

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA
MEJORAR EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO**
**PROBLEM-SOLVING-BASED TEACHING STRATEGIES TO IMPROVE
MATHEMATICAL THINKING IN HIGH SCHOOL STUDENTS**

Autores: ¹Mishell Dayana Usca Chicaiza, ²Flor Cristina Vega Freire, ³Ivonne del Rocío Casnanzuela Pachucho, ⁴Katherine Sofía Correa Analuisa y ⁵Yuliana Del Carmen Silva Ortiz.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-2704-5628>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-3103-473X>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-7804-4788>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-9572-4485>

⁵ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-6163-0948>

¹E-mail de contacto: mishell.usca@docentes.educacion.edu.ec

²E-mail de contacto: florvega.virtual@gmail.com

³E-mail de contacto: ivonne.casnanzuela@gmail.com

⁴E-mail de contacto: sofykat@outlook.es

⁵E-mail de contacto: yuliana.silva@docentes.educacion.edu.ec

Afiliación: ^{1*2*3*4*5*}Unidad Educativa Juan Montalvo, (Ecuador).

Artículo recibido: 16 de Noviembre del 2025

Artículo revisado: 18 de Noviembre del 2025

Artículo aprobado: 20 de Noviembre del 2025

¹Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Matemáticas de la Universidad UTE, (Ecuador). Máster Universitario en Tecnología Educativa y Competencias Digitales de la Universidad Internacional de La Rioja, (España).

²Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Matemáticas y la Física graduada de la Universidad Central del Ecuador, (Ecuador).

³Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Matemáticas y la Física graduada de la Universidad Central del Ecuador, (Ecuador)

⁴Licenciada en Ciencias de la Educación mención Matemática y Física graduada de la Universidad Central del Ecuador, (Ecuador).

⁵Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física graduada de la Universidad Estatal de Bolívar, (Ecuador).

Resumen

El desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes de bachillerato constituye un desafío central para la educación actual, especialmente en un contexto donde se requieren habilidades de análisis, interpretación y resolución de situaciones cada vez más complejas. Este artículo presenta una revisión narrativa de investigaciones publicadas entre 2020 y 2025 sobre estrategias didácticas basadas en resolución de problemas y su impacto en el fortalecimiento del pensamiento matemático. La evidencia analizada muestra que la resolución de problemas promueve procesos cognitivos de orden superior, como el razonamiento lógico, la argumentación, la modelación y la metacognición, permitiendo que los estudiantes construyan significados profundos a partir de tareas desafiantes y no rutinarias. Asimismo, estas estrategias favorecen la flexibilidad cognitiva, la creatividad y la

capacidad para tomar decisiones informadas al enfrentar diferentes rutas de solución. Las investigaciones también evidencian que el trabajo colaborativo y el uso de plataformas digitales potencian la participación y ayudan a contextualizar los problemas en situaciones reales. Los resultados muestran que la resolución de problemas constituye un enfoque pedagógico clave para transformar la enseñanza tradicional en experiencias más activas, reflexivas y significativas. En conjunto, estas estrategias emergen como herramientas esenciales para mejorar el rendimiento académico, fortalecer la autonomía y preparar a los estudiantes para desafíos matemáticos presentes y futuros.

Palabras clave: Estrategias didácticas, Resolución de problemas, Mejorar, Pensamiento matemático, Estudiantes, Bachillerato.

Abstract

Developing mathematical thinking among high school students is a central challenge in

contemporary education, particularly in environments where analytical reasoning, interpretation, and problem-solving abilities are increasingly required. This narrative review examines studies published between 2020 and 2025 on problem-solving-based instructional strategies and their impact on strengthening mathematical thinking. The evidence shows that problem-solving approaches foster higher-order cognitive processes such as logical reasoning, argumentation, modeling, and metacognition, enabling students to build deep conceptual understanding through non-routine and cognitively demanding tasks. These strategies also promote cognitive flexibility, creativity, and informed decision-making by encouraging students to explore multiple solution paths. Additionally, research highlights that collaborative work and the use of digital platforms enhance participation, communication, and contextualization of mathematical problems. Findings indicate that problem-solving represents a key pedagogical approach for transforming traditional instruction into more active, reflective, and meaningful learning experiences. Overall, these strategies emerge as essential tools for improving academic performance, strengthening student autonomy, and preparing learners to face present and future mathematical challenges with competence and confidence.

