

## El aprendizaje basado en problemas como estrategia metodológica para mejorar la comprensión y el razonamiento matemático en estudiantes de nivel medio

### Problem-based learning as a methodological strategy to improve mathematical understanding and reasoning in middle school students

**Gema Roxana Zambrano Alcívar<sup>1</sup>**

Economista

Magister en Administración Pública

Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa

[gema.zambrano@unesum.edu.ec](mailto:gema.zambrano@unesum.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0003-2104-091X>

**Melissa Iveth Cañarte Cañarte<sup>2</sup>**

Licenciada en Terapia de Lenguaje

Maestría en Educación

Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa

[melissa.canarte@unesum.edu.ec](mailto:melissa.canarte@unesum.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0008-8705-4699>

**Armando Fabian Quimis Castillo<sup>3</sup>**

Licenciado en Educación Cultura y Artística. Maestría en Educación

Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa

[armando.quimis@unesum.edu.ec](mailto:armando.quimis@unesum.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0009-9354-8844>

**Sandra Marilú Mendoza Moreira<sup>4</sup>**

Docente de la Carrera Educación

Maestría en Educación con énfasis en Orientación Familiar

Maestría en Orientación y Educación Familiar

Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa

[sandra.mendoza@unesum.edu.ec](mailto:sandra.mendoza@unesum.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-9717-8339>

#### Como citar:

Zambrano Alcívar, G. R., Cañarte Cañarte, M. I., Quimis Castillo, A. F., & Mendoza Moreira, S. M. (2026). El aprendizaje basado en problemas como estrategia metodológica para mejorar la comprensión y el razonamiento matemático en estudiantes de nivel medio. *Revista Pulso Científico*, 4(1), 132–147. <https://doi.org/10.70577/rps.v4i1.154>

**Fecha de recepción: 2025-12-30**

**Fecha de aceptación: 2026-01-19**

**Fecha de publicación: 2026-02-06**

## RESUMEN

La comprensión y el razonamiento matemático en estudiantes de nivel medio continúan representando un desafío para los sistemas educativos, evidenciado por los bajos niveles de desempeño en evaluaciones internacionales como PISA 2022. Ante esta problemática, el presente estudio tuvo como objetivo analizar el aprendizaje basado en problemas como estrategia metodológica para mejorar la comprensión y el razonamiento matemático, con énfasis en el trabajo con problemas auténticos que potencian la interpretación de información, la toma de decisiones procedimentales y la justificación de resultados. Metodológicamente, se desarrolló una investigación con enfoque cualitativo, mediante un diseño bibliográfico-documental, basado en el análisis sistemático de artículos científicos en español publicados entre 2022 y 2026. Los resultados evidencian que el ABP contribuye de manera consistente al fortalecimiento del razonamiento matemático, la comprensión conceptual y la resolución de problemas contextualizados, superando enfoques tradicionales centrados en la repetición mecánica. Se concluye que el ABP constituye una estrategia didáctica eficaz para elevar los niveles de desempeño matemático en el nivel medio, siempre que se implemente con adecuada planificación y acompañamiento docente.

**Palabras clave:** Aprendizaje, matemática, educación media, resolución de problemas.

## ABSTRACT

Mathematical comprehension and reasoning in secondary school students continue to pose a challenge for educational systems, as evidenced by low performance levels in international assessments such as PISA 2022. In response to this problem, this study aimed to analyze problem-based learning (PBL) as a methodological strategy to improve mathematical comprehension and reasoning, with an emphasis on working with authentic problems that enhance information interpretation, procedural decision-making, and the justification of results. Methodologically, a qualitative research approach was developed using a bibliographic-documentary design, based on the systematic analysis of scientific articles in Spanish published between 2022 and 2026. The results show that PBL consistently contributes to strengthening mathematical reasoning, conceptual understanding, and the resolution of contextualized problems, surpassing traditional approaches focused on rote memorization. It is concluded that PBL constitutes an effective teaching strategy for raising mathematical performance levels at the secondary level, provided it is implemented with adequate planning and teacher support.

**Keywords:** Learning, mathematics, secondary education, problem solving.

## INTRODUCCIÓN

La comprensión y el razonamiento matemático en estudiantes de nivel medio constituye un desafío persistente para los sistemas educativos, especialmente en un contexto donde los resultados internacionales evidencian brechas relevantes en el dominio de habilidades de orden superior. En la evaluación PISA 2022 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2023), en promedio, el 31% de los estudiantes se ubicó por debajo del Nivel 2 en matemáticas, lo que sugiere dificultades para interpretar, modelar y justificar procedimientos en problemas no rutinarios. De manera complementaria, el panorama global de aprendizajes muestra rezagos estructurales: antes de la pandemia ya se reportaban niveles críticos de “learning poverty” en países de ingreso bajo y medio, asociados a déficits de habilidades fundamentales que impactan el progreso escolar en áreas como matemáticas y ciencias (Banco Mundial, 2022). En este marco, se vuelve prioritario fortalecer estrategias didácticas que trasciendan la repetición mecánica y promuevan la comprensión conceptual, el pensamiento lógico y la argumentación.

