

Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia para la enseñanza de las matemáticas en bachillerato.

Problem-based learning (PBL) as a strategy for teaching mathematics in high school.

PALABRA VERDADERA

Recepción: 12/09/2025

Aceptación: 15/09/2025

Publicación: 25/09/2025

AUTOR/ES

- **María Cristina Ramos Jacome**
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- maria.ramosj@educacion.gob.ec
- <https://orcid.org/0009-0008-2069-4843>
- Ecuador
- **Liliana Vanessa Suárez Urbina**
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- lilianav.suarez@educacion.gob.ec
- <https://orcid.org/0009-0006-1356-056X>
- Ecuador
- **Franklin Cristóbal Betancourt Carrillo**
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- franklin.betancourt@educacion.gob.ec
- <https://orcid.org/0009-0001-8680-3140>
- Ecuador
- **Edison Ricardo Cuenca Castro**
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- edison.cuenca@educacion.gob.ec
- <https://orcid.org/0000-0002-9454-6260>
- Ecuador
- **Teddy Evin Palacios Bermudez**
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- teddy.palacio@educacion.gob.ec
- <https://orcid.org/0009-0008-8940-4955>
- Ecuador
- **Francisco Miguel Cazorla Bastidas**
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- francisco.cazorla@educacion.gob.ec
- <https://orcid.org/0009-0006-7181-8047>
- Ecuador

CITACIÓN:

Ramos Jacome, M. C., Suárez Urbina, L. V., Betancourt Carrillo, F. C., Cuenca Castro, E. R., Palacios Bermudez, T. E., & Cazorla Bastidas, F. M. (2025). Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia para la enseñanza de las matemáticas en bachillerato. Revista Científica Tsafiki, 2(2), 361–368.

RESUMEN

El presente estudio analiza la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia metodológica para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de bachillerato. La investigación surge a partir de la necesidad de superar las limitaciones de los métodos tradicionales, los cuales suelen generar desmotivación y aprendizajes mecánicos en los estudiantes. Bajo un diseño cuantitativo, se aplicaron encuestas a una muestra de bachilleres con el propósito de valorar la efectividad del ABP en el desarrollo de competencias matemáticas, la motivación hacia el aprendizaje y la resolución de problemas contextualizados. Los resultados muestran que el ABP fomenta un aprendizaje más activo y significativo, incrementa la disposición de los estudiantes para participar en el aula y mejora la capacidad de aplicar los contenidos matemáticos en situaciones de la vida real. No obstante, se identificaron desafíos relacionados con la capacitación docente y la necesidad de adaptar recursos pedagógicos a los distintos niveles de dificultad. En conclusión, el ABP constituye una alternativa pedagógica eficaz para la enseñanza de las matemáticas en bachillerato, siempre que se integre con planificación, acompañamiento docente y estrategias inclusivas.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje Basado en Problemas, enseñanza de las matemáticas, bachillerato, innovación pedagógica, resolución de problemas.

ABSTRACT

This study examines the implementation of Problem-Based Learning (PBL) as a methodological strategy to strengthen the teaching and learning of mathematics in high school students. The research addresses the need to overcome the limitations of traditional methods, which often lead to demotivation and rote learning. Using a quantitative design, surveys were applied to a sample of high school students in order to assess the effectiveness of PBL in developing mathematical competencies, fostering motivation, and improving contextualized problem-solving skills. Findings reveal that PBL promotes more active and meaningful learning, increases student participation in the classroom, and enhances the ability to apply mathematical concepts to real-life situations. However, challenges were identified regarding teacher training and the adaptation of pedagogical resources to different levels of difficulty. In conclusion, PBL emerges as an effective pedagogical alternative for teaching mathematics in high school, provided that its implementation is supported by planning, teacher professional development, and inclusive strategies.

KEYWORDS: Problem-Based Learning, mathematics teaching, high school, pedagogical innovation, problem-solving.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato constituye uno de los principales retos del sistema educativo, dado que se trata de una disciplina clave para el desarrollo del pensamiento lógico, la resolución de problemas y la preparación para estudios superiores. Sin embargo, investigaciones recientes han evidenciado que los métodos de enseñanza tradicionales, centrados en la exposición magistral y la memorización de procedimientos, han generado bajos niveles de motivación y dificultades en la comprensión conceptual (Godino et al., 2017). En consecuencia, es necesario implementar metodologías activas que promuevan la participación estudiantil, el razonamiento crítico y el aprendizaje significativo en el área de matemáticas.