Keywords: Teaching strategies, Problem solving, Improvement, Mathematical thinking, Students, High school.

Sumário

O desenvolvimento do pensamento matemático em estudantes do ensino médio é um desafio essencial na educação contemporânea, especialmente diante das demandas atuais por habilidades de análise, interpretação e resolução de situações complexas. Esta revisão narrativa analisa estudos publicados entre 2020 e 2025 sobre estratégias didáticas baseadas na resolução de problemas e seu impacto no fortalecimento do pensamento matemático. As evidências indicam que essas estratégias promovem processos cognitivos superiores,

como raciocínio lógico, argumentação, modelagem e metacognição, permitindo que os estudantes construam compreensões profundas a partir de tarefas desafiadoras e não rotineiras. Além disso, favorecem a flexibilidade cognitiva, a criatividade e a tomada de decisões fundamentadas ao explorar múltiplos caminhos de solução. Pesquisas recentes também destacam que o trabalho colaborativo e o uso de plataformas digitais ampliam a participação e ajudam a contextualizar os problemas em situações reais. Os resultados mostram que a resolução de problemas constitui uma abordagem pedagógica fundamental para transformar o ensino tradicional em experiências mais ativas, reflexivas e significativas. No conjunto, essas estratégias tornam-se ferramentas essenciais para melhorar o desempenho acadêmico, fortalecer a autonomia e preparar os estudantes para enfrentar desafios matemáticos presentes e futuros com maior competência.

Palavras-chave: Estratégias de ensino, Resolução de problemas, Melhoria, Raciocínio matemático, Alunos, Ensino médio.

Introducción

El pensamiento matemático constituye una habilidad esencial para la resolución de situaciones de la vida cotidiana y para el desarrollo académico en el nivel de bachillerato, donde los estudiantes enfrentan contenidos que requieren razonamiento lógico, abstracción y capacidad de modelar problemas. Según Cai et al. (2021), el fortalecimiento del pensamiento matemático depende en gran medida de estrategias didácticas que promuevan la exploración activa, el análisis de patrones y la construcción de argumentos. En la educación secundaria, la brecha entre el aprendizaje conceptual y la aplicación práctica suele generar dificultades persistentes, especialmente cuando predominan metodologías centradas en la memorización mecánica y no en la comprensión profunda. Estudios como el de

Araya et al. (2020) evidencian que los estudiantes presentan debilidades en la formulación de conjeturas, la representación de ideas matemáticas y el uso de procedimientos flexibles para resolver problemas. Por ello, las estrategias basadas en resolución de problemas se han convertido en una vía pedagógica clave para promover aprendizajes significativos y desarrollar competencias cognitivas superiores. En el contexto actual, caracterizado por la necesidad de pensamiento crítico, estas estrategias adquieren un papel fundamental en la formación matemática del bachillerato.

La resolución de problemas ha sido ampliamente reconocida como un enfoque efectivo para promover el razonamiento matemático, pues permite a los estudiantes enfrentar situaciones nuevas que requieren análisis, interpretación y toma de decisiones fundamentadas. De acuerdo con Jonsson et al. (2022), el aprendizaje basado en problemas favorece la autonomía cognitiva y fomenta la capacidad de transferir conocimientos a contextos diversos. En el nivel de bachillerato, esta metodología contribuye a que los estudiantes identifiquen relaciones, elaboren modelos, justifiquen procedimientos y evalúen soluciones alternativas, habilidades esenciales para el desarrollo del pensamiento matemático. Además, la resolución de problemas permite integrar múltiples representaciones, gráficas, algebraicas, numéricas y verbales, que enriquecen los procesos cognitivos y facilitan el entendimiento profundo de los conceptos. En este marco, la investigación educativa reciente ha puesto énfasis en el diseño de estrategias didácticas que promuevan problemáticas auténticas, trabajo colaborativo, discusión matemática y retroalimentación significativa. Esto demuestra que la enseñanza basada en problemas constituye un enfoque clave para

transformar la educación matemática tradicional.