Una alternativa con creciente respaldo empírico es el aprendizaje basado en problemas (ABP/PBL), entendido como una estrategia centrada en el estudiante que organiza la enseñanza a partir de situaciones problemáticas contextualizadas, demandando exploración, formulación de hipótesis, selección de procedimientos y sustentación de resultados. El PBL tiende a favorecer desempeños vinculados con comprensión, resolución de problemas y habilidades matemáticas aplicadas, al desplazar el foco desde la memorización hacia la construcción activa del conocimiento. De acuerdo a Laine y Mahmud (2022) reportó efectos consistentes del PBL en el aprendizaje de matemáticas, destacando su contribución a la participación activa y al desarrollo de competencias para abordar problemas. De esta manera, Eviliasani et al., (2022) han mostrado mejoras en el entendimiento matemático cuando el PBL se integra con recursos didácticos, fortaleciendo procesos de representación, análisis y verificación de soluciones.

Desde esta perspectiva, el artículo analiza el aprendizaje basado en problemas como estrategia metodológica para mejorar la comprensión y el razonamiento matemático en estudiantes de nivel medio, con énfasis en cómo el trabajo con problemas auténticos puede potenciar la interpretación de información, la toma de decisiones procedimentales y la justificación de resultados. En coherencia con Arévalo et al., (2024), se asume que el PBL no solo incrementa el rendimiento en tareas de solución, sino que también promueve hábitos de pensamiento matemático al situar al estudiante en un rol activo frente a desafíos cognitivos significativos. En consecuencia, se busca aportar evidencia y orientaciones para su implementación didáctica en el aula, considerando la necesidad de elevar los niveles de logro y reducir brechas en habilidades clave para la trayectoria académica. Cabe mencionar, esta investigación tributa al proyecto de vinculación con la sociedad denominado “Alfabetización e Integración de TIC en prácticas pedagógicas de unidades educativas y

comunidades del sur de Manabí”, al aportar fundamentos metodológicos y evidencia para el fortalecimiento de prácticas pedagógicas innovadoras en el área de Matemáticas.

### **Fundamentos del aprendizaje basado en problemas y su vínculo con el aprendizaje matemático**

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología activa que organiza la enseñanza a partir de situaciones problemáticas contextualizadas, promoviendo que el estudiante explore, argumente, modele y valide soluciones con acompañamiento docente. En educación matemática, esta lógica resulta especialmente pertinente porque desplaza el énfasis desde la repetición de procedimientos hacia la comprensión de conceptos, la toma de decisiones y la justificación de estrategias, competencias asociadas al razonamiento matemático. En la revisión documental sobre ABP en Colombia, Doria y Nisperuza (2022) describen que el ABP se ha utilizado para favorecer aprendizajes con sentido, al situar los contenidos en escenarios que obligan al estudiante a interpretar información, seleccionar herramientas matemáticas y comunicar resultados.

Desde una perspectiva didáctica, el ABP contribuye a que el estudiante avance desde “hacer cuentas” hacia comprender lo que hace y por qué lo hace, fortaleciendo la conexión entre representaciones (verbal, gráfica, simbólica) y la resolución de problemas. En ambientes virtuales, Taboada et al., (2026) reportan que el uso de ABP como estrategia didáctica favorece el desarrollo de competencias matemáticas cuando el diseño de actividades exige explicar procedimientos, contrastar resultados y retroalimentar de forma continua. En esta misma línea, cuando el ABP se integra al enfoque de aprendizaje significativo, el cambio metodológico se expresa en mayor participación, mejor disposición hacia la asignatura y mejor articulación de conceptos con contextos reales; esto se observa en experiencias aplicadas en instituciones educativas donde el ABP se plantea como alternativa ante el bajo rendimiento y el desinterés por Matemáticas (Toalombo et al., 2021a).

De manera complementaria, Ramos et al., (2025) sugiere que el ABP funciona mejor cuando se acompaña con: (a) problemas auténticos y graduados en dificultad, (b) andamiaje docente, (c) trabajo colaborativo con roles definidos y (d) evaluación formativa centrada en procesos (no solo en respuestas). En estudios aplicados en bachillerato, se resalta que el ABP incrementa la motivación y mejora la capacidad de aplicar contenidos matemáticos en situaciones de la vida real, aunque persisten desafíos como la capacitación docente y la adaptación de recursos según niveles de complejidad.

### **ABP y mejora de la comprensión y el razonamiento matemático en nivel medio**

En términos de resultados, la literatura 2022–2026 muestra un patrón consistente: el ABP impacta la comprensión y el razonamiento cuando se evalúan habilidades como interpretación del enunciado, selección de estrategias, argumentación, verificación y transferencia a nuevos problemas. Hernández (2024) reporta influencia positiva del enfoque en el aprendizaje en matemáticas.