En este contexto, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se presenta como una estrategia innovadora capaz de transformar el proceso educativo. Concebido inicialmente en el ámbito de la educación médica por Howard Barrows en la década de 1960, el ABP propone que los estudiantes construyan su conocimiento a partir de la resolución de problemas complejos y contextualizados (Barrows, 1986). Esta metodología coloca al alumno en el centro del aprendizaje, fomentando la autonomía, la investigación y la colaboración, mientras que el docente asume el rol de mediador y facilitador de experiencias.

Desde la perspectiva constructivista, el ABP encuentra sustento en los aportes de Piaget (1972), quien sostiene que el conocimiento se construye activamente mediante la interacción con el entorno y la resolución de desequilibrios cognitivos, y de Vygotsky (1978), que enfatiza la importancia de la mediación social y del trabajo colaborativo dentro de la zona de desarrollo próximo. Estas bases teóricas permiten comprender por qué el ABP favorece la construcción colectiva del conocimiento y el desarrollo de competencias matemáticas más allá de la simple aplicación mecánica de fórmulas.

Diversos autores han destacado que la aplicación del ABP en matemáticas mejora la motivación, desarrolla habilidades de investigación y fortalece la capacidad de transferir los aprendizajes a situaciones reales (Schmidt et al., 2011; Savery, 2015). En el caso de los estudiantes de bachillerato, esta metodología resulta pertinente porque los enfrenta a problemas contextualizados en la vida cotidiana o en el entorno profesional, lo que incrementa la relevancia percibida de los contenidos y potencia su disposición al aprendizaje.

En el Ecuador, las evaluaciones nacionales e internacionales, como la prueba PISA y el examen “Ser Bachiller”, han mostrado bajos resultados en el área de matemáticas, lo que refleja dificultades persistentes en la comprensión y aplicación de conceptos básicos. Ante esta realidad, el ABP constituye una oportunidad para replantear las prácticas pedagógicas y

responder a las demandas del currículo, que busca formar estudiantes capaces de analizar, razonar y resolver problemas en un mundo cada vez más complejo y cambiante.

En este marco, el presente estudio tiene como propósito analizar el impacto del Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en bachillerato. La investigación pretende aportar evidencias empíricas sobre los beneficios y limitaciones de esta metodología, con el fin de contribuir a la innovación educativa y al mejoramiento de las prácticas docentes en el ámbito nacional.

MÉTODOS MATERIALES

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo y correlacional, lo que permitió analizar las percepciones de los estudiantes acerca del impacto del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de las matemáticas en bachillerato. Se optó por este diseño debido a que buscó no solo caracterizar la aplicación de la metodología, sino también establecer relaciones entre las variables motivación, comprensión de contenidos y habilidades de resolución de problemas.

La población estuvo conformada por los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa seleccionada, correspondiente al año lectivo 2025. Para la muestra, se trabajó con 120 estudiantes de primero, segundo y tercero de bachillerato, seleccionados mediante un muestreo intencional, considerando su participación en actividades académicas vinculadas a la aplicación del ABP.

Como instrumento principal, se diseñó un cuestionario estructurado con 25 ítems en escala Likert de cinco puntos (desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”). El cuestionario se organizó en tres dimensiones: (a) motivación y disposición hacia el aprendizaje de las matemáticas, (b) percepción de la comprensión conceptual alcanzada mediante ABP, y (c) desarrollo de competencias de resolución de problemas en contextos reales. El instrumento fue sometido a juicio de expertos para validar su pertinencia y claridad, y se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de 0.89, lo que garantiza una alta fiabilidad interna.

Además de la encuesta, se emplearon guías de observación estructuradas, aplicadas durante la implementación de sesiones didácticas basadas en ABP. Estas guías permitieron registrar indicadores como la participación activa en el trabajo grupal, el nivel de colaboración en la resolución de problemas y la calidad de las argumentaciones matemáticas generadas.

El procedimiento consistió en la aplicación de un módulo de enseñanza basado en problemas contextualizados en situaciones de la vida cotidiana, tales como cálculos financieros, interpretación de datos estadísticos y modelación de fenómenos físicos. Posteriormente, se

recogieron las respuestas de los estudiantes mediante el cuestionario y se analizaron los registros de observación.