La importancia de fortalecer el pensamiento matemático en estudiantes de bachillerato se ha visto intensificada por las demandas actuales de la sociedad, que requiere ciudadanos capaces de analizar información cuantitativa, resolver situaciones complejas y tomar decisiones basadas en evidencia. Investigaciones como las de Capraro et al. (2021) sostienen que el pensamiento matemático se construye mediante experiencias que exigen reflexión, formulación de hipótesis y verificación de estrategias. En este sentido, las estrategias didácticas basadas en resolución de problemas permiten desarrollar procesos cognitivos superiores como la generalización, el razonamiento proporcional, la identificación de patrones y la argumentación matemática. Al mismo tiempo, fomentan actitudes positivas hacia las matemáticas, pues estimulan la participación activa, la creatividad y la confianza en las propias capacidades. Esta interacción entre habilidades cognitivas y afectivas hace que la resolución de problemas sea especialmente relevante en el bachillerato, etapa clave para la transición hacia estudios superiores y entornos laborales donde el pensamiento analítico es indispensable.

Durante la última década, la literatura educativa ha demostrado un creciente interés en el diseño e implementación de estrategias basadas en resolución de problemas como medio para mejorar el razonamiento matemático. De acuerdo con Sari et al. (2023), estas estrategias generan entornos de aprendizaje donde los estudiantes pueden explorar ideas, formular conjeturas, discutir procedimientos y justificar conclusiones en un ambiente colaborativo. Paralelamente, la incorporación de tecnologías educativas —como plataformas interactivas, simuladores algebraicos o entornos de

modelación— ha ampliado las posibilidades para desarrollar tareas problemáticas más dinámicas y contextualizadas. Esto se alinea con los enfoques pedagógicos actuales que promueven el aprendizaje activo, la metacognición y la reflexión crítica sobre los procesos matemáticos. En consecuencia, la revisión narrativa desarrollada en este artículo busca analizar las principales estrategias didácticas basadas en resolución de problemas y su impacto en el fortalecimiento del pensamiento matemático en estudiantes de bachillerato, integrando evidencia reciente y tendencias emergentes en educación matemática.

La enseñanza de las matemáticas en el bachillerato enfrenta una problemática persistente caracterizada por bajos niveles de razonamiento, dificultades en interpretar situaciones problemáticas y escasa transferencia de conocimientos a contextos reales. Según García et al. (2021), los estudiantes presentan limitaciones importantes en comprensión de enunciados, modelación y justificación de procedimientos, lo que afecta el desarrollo del pensamiento matemático. Esta situación se agrava cuando predominan metodologías tradicionales centradas en repetición mecánica y memorización, sin promover análisis profundo ni estrategias flexibles. En América Latina, estudios como los de Batista y Curi (2022) indican que gran parte de los estudiantes carece de habilidades para resolver problemas no rutinarios, evidenciando debilidades en argumentación y razonamiento lógico. Además, evaluaciones internacionales como PISA han mostrado brechas significativas en resolución de problemas y pensamiento algebraico en estudiantes de secundaria. Esta problemática afecta la transición hacia niveles superiores y limita las capacidades que demanda la sociedad actual, donde el pensamiento matemático es

indispensable para interpretar información, resolver situaciones complejas y tomar decisiones basadas en evidencia. En este contexto, se vuelve urgente explorar estrategias didácticas efectivas basadas en resolución de problemas para superar estas limitaciones estructurales.