En educación básica y media, también se han documentado mejoras en habilidades de razonamiento a partir de ABP, al promover que el estudiante conecte conocimientos previos con nuevas situaciones y explicita sus procedimientos. Un ejemplo es el trabajo sobre desarrollo del razonamiento mediante ABP y lecciones aprendidas de proyectos matemáticos previos, donde se sostiene que el ABP potencia el razonamiento cuando la secuencia didáctica exige comparar vías de solución y justificar decisiones (Alvarez et al., 2024). En paralelo, estudios que comparan metodologías activas en Matemáticas subrayan que el ABP resulta especialmente útil cuando el objetivo es fortalecer la capacidad de análisis y resolución de problemas más que la elaboración de productos finales (Navarrete et al., 2025).

Un foco importante para nivel medio es el aprendizaje del álgebra, por ser un campo donde suelen aparecer dificultades de comprensión conceptual. En bachillerato, se ha reportado que el ABP mejora competencias para resolver ecuaciones algebraicas al obligar a interpretar el problema, construir relaciones entre variables y evaluar la coherencia del resultado, frente a la enseñanza tradicional más procedimental (Herlinda et al., 2025). De esta forma, investigaciones centradas en la enseñanza de Matemáticas desde ABP señalan mejoras en motivación, participación y transferencia a situaciones reales, lo cual es clave para la comprensión (Ramos et al., 2025).

## MATERIALES Y MÉTODOS

En cuanto al diseño de la investigación, el estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con un diseño de tipo bibliográfico–documental, orientado al análisis sistemático y crítico de la producción científica reciente relacionada con el aprendizaje basado en problemas como estrategia metodológica para mejorar la comprensión y el razonamiento matemático en estudiantes de nivel medio. Este diseño resulta pertinente cuando el propósito es examinar, sintetizar y contrastar aportes teóricos y empíricos existentes, sin intervención directa sobre sujetos de estudio, permitiendo identificar tendencias, enfoques metodológicos y resultados relevantes reportados en la literatura especializada.

Desde la tipología del estudio, la investigación se enmarca en una revisión bibliográfica de carácter analítico, dado que no se limita a describir los documentos seleccionados, sino que profundiza en el examen comparativo de los resultados, los diseños metodológicos empleados y las conclusiones alcanzadas en estudios previos, con el fin de construir una interpretación integral sobre la efectividad del ABP en el aprendizaje matemático.

Respecto a las fuentes de información, se recurrió exclusivamente a artículos científicos arbitrados, publicados en revistas académicas indexadas en bases de datos reconocidas como Scopus, SciELO, Dialnet, Redalyc, Google Scholar y repositorios universitarios. Se priorizaron investigaciones publicadas en idioma español durante el período 2022–2026, con el propósito de garantizar la actualidad, pertinencia temática y validez académica de la información analizada.

En relación con los criterios de selección, se establecieron como criterios de inclusión aquellos estudios publicados entre 2022 y 2026, centrados en el aprendizaje basado en problemas aplicado a la enseñanza de las matemáticas, vinculados con la comprensión matemática, el razonamiento matemático o la resolución de problemas, y con acceso al texto completo. Por el contrario, se excluyeron documentos duplicados, ensayos no arbitrados, materiales divulgativos sin sustento metodológico y estudios que abordaran el ABP en áreas distintas a matemáticas sin posibilidad de transferencia conceptual.

En lo concerniente a la estrategia de búsqueda, esta se realizó mediante la combinación de palabras clave y operadores booleanos, tales como: “aprendizaje basado en problemas” AND matemáticas, “ABP” AND razonamiento matemático, “comprensión matemática” AND metodología activa y “problem-based learning” AND educación media. Esta estrategia permitió delimitar de forma precisa el corpus documental y reducir posibles sesgos en la selección de la literatura.

Posteriormente, en el procedimiento de análisis, los artículos seleccionados fueron sometidos a un proceso de lectura crítica y analítica, organizando la información en matrices bibliográficas que incluyeron autor(es), año de publicación, contexto educativo, enfoque metodológico, objetivos, principales resultados y conclusiones. A partir de esta sistematización, se desarrolló un análisis temático comparativo que permitió identificar coincidencias, divergencias y aportes recurrentes en torno al impacto del ABP en la comprensión y el razonamiento matemático.

En cuanto a las consideraciones éticas, al tratarse de un estudio bibliográfico no se requirió la aplicación de consentimiento informado. No obstante, se respetaron los principios éticos de la investigación científica, garantizando la correcta citación de todas las fuentes consultadas conforme a las normas APA séptima edición, evitando el plagio y reconociendo la autoría intelectual de los trabajos analizados.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A partir del análisis global del desempeño matemático, los resultados del informe PISA 2022 evidencian una crisis significativa en la comprensión y el razonamiento matemático de los estudiantes de 15 años a nivel internacional. En promedio, los países de la OCDE registraron una disminución cercana a 15 puntos en matemáticas respecto a 2018, equivalente a aproximadamente tres cuartas partes de un año de escolaridad perdida, lo que constituye la caída más pronunciada desde la creación de la evaluación PISA. Este descenso refleja dificultades persistentes para interpretar información, aplicar procedimientos y justificar resultados, competencias que coinciden directamente con los componentes que el ABP busca fortalecer.

