necesidad de replantear las prácticas pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas.

El principal aporte de esta investigación radica en demostrar que el aprendizaje basado en retos es una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento académico en matemáticas en contextos de educación básica superior, incluso en entornos con limitaciones de recursos. Este hallazgo representa una contribución significativa a la línea de investigación en innovación educativa, al proporcionar evidencia empírica sobre la aplicabilidad de metodologías activas en contextos reales .

Asimismo, el estudio abre nuevas perspectivas para futuras investigaciones, como la integración del aprendizaje basado en retos con herramientas tecnológicas, la gamificación o el aula invertida. Desde el punto de vista práctico, los resultados sugieren la necesidad de fortalecer la formación docente en metodologías activas y de promover políticas educativas que impulsen la innovación pedagógica. En este sentido, la investigación no solo aporta al conocimiento teórico, sino también a la transformación de la práctica educativa (Creswell & Creswell, 2022).

CONCLUSIONES

En primer lugar, se concluye que la aplicación del aprendizaje basado en retos constituye una estrategia pedagógica efectiva para mejorar el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de educación básica superior. Los resultados evidencian un incremento significativo en el grupo experimental en comparación con el grupo control, lo que confirma la hipótesis planteada y demuestra que las metodologías activas favorecen el aprendizaje significativo. Este hallazgo coincide con investigaciones recientes que destacan el impacto positivo de enfoques centrados en el estudiante en el logro académico (Morales et al., 2023).

En segundo lugar, se determina que el aprendizaje basado en retos no solo incide en el rendimiento académico, sino también en variables actitudinales como la motivación, la participación y el interés por la asignatura. Los estudiantes mostraron una mayor disposición hacia el aprendizaje al trabajar con problemas contextualizados, lo que facilitó la comprensión de contenidos matemáticos.

Este resultado respalda lo planteado por Santiago-Flores et al. (2024), quienes señalan que la conexión entre teoría y práctica incrementa el compromiso del estudiante y fortalece su proceso de aprendizaje.

En tercer lugar, se concluye que la implementación de esta metodología promueve el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de análisis. Estos aspectos son fundamentales en la enseñanza de las matemáticas, ya que permiten a los estudiantes aplicar el conocimiento en contextos reales y no limitarse a la memorización de procedimientos. En este sentido, los resultados se alinean con Molina et al. (2024), quienes destacan la importancia de las estrategias activas en la construcción del conocimiento.

En cuarto lugar, se identifican ciertas limitaciones en la aplicación del aprendizaje basado en retos, principalmente relacionadas con la falta de capacitación docente, el tiempo requerido para la planificación de actividades y la disponibilidad de recursos didácticos. No obstante, estas dificultades no impiden su implementación, sino que evidencian la necesidad de fortalecer la formación continua del profesorado y el apoyo institucional para garantizar el éxito de estas metodologías innovadoras. Este aspecto es coherente con lo señalado por Creswell y Creswell (2022) respecto a la importancia del contexto en la aplicación de estrategias educativas.

Finalmente, se concluye que el aprendizaje basado en retos representa una alternativa pedagógica pertinente y viable para mejorar la calidad educativa en matemáticas, especialmente en contextos con características similares al estudiado. Como aporte científico, esta investigación demuestra la efectividad de esta metodología en escenarios reales, abriendo nuevas líneas de investigación orientadas a su integración con tecnologías educativas y otras metodologías activas. En consecuencia, se recomienda su implementación en instituciones educativas como parte de un enfoque innovador que responda a las demandas actuales del sistema educativo y promueva un aprendizaje más significativo e inclusivo (Hmelo-Silver, 2021).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial.
- Hmelo-Silver, C. E. (2021). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 33(1), 1–20. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09555-0>
- Merino Alberca, J., & Medina Quizhpe, M. (2023). Aprendizaje basado en problemas y su incidencia en el rendimiento académico en matemáticas. *Revista Latinoamericana de Educación Matemática*, 15(2), 45–60.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2022). Políticas educativas para el fortalecimiento del aprendizaje en matemáticas.
- Molina, R., Roca, J., Calle, M., Vélez, D., Guevara, F., & Guerra, L. (2024). Estrategias cognitivas y rendimiento académico en estudiantes de educación básica. *Revista Científica de Educación*, 12(1), 33–50.
- Morales, J., Pérez, L., & Andrade, C. (2023). Metodologías activas y desarrollo de competencias en matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 82(1), 77–95.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2022). Resultados de PISA 2018: Ecuador y América Latina. OECD Publishing. <https://www.oecd.org>
- Santiago-Flores, M., Solís-Peralta, J., & Huerta-Patracá, E. (2024). Aprendizaje basado en retos como estrategia para el desarrollo de competencias en estudiantes. *Revista Educación y Desarrollo*, 18(1), 102–118.
- Gómez-Herrera, L., & Ramos-Castro, P. (2023). Pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas en estudiantes de secundaria. *Revista de Innovación Educativa*, 10(2), 55–70.
- Vélez Sánchez, A. C. (2025). Aprendizaje basado en problemas para mejorar el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de octavo año en la Unidad Educativa “Renán Olmedo González”
- American Psychological Association. (2020). Publication manual of the American Psychological Association (7th ed.). APA.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (6th ed.). SAGE Publications.
- Flick, U. (2020). An introduction to qualitative research (6th ed.). SAGE Publications.



Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2021). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.

Otzen, T., & Manterola, C. (2020). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. International Journal of Morphology, 38(1), 227–232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022020000100227>

Vélez Sánchez, A. C. (2025). Aprendizaje basado en problemas para mejorar el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de octavo año en la Unidad Educativa “Renán Olmedo González”

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles

FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