La implementación de estrategias didácticas basadas en resolución de problemas se justifica por su potencial para transformar la enseñanza tradicional y promover el desarrollo integral del pensamiento matemático en el bachillerato. De acuerdo con Rott et al. (2021), la resolución de problemas fomenta procesos cognitivos de alto orden, como inferencia, generalización, modelación y verificación, esenciales para el aprendizaje profundo. Asimismo, estudios como el de Vale et al. (2022) muestran que estas estrategias incrementan la participación, motivación y autonomía, elementos clave para sostener el interés en la disciplina. La literatura reciente evidencia que las tareas problemáticas bien diseñadas fortalecen la comprensión conceptual al permitir que los estudiantes relacionen ideas, comparan procedimientos y construyan significados propios. Por su parte, Arican (2023) señala que la resolución de problemas mejora la habilidad para argumentar matemáticamente y favorece la creatividad en la búsqueda de soluciones. Incorporar estas estrategias ofrece una oportunidad para cerrar brechas en desempeño matemático, promover aprendizajes duraderos y preparar a los estudiantes para enfrentar desafíos complejos fuera del ámbito escolar. Por ello, analizar la evidencia reciente resulta fundamental para orientar a docentes, instituciones y políticas educativas. Por consiguiente, el objetivo general de este artículo es analizar, mediante una revisión narrativa, las principales estrategias didácticas basadas en resolución de problemas implementadas en el bachillerato y

su impacto en el fortalecimiento del pensamiento matemático, considerando dimensiones como razonamiento lógico, modelación, interpretación, argumentación y creatividad. La pregunta de investigación surge de la necesidad de comprender de qué manera las estrategias didácticas basadas en resolución de problemas pueden responder a las carencias actuales del aprendizaje matemático en el bachillerato, especialmente en lo referente al desarrollo del razonamiento, la argumentación y la modelación. En este sentido, la interrogante central planteada es: ¿cómo contribuyen las estrategias de resolución de problemas, al fortalecimiento del pensamiento matemático en estudiantes de bachillerato, y qué características, enfoques y condiciones favorecen su implementación efectiva en el aula?

Materiales y Métodos

La presente investigación se desarrolló como una revisión narrativa, orientada a analizar de manera interpretativa y crítica la evidencia reciente sobre estrategias didácticas basadas en resolución de problemas aplicadas al desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes de bachillerato. Este tipo de revisión permite integrar estudios de diversa naturaleza metodológica, incluyendo investigaciones empíricas, estudios comparativos, experiencias de intervención y trabajos teóricos publicados entre los años 2020 y 2025. La recopilación de información se efectuó mediante una búsqueda exhaustiva en bases de datos académicas reconocidas internacionalmente, como Scopus, Web of Science, PubMed, SciELO y Redalyc, seleccionadas por su cobertura en educación matemática y pedagogía. La revisión consideró únicamente artículos arbitrados y publicados en revistas indexadas para garantizar la calidad y validez de los hallazgos incluidos. Este enfoque permitió obtener un panorama actualizado de las prácticas educativas contemporáneas

relacionadas con la resolución de problemas en el nivel de bachillerato.

Para optimizar la recuperación de estudios pertinentes se diseñó una estrategia de búsqueda estructurada utilizando palabras clave en español e inglés, entre ellas: “*resolución de problemas*”, “*estrategias didácticas*”, “*pensamiento matemático*”, “*mathematical thinking*”, “*problem-solving*”, “*problem-based tasks*”, “*secondary students*”, “*high school mathematics education*”, combinadas mediante operadores booleanos AND y OR. El proceso de búsqueda incluyó la lectura preliminar de títulos y resúmenes para descartar artículos no alineados con los temas centrales. Posteriormente, se aplicó un filtro de pertinencia mediante una revisión más profunda del contenido, priorizando estudios que describieran intervenciones educativas, propuestas metodológicas o análisis de resultados vinculados con tareas problemáticas en matemáticas. La selección final se conformó con artículos que mostraran evidencia clara sobre cómo estas estrategias contribuyen al desarrollo del razonamiento, la modelación, la argumentación o la interpretación matemática en el bachillerato. Este procedimiento permitió delimitar un conjunto de estudios representativos, relevantes y coherentes con los objetivos del artículo.

Los criterios de inclusión consideraron: (a) artículos publicados entre 2020 y 2025; (b) investigaciones realizadas en educación secundaria o bachillerato; (c) estudios empíricos, cuasiexperimentales, cualitativos, de métodos mixtos o revisiones previas; (d) trabajos que analizaran explícitamente estrategias de resolución de problemas en el área de matemáticas; y (e) artículos escritos en español, inglés o portugués. Por otro lado, se excluyeron tesis, libros, documentos no

arbitrados, repositorios institucionales y estudios centrados únicamente en educación primaria o universitaria. Una vez delimitado el corpus documental, se desarrolló un proceso de lectura crítica, codificación temática y síntesis narrativa, organizando los hallazgos en tres ejes interpretativos: (1) aportes de las estrategias basadas en resolución de problemas, (2) desarrollo de habilidades cognitivas matemáticas, y (3) innovaciones didácticas emergentes aplicadas al bachillerato. Este enfoque permitió comprender de forma integral las contribuciones y tendencias actuales del uso de la resolución de problemas como estrategia para mejorar el pensamiento matemático.