**Tabla 1**

*Desempeño promedio en matemáticas y nivel de logro estudiantil*

Indicador clave	Resultado global
Puntaje promedio OCDE en matemáticas	472 puntos
Caída promedio respecto a 2018	$\approx -15$ puntos
Estudiantes por debajo del nivel mínimo (Nivel 2)	$\approx 25\%$
Países con más del 60% de bajo desempeño	18 sistemas educativos

*Nota.* Elaboración propia a partir de los datos y lineamientos del informe PISA 2022 de la OCDE (2023).

Estos resultados confirman que uno de cada cuatro estudiantes presenta dificultades para ejecutar tareas básicas como utilizar algoritmos simples, interpretar datos o resolver problemas contextualizados, lo cual refuerza la necesidad de estrategias didácticas activas, como el ABP, que prioricen la comprensión conceptual y la toma de decisiones matemáticas fundamentadas.

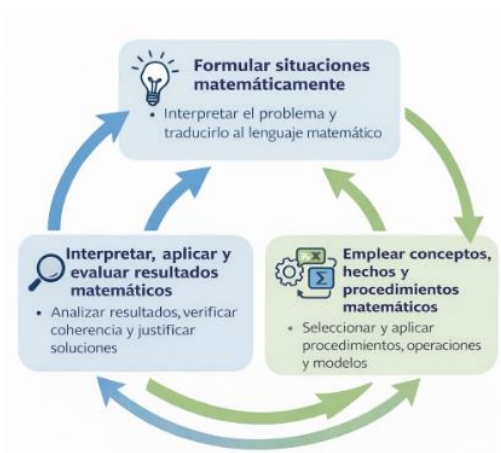
En segundo lugar, al analizar los procesos cognitivos evaluados en matemáticas, PISA 2022 no se limita a medir conocimientos procedimentales, sino que enfatiza tres procesos clave:

1. formular situaciones matemáticamente,
2. emplear conceptos, hechos y procedimientos, e
3. interpretar, aplicar y evaluar resultados.

Este enfoque es altamente convergente con la lógica del ABP, ya que el trabajo con problemas auténticos exige que el estudiante transite por todo el ciclo de modelación matemática, desde la comprensión del contexto hasta la justificación del resultado obtenido.

**Figura 1**

*Ciclo de modelación matemática evaluado*



*Nota.* Elaboración propia a partir de los datos y lineamientos del informe PISA 2022 de la OCDE (2023).

La Figura 1 evidencia que el bajo rendimiento matemático no responde únicamente a la falta de dominio de fórmulas, sino a dificultades para interpretar situaciones reales, seleccionar estrategias y evaluar la coherencia de los resultados, aspectos que el ABP aborda de manera explícita al situar al estudiante frente a problemas contextualizados que requieren razonamiento, argumentación y validación de soluciones.

En tercer lugar, al considerar la distribución de niveles de desempeño, se clasifica el rendimiento matemático en ocho niveles de competencia, desde el Nivel 1c (más básico) hasta el Nivel 6 (alto desempeño). Los resultados muestran una concentración significativa de estudiantes en los niveles más bajos, lo que implica limitaciones para enfrentar problemas no rutinarios y justificar procedimientos.

**Tabla 2**

*Distribución de estudiantes por niveles de competencia matemática*

Nivel de competencia	Características principales
≤ Nivel 1a	Dificultad para aplicar algoritmos básicos
Nivel 2 (mínimo)	Resolución de problemas simples y guiados
Niveles 3–4	Aplicación autónoma y razonamiento moderado
Niveles 5–6	Modelación, razonamiento avanzado y justificación

*Nota.* Elaboración propia a partir de los datos y lineamientos del informe PISA 2022 de la OCDE (2023).

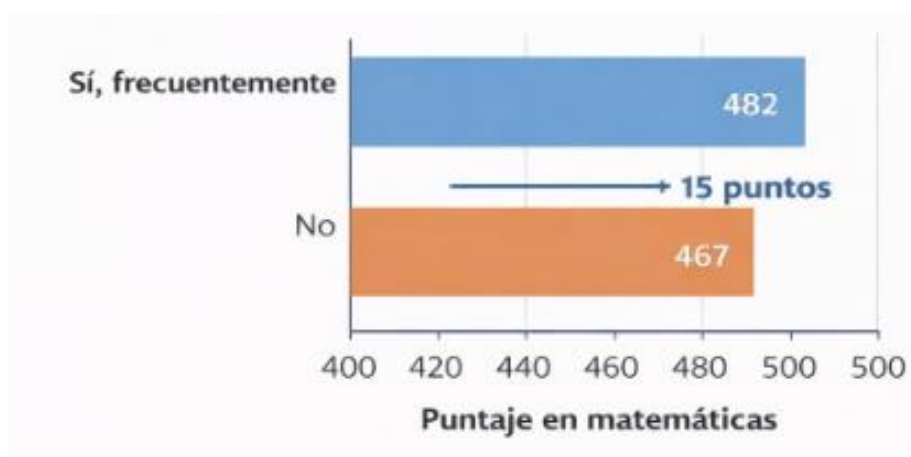


Desde la perspectiva del ABP, esta distribución sugiere que una enseñanza centrada en ejercicios repetitivos no logra movilizar a los estudiantes hacia niveles superiores de razonamiento. En contraste, el ABP favorece la progresión cognitiva al promover interpretación profunda del problema, toma de decisiones procedimentales y argumentación, elementos indispensables para avanzar hacia los niveles 3 a 6 descritos por PISA.