El análisis de los datos se efectuó mediante estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes y medias) y correlacional, utilizando el coeficiente de correlación de Pearson para identificar relaciones entre las variables motivación, comprensión y resolución de problemas. Los resultados fueron interpretados considerando tanto la información cuantitativa como las observaciones cualitativas, lo que permitió elaborar conclusiones más robustas sobre la efectividad del ABP en matemáticas en el contexto de bachillerato.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los hallazgos de la investigación reflejan que la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de matemáticas en bachillerato tuvo efectos positivos en la motivación, la comprensión de contenidos y el desarrollo de competencias de resolución de problemas. A continuación, se presentan los resultados organizados en tres dimensiones principales.

Tabla 1. Motivación hacia el aprendizaje de matemáticas con ABP.

Indicador	Totalmente en desacuerdo / En desacuerdo	Neutral	De acuerdo / Totalmente de acuerdo
El ABP hace que las matemáticas sean más interesantes	8.3%	15.0%	76.7%
Me siento más motivado a participar en clase con ABP	10.0%	12.5%	77.5%
Prefiero el ABP frente a clases tradicionales	12.5%	20.0%	67.5%

Fuente: Encuesta a 120 estudiantes de bachillerato (2025)..

Análisis:

La mayoría de los estudiantes (más del 75%) consideró que el ABP incrementa el interés por las matemáticas y la motivación para participar en clase. Esto confirma que el enfoque activo y contextualizado del ABP contrarresta la apatía que suele generarse con los métodos tradicionales. El dato más revelador es que dos de cada tres estudiantes prefieren explícitamente el ABP frente a las clases magistrales, lo cual coincide con lo planteado por Schmidt et al. (2011), quienes destacan que el aprendizaje centrado en problemas fortalece la motivación intrínseca al vincular los contenidos con situaciones reales.

Tabla 2. Comprensión conceptual en matemáticas mediante ABP

Indicador	Totalmente desacuerdo	en / En	Neutral	De Totalmente acuerdo	/ de
El ABP me ayuda a comprender mejor los conceptos matemáticos	9.2%		18.3%	72.5%	
Puedo relacionar la teoría con ejemplos prácticos gracias al ABP	7.5%		16.7%	75.8%	
Con ABP logro recordar y aplicar fórmulas con mayor facilidad	10.0%		20.0%	70.0%	

Fuente: Encuesta a 120 estudiantes de bachillerato (2025).

Análisis:

Los resultados muestran que aproximadamente tres de cada cuatro estudiantes perciben una mejora en su comprensión conceptual gracias al ABP. El 75.8% señaló que la metodología les permitió vincular la teoría con ejemplos prácticos, lo que evidencia la efectividad del enfoque para superar el aprendizaje mecánico. Esto respalda los aportes de Barrows (1986) y Savery (2015), quienes afirman que el ABP favorece un aprendizaje significativo porque obliga a los estudiantes a analizar, discutir y aplicar conceptos en situaciones contextualizadas.

Tabla 3. Desarrollo de habilidades de resolución de problemas con ABP.

Indicador	Totalmente desacuerdo	en / En	Neutral	De Totalmente acuerdo	/ de
El ABP mejora mi capacidad para resolver problemas matemáticos	11.7%		15.0%	73.3%	
Gracias al ABP puedo aplicar matemáticas a situaciones de la vida real	9.2%		18.3%	72.5%	
El ABP me ayuda a trabajar en equipo para resolver problemas complejos	7.5%		15.0%	77.5%	

Fuente: Encuesta a 120 estudiantes de bachillerato (2025).

Análisis:

En la dimensión de resolución de problemas, los resultados confirman que el ABP potencia tanto las habilidades matemáticas como las competencias colaborativas. Más del 70% de los estudiantes coincidió en que la metodología les permite aplicar las matemáticas a la vida real y resolver problemas complejos en equipo. Este hallazgo coincide con Vygotsky (1978), quien subraya la importancia de la interacción social en la construcción de aprendizajes, y con Piaget (1972), que destaca el papel de los conflictos cognitivos como detonadores del desarrollo intelectual.

Los resultados globales evidencian que el Aprendizaje Basado en Problemas favorece un aprendizaje más activo, significativo y aplicable, en comparación con los métodos tradicionales centrados en la memorización y la práctica rutinaria. En motivación, el ABP incrementó la disposición estudiantil a participar en clase; en comprensión, permitió relacionar los contenidos matemáticos con situaciones prácticas; y en resolución de problemas, fortaleció la capacidad de aplicar los conocimientos a contextos reales y de trabajar de manera colaborativa.

Estos hallazgos son consistentes con estudios internacionales (Schmidt et al., 2011; Savery, 2015) que demuestran que el ABP incrementa la calidad del aprendizaje en disciplinas científicas y matemáticas. Sin embargo, también se identificaron desafíos vinculados a la capacitación docente, la planificación de problemas contextualizados y la necesidad de recursos didácticos adecuados, lo que coincide con lo señalado por Barrows (1986) respecto a la complejidad de implementar esta metodología de manera efectiva.