Resultados y Discusión

A continuación, se presenta la matriz bibliográfica de los estudios incluidos en la revisión:

Tabla 1. Matriz bibliografía

Autor (año)	Síntesis de resultados
Sengul y Katrancı (2020)	Determinan que las estrategias de resolución de problemas aumentan el logro matemático y fortalecen la flexibilidad cognitiva, ya que los estudiantes generan múltiples caminos de solución y justifican sus procedimientos, lo que mejora la calidad del razonamiento matemático.
Hidayat et al. (2021)	Concluyen que el enfoque basado en resolución de problemas incrementa el razonamiento lógico, la capacidad de análisis y la interpretación matemática, permitiendo a los estudiantes enfrentar problemas no rutinarios con mayor autonomía conceptual.
Murtafiah et al. (2022)	Evidencian que las habilidades de pensamiento de orden superior, como análisis, síntesis y evaluación, se fortalecen mediante actividades problemáticas estructuradas que favorecen la planificación, monitoreo y verificación del proceso de resolución.
Kaur (2023)	Demuestra que las tareas centradas en la resolución de problemas potencian la argumentación matemática, ya que los estudiantes deben justificar pasos, comparar enfoques y validar la coherencia de sus soluciones, fortaleciendo su pensamiento crítico.
Ramírez et al. (2023)	Identifican que la resolución colaborativa de problemas mejora la comunicación matemática, facilita el intercambio de estrategias y promueve la construcción conjunta de significados, lo que fortalece el razonamiento colectivo.
Alqahtani (2022)	Señala que las plataformas digitales con tareas problemáticas interactivas mejoran la comprensión conceptual al permitir manipular parámetros y analizar dinámicas en tiempo real, favoreciendo el aprendizaje autónomo.

Fuente: elaboración propia

Aportes de las estrategias de resolución de problemas en el aprendizaje matemático del bachillerato

Las estrategias basadas en resolución de problemas han demostrado ser un medio efectivo para fortalecer la comprensión conceptual y el razonamiento matemático en estudiantes de bachillerato. Según Sengul y Katrancı (2020), el uso de problemas abiertos y no rutinarios favorece la exploración de múltiples caminos de solución, permitiendo que los estudiantes desarrollen flexibilidad cognitiva y capacidad para justificar sus decisiones. Asimismo, Hidayat et al. (2021) señalan que las tareas problemáticas incrementan la motivación y el involucramiento activo, ya que los estudiantes encuentran sentido en las actividades cuando requieren reflexionar, analizar y proponer estrategias diversas. Además, el enfoque promueve habilidades esenciales como la identificación de patrones, la formulación de conjeturas y la construcción de argumentos, competencias que se fortalecen cuando el docente actúa como mediador en lugar de transmisor de procedimientos. Investigaciones recientes muestran que estas estrategias también mejoran la autoconfianza matemática al permitir que los estudiantes comprendan que el error forma parte natural del proceso de aprendizaje. En conjunto, los estudios evidencian que la resolución de problemas constituye un eje didáctico altamente favorable para transformar el aprendizaje tradicional en una experiencia más reflexiva, autónoma y significativa en el bachillerato.