Al examinar los factores asociados al rendimiento, PISA 2022 destaca relaciones significativas entre el desempeño matemático y variables como el apoyo docente, el uso pedagógico de tecnologías y la confianza del estudiante para aprender de manera autónoma. Los estudiantes que reportaron acceso frecuente a ayuda docente obtuvieron, en promedio, hasta 15 puntos más en matemáticas, lo que refuerza la importancia del rol del docente como mediador, característica central del ABP.

**Figura 2**

*Relación entre apoyo docente y desempeño matemático*



*Nota.* Elaboración propia a partir de los datos y lineamientos del informe PISA 2022 de la OCDE (2023).

Los resultados sugieren que el ABP, al estructurarse sobre el acompañamiento docente, la resolución colaborativa de problemas y la reflexión sobre el proceso, puede constituirse en una respuesta metodológica coherente frente a las debilidades identificadas por PISA 2022. En particular, el trabajo con problemas auténticos permite reducir la ansiedad matemática, mejorar la interpretación de información contextual y fortalecer la justificación de resultados, alineándose con las competencias evaluadas internacionalmente.

De manera complementaria, y con el fin de contrastar la evidencia empírica internacional con los aportes teóricos recientes, la Tabla 3 sintetiza estudios publicados entre 2022 y 2026 que analizan el Aprendizaje Basado en Problemas aplicado a la enseñanza de las matemáticas en distintos contextos educativos. Esta

sistematización permite identificar patrones consistentes en los resultados reportados por la literatura científica.

**Tabla 3**

*Evidencia reciente (2022–2026) sobre ABP y aprendizaje matemático*

Autor(es) y año	Contexto/Nivel	Foco matemático	Evidencia reportada
Doria y Nisperuza (2022)	Revisión documental	ABP en matemáticas	Sistematiza aportes del ABP en comprensión, resolución y participación.
Baloco y Lopez (2022)	Entornos virtuales	Competencias matemáticas	ABP fortalece competencias con mediación tecnológica.
Lavado et al., (2023)	Educación superior	Competencias matemáticas	Impacto positivo del ABP en resolución y comprensión (transferible a media).
Hernández (2024)	Intervención educativa	Rendimiento matemático	Mejora del desempeño y aprendizaje dinámico.
Guerrero et al., (2024)	Secundaria	Competencias	ABP mediado con simuladores fortalece competencias matemáticas.
Bajaña et al., (2024)	Enseñanza de matemáticas	ABP vs ABP-Proyectos	ABP favorece análisis y resolución de problemas.
Alvarez et al., (2024)	Educación básica	Razonamiento	ABP fortalece el razonamiento mediante justificación de estrategias.
Herlinda et al., (2025)	Bachillerato	Álgebra	Mejora comprensión y resolución de ecuaciones.
Benítez et al., (2025)	Bachillerato	Álgebra	Evidencia empírica del ABP en resolución algebraica.
Camacho et al., (2025)	Revisión sistemática	Matemática	Tendencias favorables del ABP y recomendaciones didácticas.
Toalombo et al., (2021)	Unidad educativa	Aprendizaje significativo	ABP como respuesta al bajo rendimiento matemático.
Velasco (2025)	Mejora académica	Matemáticas	Asociación positiva entre ABP y rendimiento.
Amao y Vicuña (2026)	Secundaria	Meta-análisis	Evidencia robusta del impacto positivo del ABP.
Lindao et al., (2026)	Aplicación didáctica	Operaciones	ABP aplicado a tareas reales mejora comprensión operativa.

Pazos y Aguilar (2024) Metodológico Desarrollo del pensamiento del Sustenta el ABP como estrategia para el razonamiento.

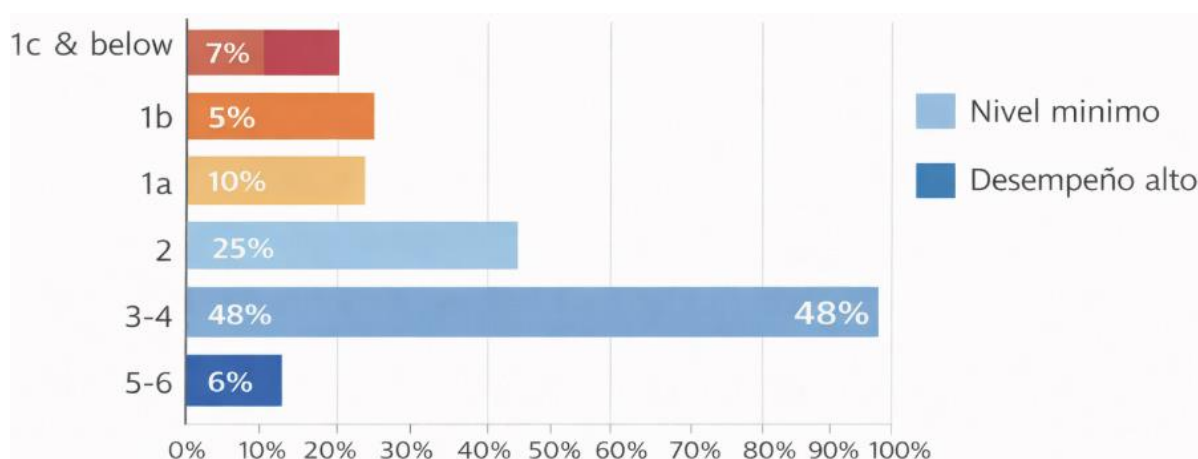
*Nota.* Elaboración propia con base en literatura científica reciente (2022–2026).