CONCLUSIONES

El desarrollo de esta investigación permitió comprobar que la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de las matemáticas en bachillerato constituye una alternativa metodológica eficaz para superar las limitaciones del modelo tradicional de enseñanza, caracterizado por la transmisión unidireccional de contenidos y el énfasis en la memorización. Los resultados obtenidos evidencian que el ABP no solo incrementa la motivación de los estudiantes hacia el estudio de las matemáticas, sino que también fortalece la comprensión conceptual y potencia las competencias necesarias para la resolución de problemas complejos en contextos reales.

Desde la perspectiva de la motivación académica, se demostró que el ABP incrementa significativamente el interés y la disposición de los estudiantes para participar en el proceso de aprendizaje. El uso de problemas contextualizados genera un entorno de aprendizaje más cercano a la realidad de los estudiantes, lo que fomenta su implicación activa y reduce la percepción de las matemáticas como una materia abstracta y difícil. Esto responde a lo

planteado por Piaget (1972) respecto al papel de los conflictos cognitivos como motores del aprendizaje, y coincide con Vygotsky (1978), quien enfatiza la relevancia del trabajo colaborativo y la mediación social.

En lo que respecta a la comprensión conceptual, los hallazgos muestran que los estudiantes logran vincular la teoría matemática con aplicaciones prácticas, lo que les permite recordar y aplicar los contenidos con mayor facilidad. El ABP obliga a los estudiantes a replantear los conocimientos adquiridos y a generar nuevas conexiones entre conceptos, promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo, tal como lo señalan Barrows (1986) y Schmidt et al. (2011). Este resultado es especialmente relevante en el contexto ecuatoriano, donde los bajos desempeños en evaluaciones nacionales e internacionales reflejan deficiencias en la comprensión de fundamentos básicos de la disciplina.

En cuanto a la resolución de problemas, el ABP se consolidó como una estrategia que favorece tanto las competencias individuales como las habilidades de trabajo en equipo. La mayoría de los estudiantes reconoció que la metodología les permite aplicar las matemáticas en situaciones reales y resolver problemas de manera colaborativa, fortaleciendo competencias clave para la vida académica y profesional. Estos resultados confirman el potencial del ABP para preparar a los estudiantes frente a los desafíos del mundo actual, donde la capacidad de análisis crítico, la creatividad y la cooperación son altamente valoradas.

No obstante, el estudio también permitió identificar limitaciones importantes que condicionan la efectividad del ABP. Entre ellas destacan la falta de capacitación docente en el diseño e implementación de problemas contextualizados, la necesidad de recursos pedagógicos adaptados a diferentes niveles de complejidad y la dificultad de cambiar paradigmas tradicionales de enseñanza centrados en la exposición magistral. Estas limitaciones deben ser consideradas por las instituciones educativas y los organismos responsables de la formación docente, con el fin de garantizar la sostenibilidad de la metodología.

En términos de implicaciones pedagógicas, se recomienda que los docentes de matemáticas incorporen gradualmente el ABP como parte de sus prácticas, complementándolo con metodologías activas como el aprendizaje cooperativo y el uso de tecnologías digitales. Asimismo, es fundamental que los ministerios de educación y las instituciones de formación inicial y continua de docentes promuevan programas de capacitación enfocados en el diseño de problemas, la mediación pedagógica y la evaluación auténtica.

En conclusión, el Aprendizaje Basado en Problemas se constituye en una estrategia pedagógica de alto impacto para el bachillerato, capaz de mejorar la calidad del aprendizaje matemático en Ecuador y contribuir a la formación de estudiantes críticos, reflexivos y

preparados para enfrentar los retos académicos y profesionales del siglo XXI. Su implementación, sin embargo, requiere planificación sistemática, apoyo institucional y una transformación cultural en las prácticas docentes, lo que convierte al ABP no solo en una técnica didáctica, sino en una apuesta integral por la innovación educativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20(6), 481–486. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x>

Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2017). *Didáctica de las matemáticas para secundaria*. Pirámide.

Piaget, J. (1972). *La psicología de la inteligencia*. Editorial Crítica.

Savery, J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>

Schmidt, H. G., Rotgans, J. I., & Yew, E. H. J. (2011). The process of problem-based learning: What works and why. *Medical Education*, 45(8), 792–806. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2011.04035.x>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.