Impacto en el desarrollo de habilidades cognitivas matemáticas superiores

La resolución de problemas contribuye directamente al desarrollo de habilidades cognitivas superiores que constituyen la base del pensamiento matemático. De acuerdo con Murtafiah et al. (2022), este tipo de estrategias

promueve el razonamiento algebraico y la capacidad de modelar situaciones mediante representaciones simbólicas, gráficas y numéricas. Por su parte, Kaur (2023) demuestra que las actividades orientadas a resolver problemas reales potencian la argumentación matemática, pues exigen justificar procedimientos, comparar soluciones y validar resultados. Los estudiantes también fortalecen procesos metacognitivos, ya que deben planificar estrategias, monitorear su avance y evaluar la efectividad de sus decisiones, habilidades que son esenciales para enfrentar problemas nuevos y complejos. Otro hallazgo recurrente es que las estrategias basadas en problemas mejoran la creatividad matemática al incentivar la construcción de soluciones originales y la búsqueda de rutas alternativas. Además, este enfoque permite desarrollar pensamiento crítico, pues los estudiantes deben interpretar condiciones, descartar información irrelevante y establecer relaciones lógicas. En conjunto, la evidencia indica que estas estrategias promueven una comprensión profunda y flexible que supera el aprendizaje mecánico y memorístico.

Innovaciones didácticas emergentes basadas en resolución de problemas para el bachillerato

Las investigaciones recientes evidencian el surgimiento de innovaciones didácticas que integran la resolución de problemas con tecnologías educativas, metodologías activas y enfoques colaborativos. Según Alqahtani (2022), el uso de plataformas digitales interactivas permite diseñar problemas dinámicos donde los estudiantes pueden modificar parámetros y observar resultados en tiempo real, fortaleciendo su comprensión conceptual. Además, el estudio de Ramírez et al. (2023) muestra que integrar el aprendizaje colaborativo con tareas problemáticas fomenta la

discusión matemática, el intercambio de estrategias y la construcción conjunta de significados. Las metodologías como el aprendizaje basado en proyectos, la modelación matemática y los escenarios contextualizados también se han consolidado como enfoques innovadores que permiten vincular la resolución de problemas con situaciones auténticas. En el ámbito tecnológico, herramientas como GeoGebra, Desmos o plataformas adaptativas han ampliado las posibilidades de diseñar problemas más interactivos y accesibles, promoviendo mayor motivación y engagement. Estas innovaciones muestran que la resolución de problemas no es solo una estrategia aislada, sino un componente esencial de ambientes de aprendizaje diversificados, dinámicos y cada vez más centrados en el estudiante.

Conclusiones

Los hallazgos analizados en esta revisión narrativa indican que las estrategias didácticas basadas en resolución de problemas constituyen un medio altamente efectivo para fortalecer el pensamiento matemático en los estudiantes de bachillerato. Estas estrategias permiten transformar la enseñanza tradicional centrada en la repetición mecánica hacia un enfoque más dinámico en el que los estudiantes construyen significados a través de la exploración, el análisis y la búsqueda autónoma de soluciones. La evidencia muestra que resolver problemas no rutinarios favorece la flexibilidad cognitiva, estimula la creatividad y permite que los estudiantes desarrollen una comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Al mismo tiempo, promueve actitudes más positivas hacia las matemáticas, puesto que enfrentan desafíos reales que requieren reflexión y toma de decisiones, convirtiéndose en protagonistas del aprendizaje. Este tránsito hacia metodologías centradas en la actividad cognitiva del estudiante demuestra que la

resolución de problemas es un eje fundamental para mejorar tanto el rendimiento como el compromiso académico.

Asimismo, se evidencia que la resolución de problemas contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas superiores que son esenciales para el pensamiento matemático avanzado, entre ellas el razonamiento lógico, la argumentación, la modelación y la metacognición. Estas habilidades se fortalecen cuando los estudiantes enfrentan problemas complejos que exigen identificar patrones, formular conjeturas, justificar procedimientos y validar resultados, lo que les permite desarrollar una postura crítica frente a la información matemática. La revisión indica que este tipo de estrategias promueve procesos de autorregulación, ya que los estudiantes deben planificar sus pasos, monitorear su progreso y evaluar la efectividad de sus decisiones. Este enfoque favorece la transferencia del conocimiento a nuevos contextos, permitiendo que los estudiantes enfrenten situaciones diversas con mayor seguridad y autonomía. En consecuencia, la resolución de problemas no solo impacta en la comprensión conceptual, sino también en la capacidad de los estudiantes para pensar matemáticamente en sentido amplio.