La evidencia resumida confirma que el ABP no actúa únicamente como una metodología motivacional, sino como una estrategia cognitiva que fortalece la interpretación de información, la toma de decisiones procedimentales y la justificación de resultados, competencias coincidentes con los procesos matemáticos evaluados por PISA 2022. La consistencia de los hallazgos en distintos niveles educativos respalda su aplicabilidad en el nivel medio, particularmente para superar las limitaciones observadas en los enfoques tradicionales centrados en la repetición mecánica.

Desde una perspectiva cuantitativa, los resultados de PISA 2022 muestran una alta concentración de estudiantes en los niveles bajos de desempeño matemático, lo cual evidencia dificultades estructurales para abordar problemas que requieren razonamiento y modelación. Esta distribución se presenta en la Figura 3, elaborada a partir de los porcentajes globales reportados en el informe.

### Figura 3

*Distribución global de estudiantes por niveles de competencia matemática*



*Nota.* Elaboración propia a partir de los datos y lineamientos del informe PISA 2022 de la OCDE (2023).

La Figura 3 evidencia que aproximadamente una cuarta parte de los estudiantes se ubica por debajo del Nivel 2, lo que implica serias dificultades para interpretar información contextualizada, seleccionar procedimientos adecuados y evaluar la coherencia de los resultados. En contraste, una proporción reducida alcanza los niveles superiores (5 y 6), donde se requiere modelación matemática, razonamiento avanzado y justificación formal. En este contexto, el Aprendizaje Basado en Problemas se posiciona como una estrategia metodológica

pertinente, al promover experiencias de aprendizaje centradas en problemas auténticos, que obligan al estudiante a recorrer el ciclo completo de modelación matemática y, por tanto, a desarrollar las competencias deficitarias identificadas por PISA.

### Discusión

Los resultados coinciden con lo reportado por Álvarez et al. (2024), quienes evidencian que el ABP favorece el desarrollo del razonamiento matemático al exigir que los estudiantes expliquen sus procedimientos, contrasten soluciones y reflexionen sobre errores a partir de experiencias previas. Esta dinámica es consistente con los resultados del presente análisis, donde se observa que el trabajo con problemas contextualizados fortalece la comprensión conceptual frente a enfoques tradicionales centrados en la repetición mecánica. De forma similar, Arévalo et al. (2024) destacan que el ABP potencia la competencia matemática, particularmente la resolución de problemas, al situar al estudiante como protagonista del proceso de aprendizaje, lo que refuerza la interpretación de información y la argumentación matemática.

De esta manera, los resultados se alinean con las conclusiones del meta-análisis de Amao y Vicuña (2026), quienes reportan efectos positivos consistentes del ABP en matemáticas de secundaria, especialmente en habilidades de razonamiento y modelación matemática. Esta evidencia de alto nivel metodológico refuerza la validez de los resultados obtenidos, al demostrar que el impacto del ABP no es aislado ni dependiente de un contexto específico, sino una tendencia replicable en distintos sistemas educativos.

Por otra parte, la comparación con estudios que abordan metodologías activas permite profundizar la discusión. Bazaña et al. (2024) señalan que, frente al aprendizaje basado en proyectos, el ABP resulta particularmente efectivo cuando el objetivo es fortalecer el análisis matemático y la toma de decisiones procedimentales, ya que se centra en el proceso cognitivo más que en el producto final. Esta distinción explica por qué, en el presente estudio, el ABP se muestra especialmente pertinente para mejorar la justificación de resultados y el razonamiento lógico-matemático.

En relación con el uso de recursos tecnológicos, los resultados también concuerdan con Baloco y López (2022) y Guerrero et al. (2024), quienes evidencian que el ABP, mediado por entornos virtuales o simuladores, incrementa el desarrollo de competencias matemáticas al facilitar la visualización, la experimentación y la retroalimentación inmediata. Estos hallazgos complementan la discusión al demostrar que el ABP no solo es aplicable en contextos presenciales, sino que puede potenciarse mediante herramientas digitales, aspecto relevante en escenarios educativos contemporáneos.

En el ámbito del aprendizaje algebraico, los resultados se corresponden con los estudios de Benítez et al. (2025) y Herlinda et al. (2025), quienes evidencian mejoras significativas en la resolución de ecuaciones algebraicas en estudiantes de bachillerato cuando se emplea el ABP. Estos estudios destacan que la

comprensión de relaciones entre variables y la validación de soluciones se fortalecen cuando los problemas se presentan en contextos significativos, lo cual coincide con los resultados obtenidos en el presente análisis.

Desde una perspectiva más amplia, los resultados también dialogan con los informes internacionales. El Banco Mundial (2022) advierte sobre los altos niveles de pobreza de aprendizaje, mientras que PISA 2022 (OCDE, 2023) evidencia que una proporción considerable de estudiantes no alcanza el nivel mínimo de competencia matemática, principalmente por dificultades en la interpretación de situaciones y en la aplicación razonada de procedimientos. En este contexto, los resultados del estudio refuerzan la idea de que el ABP puede constituirse en una respuesta pedagógica pertinente para revertir estas debilidades estructurales, al promover procesos de modelación matemática coherentes con los marcos evaluativos internacionales.

La discusión se ve fortalecida por las revisiones sistemáticas de Camacho et al. (2025) y Laine y Mahmud (2022), quienes concluyen que el ABP presenta efectos positivos en el aprendizaje matemático, aunque enfatizan la necesidad de una adecuada planificación didáctica y acompañamiento docente. Este planteamiento coincide con los resultados del estudio, que sugieren que la efectividad del ABP depende no solo de su aplicación, sino de la calidad del diseño de los problemas, la mediación pedagógica y la evaluación centrada en procesos.

## CONCLUSIONES

El aprendizaje basado en problemas es una estrategia metodológica eficaz para mejorar la comprensión y el razonamiento matemático en estudiantes de nivel medio, al promover el trabajo con problemas auténticos que exigen interpretar información, seleccionar procedimientos adecuados y justificar los resultados obtenidos. La evidencia analizada muestra que esta metodología favorece el tránsito desde aprendizajes mecánicos hacia procesos cognitivos de mayor profundidad.

Los resultados de evaluaciones internacionales, como PISA 2022, evidencian debilidades significativas en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas contextualizados y razonar matemáticamente, lo que refuerza la necesidad de implementar metodologías activas como el ABP. En este contexto, el ABP se presenta como una respuesta pertinente para fortalecer los procesos de modelación matemática y elevar los niveles de desempeño.

La revisión de estudios científicos publicados entre 2022 y 2026 confirma una tendencia positiva y consistente del impacto del ABP en el aprendizaje matemático, tanto en la mejora del rendimiento académico como en el desarrollo de habilidades de análisis, argumentación y toma de decisiones. No obstante, su efectividad depende de una adecuada planificación didáctica, del acompañamiento docente y de la selección de problemas contextualizados acordes al nivel cognitivo de los estudiantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, P. R. A., Del Hierro, P. M. C., Vera, M. R. M., Moran, P. G. D., Pareja, M. S. S., Narváez, H. J. J., & Bernal, P. A. P. (2024). Desarrollo del razonamiento en educación básica mediante aprendizaje basado en problemas y lecciones aprendidas de proyectos matemáticos previos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 13998–14014. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5.14912](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14912)
- Amao, L. W. L., & Vicuña, P. J. R. (2026). Impacto del aprendizaje basado en problemas en matemáticas de secundaria: revisión sistemática y meta-análisis. *Horizontes Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 10(41), 554–571. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v10i41.1224>
- Arévalo, D. M.-A., García, G. M.-Á., & Jaramillo, B. J.-E. (2024). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como metodología para fortalecer la competencia matemática —resolución de problemas— en Educación Básica. *Cultura Educación y Sociedad*, 15(1), e03384443–e03384443. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.15.1.2024.4443>
- Bajaña, S. R. J., Peñafiel, M. F. C., Barragán, J. G. V., Averos, M. D. L. B., Averos, M. B. B., Vite, E. A. E., & Párraga, A. P. B. (2024). Metodologías Activas en la Enseñanza de Matemáticas: Comparación en-tre Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Basado en Proyectos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 6578–6602. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3.11843](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11843)
- Baloco, C., & Lopez, M. O. (2022). Ambientes virtuales de aprendizaje con metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP): una estrategia didáctica para el fortalecimiento de competencias matemáticas. *Praxis*, 18(2), 324–344. <https://doi.org/10.21676/23897856.3919>
- Banco Mundial. (2022). *El estado de la pobreza de aprendizaje global: actualización de 2022*. <https://www.worldbank.org/en/topic/education/publication/state-of-global-learning-poverty>
- Benítez, L. E. B., Castro, F. G. M., Coque, E. K. B., Chiluisa, N. L. T., & López, K. E. C. (2025). Impacto del aprendizaje basado en problemas ABP en la resolución de ecuaciones algebraicas en estudiantes de bachillerato. *ASCE MAGAZINE*, 4(4), 187–215. <https://doi.org/10.70577/asce/187.215/2025>
- Camacho, E. P., Almeida, M. C., Sarmiento, N. M., Zhumi, J. E., Camacho, P., Almeida, C., Sarmiento, M., & Zhumi, &. (2025). Revisión sistemática del Aprendizaje Basado en Problemas en la enseñanza de la matemática: un análisis con la metodología PRISMA. *ASCE MAGAZINE*, 4(2), 401–425. <https://doi.org/10.70577/asce/401.425/2025>
- Doria, L. A. P., & Nisperuza, E. P. F. (2022). El aprendizaje basado en problemas (ABP) en la educación matemática en Colombia. Avances de una revisión documental. *Revista Boletín Redipe*, 11(2), 318–328. <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i2.1686>