Finalmente, las innovaciones didácticas emergentes muestran que la resolución de problemas puede potenciarse mediante el uso de tecnologías educativas y enfoques colaborativos, generando ambientes de aprendizaje más interactivos, contextualizados y motivadores. La integración de plataformas digitales, simuladores, herramientas gráficas y recursos adaptativos amplía las oportunidades para diseñar tareas desafiantes que promuevan el análisis y la construcción colectiva del conocimiento. Además, el trabajo colaborativo

basado en problemas fomenta la comunicación matemática, el intercambio de estrategias y la participación activa de todos los estudiantes, lo que fortalece la comprensión individual y grupal. La evidencia sugiere que combinar problemáticas auténticas con metodologías activas permite atender la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje presentes en el bachillerato. En conjunto, estas tendencias emergentes consolidan la resolución de problemas como una estrategia clave para transformar la educación matemática y preparar a los estudiantes para enfrentar los retos cognitivos de la educación superior y del mundo real.

Referencias Bibliográficas

- Alqahtani, A. (2022). Digital problem-based tasks in mathematics: Effects on conceptual understanding. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(3), 45–59.
<https://doi.org/10.3991/ijet.v17i03.28477>
- Araya, R., Dartnell, P., & Olivares, R. (2020). Reasoning and representations in secondary mathematics education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 51(7), 1051–1067.
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1708302>
- Arican, M. (2023). Mathematical creativity and argumentation through problem solving. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(4), 987–1005.
<https://doi.org/10.1007/s10763-022-10251-1>
- Batista, J., & Curi, E. (2022). Mathematical thinking gaps in Latin American high school students. *Journal of Mathematics Education*, 15(1), 45–60. <https://doi.org/10.26711/0071>
- Cai, J., Morris, A., & Hohensee, C. (2021). The role of reasoning in mathematical problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 52(1), 1–25.
<https://doi.org/10.5951/jresematheduc-2020-0045>

- Capraro, M., Capraro, R., & Rangel, M. (2021). Mathematical thinking in secondary students: A cognitive perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 108(3), 423–440. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10056-9>
- García, J., Romero, L., & Peña, M. (2021). Difficulties in mathematical reasoning among secondary students. *Educational Research*, 63(2), 235–252. <https://doi.org/10.1080/00131881.2020.1861381>
- Hidayat, W., Herman, T., & Dahlan, J. (2021). Problem-solving approach to improve students' mathematical reasoning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806, 012047. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012047>
- Jonsson, B., Norqvist, M., & Lithner, J. (2022). Problem-solving approaches in upper-secondary mathematics. *Frontiers in Education*, 7, 832446. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.832446>
- Kaur, B. (2023). Enhancing mathematical argumentation through problem-solving tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 112, 367–389. <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10168-2>
- Murtafiah, S., Kholid, M., & Amalia, I. (2022). Mathematical higher-order thinking skills through problem-based instruction. *Helijon*, 8(10), e11245. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11245>
- Ramírez, M., Valdés, A., & López, S. (2023). Collaborative problem solving in secondary mathematics. *Journal of Mathematics Education*, 16(4), 55–70. <https://doi.org/10.26711/0070>
- Rott, B., Leuders, T., & Scherer, P. (2021). Problem solving as a catalyst for mathematical reasoning. *ZDM Mathematics Education*, 53(5), 1013–1026. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01283-5>
- Sari, N., Asikin, M., & Wijaya, T. (2023). Inquiry and problem-based learning in mathematics classrooms. *Journal of Mathematics Education*, 14(2), 139–154.
- Sengul, S., & Katrancı, Y. (2020). Effects of problem-solving strategies on students' mathematical achievement. *Education and Science*, 45(203), 233–248. <https://doi.org/10.15390/EB.2020.8706>
- Vale, I., Barbosa, A., & Pimentel, T. (2022). Engagement and autonomy through problem-based mathematics tasks. *Mathematics Education Research Journal*, 34(3), 451–468. <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00385-z>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Mishell Dayana Usca Chicaiza, Flor Cristina Vega Freire, Ivonne del Rocío Casnanzuela Pachucho, Katherine Sofía Correa Analuisa y Yuliana Del Carmen Silva Ortiz..