- Eviliasani, K., Sabandar, J., & Fitriani, N. (2022). Aprendizaje basado en problemas con la ayuda de GeoGebra para mejorar la comprensión matemática de los estudiantes. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(1), 85–98. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i1.1092>
- Guerrero, M. L., Ayala, J. B., & Agudelo Olga Lucia. (2024). Aprendizaje basado en problemas mediado con simuladores para el desarrollo de competencias en estudiantes de secundaria. *Academia y Virtualidad*, 17(1), 57–70. <https://doi.org/10.18359/ravi.6807>
- Herlinda, C., Lalvay, M., Chinachi, E. J., Ministerio De Educación Del Ecuador, A., Fabricio, E. E., Llagua, R., De Educación Del Ecuador, M., Sully, E., Litardo, P., Ministerio De Educación Del Ecuador, V., Rosario, E., Rocío, D., Holguin, V., Héctor, E., & Chavarría, E. B. (2025). Impacto del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la resolución de ecuaciones algebraicas en estudiantes de bachillerato: Un enfoque desde la enseñanza activa de las matemáticas. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 6(2), 83–104. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i2.577>
- Hernández, D. P. Y. (2024). Programa Fomentamos el Aprendizaje Basado en Problemas en la Mejora del Rendimiento Matemático. *Revista Docentes 2.0*, 17(2). <https://doi.org/10.37843/rtd.v17i2.567>
- Laine, C. E., & Mahmud, M. S. (2022). La influencia del aprendizaje basado en problemas (ABP) en el aprendizaje de las matemáticas: revisión sistemática de la literatura. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 11(3), 1120–1137. <https://doi.org/10.6007/ijarped/v11-i3/15033>
- Lavado, P. C. S., Quispe, S. E. M., Lavado, M. C., & Huaraca, G. A. M. (2023). El efecto del aprendizaje basado en problemas para desarrollar competencias matemáticas en futuros profesionales de administración y sistemas. *Formación Universitaria*, 16(6), 13–22. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062023000600013>
- Lindao, E. A. B., Rocafuerte, G. Y. C., & Beltrán, J. C. (2026). Aprendizaje basado en problemas para la resolución de tareas cotidianas reales con operaciones decimales aplicando algoritmos. *Ciencia y Educación*, 7(1.1), 242–252. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.18239534>
- Navarrete, L. E. B., Castro, F. G. M., Coque, E. K. B., Chiluisa, N. L. T., & López, K. E. C. (2025). Impacto del aprendizaje basado en problemas ABP en la resolución de ecuaciones algebraicas en estudiantes de bachillerato. *ASCE MAGAZINE*, 4(4), 187–215. <https://doi.org/10.70577/asce/187.215/2025>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2023). *Resultados de PISA 2022* (PISA). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>

- Pazos, Y. E. I., & Aguilar, G. F. del R. (2024). El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia metodológica para el desarrollo del Pensamiento Crítico. *Revista de Estudios y Experiencias En Educación*, 23(53), 313–340. <https://doi.org/10.21703/rexe.v23i53.2658>
- Ramos, J. M. C., Suárez, U. L. V., Betancourt, C. F. C., Cuenca, C. E. R., Palacios, B. E., & Cazorla, B. F. M. (2025). Aprendizaje Basado En Problemas (ABP) Como Estrategia Para La Enseñanza De Las Matemáticas En Bachillerato. *Revista Científica Multidisciplinaria Tsafiki*, 1(2), 361–368. <https://doi.org/10.70577/ssbf7685>
- Taboada, L. C. L., Taboada, L. C. L., Molina, C. S. M., & Chocobar, R. E. J. (2026). Impacto de la metodología ABP en entornos presenciales y virtuales. Estudio de caso. *INNOVA Research Journal*, 11(1), 53–69. <https://doi.org/10.33890/innova.v11.n1.2026.2849>
- Toalombo, P. J. D., Rivadeneira, L. F. Y., & Ponce, V. F. F. (2021a). El aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de competencias. *Journal of Latin American Science*, 5(2), 792–821. <https://doi.org/10.46785/lasjournal.v5i2.106>
- Toalombo, P. J. D., Rivadeneira, L. F. Y., & Ponce, V. F. F. (2021b). El aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de competencias. *Journal of Latin American Science*, 5(2), 792–821. <https://doi.org/10.46785/lasjournal.v5i2.106>
- Velasco, B. B. B. (2025). El aprendizaje basado en problemas como recurso en el mejoramiento académico de las matemáticas. *EPISTEME KOINONIA*, 8(15), 65–84. <https://doi.org/10.35381/e.k.v7i14.4358>

#### Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

#### Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

#### Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.