



Resolución de problemas y habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria: Revisión sistemática

Problem solving and mathematical skills in secondary school students:

A systematic review

Resolução de problemas e habilidades matemáticas em estudantes do ensino médio: revisão sistemática

Carmen Rosa Orihuela De la Cruz

corihuelacr15@ucvvirtual.edu.pe

<https://orcid.org/0009-0005-5811-2747>

Universidad César Vallejo

Lima - Perú

<http://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i10.131>

Artículo recibido 23 de agosto de 2024 / Arbitrado 16 de septiembre de 2024 / Aceptado 02 noviembre 2024 / Publicado 01 de enero de 2025

Resumen

La resolución de problemas constituye una habilidad fundamental en el desarrollo del pensamiento matemático y desempeña un papel central en la educación secundaria. El objetivo es analizar la resolución de problemas y las habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria a través de una revisión sistemática. El enfoque es cualitativo, en cuanto al tipo de investigación, es documental, se basó en el análisis de fuentes secundarias, el diseño corresponde a una revisión sistemática de artículos en las bases de datos Scielo, Dialnet, Redalyc y Google Académico, relacionados con la resolución de problemas y las habilidades matemáticas. Los resultados muestran que el método de resolución de problemas fomenta un aprendizaje activo, motivando a los estudiantes a involucrarse más en el proceso ya desarrollar habilidades esenciales como el cálculo, la deducción y la identificación de variables. Se concluye que la resolución de problemas es fundamental para el desarrollo de habilidades matemáticas y para preparar a los estudiantes en su vida diaria y académica.

Abstract

Problem solving is a fundamental skill in the development of mathematical thinking and plays a central role in secondary education. The objective is to analyze problem solving and mathematical skills in secondary school students through a systematic review. The approach is qualitative, as for the type of research, it is documentary, it was based on the analysis of secondary sources, the design corresponds to a systematic review of articles in the Scielo, Dialnet, Redalyc and Google Scholar databases, related to problem solving and mathematical skills. The results show that the problem solving method encourages active learning, motivating students to become more involved in the process and to develop essential skills such as calculation, deduction and variable identification. It is concluded that problem solving is fundamental for the development of mathematical skills and to prepare students in their daily and academic life.

Palabras clave:

Estudiantes;
Habilidades;
Matemáticas;
Problemas; Resolución

Keywords:

Students; Skills;
Mathematics; Problems;
Problem-solving

Resumo

A resolução de problemas é uma competência fundamental no desenvolvimento do pensamento matemático e desempenha um papel central no ensino secundário. O objetivo é analisar a resolução de problemas e as habilidades matemáticas em estudantes do ensino médio por meio de uma revisão sistemática. A abordagem é qualitativa, quanto ao tipo de pesquisa, é documental, baseou-se na análise de fontes secundárias, o desenho corresponde a uma revisão sistemática de artigos nas bases de dados Scielo, Dialnet, Redalyc e Google Academic, relacionados a a resolução de problemas e habilidades matemáticas. Os resultados mostram que o método de resolução de problemas promove uma aprendizagem ativa, motivando os alunos a envolverem-se mais no processo e a desenvolverem competências essenciais como cálculo, dedução e identificação de variáveis. Conclui-se que a resolução de problemas é essencial para o desenvolvimento de habilidades matemáticas e para preparar os alunos no seu cotidiano e acadêmico.

Palavras-chave:

Estudantes; Habilidades;
Matemática; Problemas;
Resolução

INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas matemáticos se constituye como una competencia fundamental en la educación secundaria, y trasciende de la mera aplicación de fórmulas y algoritmos. En cambio, implica, la capacidad de analizar situaciones complejas, identificar patrones, formular estrategias y evaluar soluciones de manera crítica (OECD, 2019). Sin embargo, diversos estudios muestran persistentes dificultades en los estudiantes de este nivel educativo para abordar problemas matemáticos con comprensión y eficacia (Alsina, 2017). De allí que, estas dificultades no solo se manifiestan en la resolución de ejercicios convencionales, sino también en la aplicación de conceptos matemáticos a contextos reales y significativos (Verschaffel et al., 2020). Esta problemática se ve agravada por la diversidad de enfoques pedagógicos y la falta de estrategias didácticas que promuevan un aprendizaje profundo y significativo de las matemáticas (Schoenfeld, 2016). Por esta razón, la habilidad para resolver problemas matemáticos es realmente significativo, no solo para el éxito académico, sino también para el desarrollo del pensamiento lógico, la toma de decisiones informadas y la preparación para los desafíos del siglo XXI.

En este sentido, las matemáticas desempeñan un papel esencial tanto en el ámbito educativo como en el desarrollo cotidiano, lo que subraya la importancia de fomentar esta asignatura a nivel mundial. Por ello, se busca despertar atracción, motivación e interés en los estudiantes hacia las matemáticas, formando personas capacitadas para resolver problemas. No obstante, persiste la percepción de que "las matemáticas son difíciles y complicadas" Castillo, (2020), lo que convierte el aprendizaje en un reto significativo en el aula.

Sobre esto, Vilca (2019) señala que, dentro del aprendizaje de las matemáticas, la resolución de problemas es un componente esencial, ya que implica la búsqueda de soluciones complejas que requieren creatividad, originalidad, reflexión y toma de decisiones. Este proceso fomenta el pensamiento autónomo, permitiendo al estudiante construir su propio conocimiento matemático y descubrir sus propias respuestas.

Habría que decir también que, la deficiente resolución de problemas matemáticos en la secundaria ha de tener implicaciones significativas en el desarrollo cognitivo y el futuro académico y profesional de los estudiantes. Del tema se tienen investigaciones que han demostrado la correlación entre las habilidades matemáticas y el rendimiento en otras áreas del conocimiento, lo que a su vez tiene que ver con el éxito en la educación superior y el mercado laboral (National Mathematics Advisory Panel, 2008). Ante este panorama, se hace imperativo comprender a fondo las causas que subyacen a estas dificultades y surge la necesidad de explorar estrategias didácticas efectivas que fomenten el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en los estudiantes de secundaria. La presente revisión sistemática se propone analizar la literatura científica reciente sobre este tema, con el objetivo de identificar las principales estrategias pedagógicas, los factores que influyen en el aprendizaje y las intervenciones que han demostrado mayor eficacia en la mejora de la resolución de problemas matemáticos en este nivel educativo (Radford, 2013).

Se puede decir entonces que, las habilidades matemáticas son las capacidades cognitivas y procedimentales que permiten a los estudiantes comprender, razonar y resolver problemas matemáticos de manera efectiva. Tanto la resolución de problemas como el desarrollo de habilidades matemáticas son fundamentales en el aprendizaje matemático, ya que preparan a los estudiantes para aplicar las matemáticas en situaciones prácticas y en su vida diaria, fomentando la comprensión profunda y el razonamiento lógico.

En el contexto peruano, se ha evidenciado un problema significativo en el aprendizaje de las matemáticas que se manifiesta en las dificultades en la resolución de problemas y desarrollo insuficiente de las habilidades matemáticas. En cuanto a los resultados, en la evaluación PISA, Perú ha ocupado posiciones por debajo de países como Uruguay y Chile. Se ha identificado que una de las causas de este bajo rendimiento es el estrés y la ansiedad que esta materia genera en los estudiantes de secundaria, lo que introduce factores subjetivos. Además, las matemáticas han sido

catalogadas erróneamente como la asignatura más difícil, una percepción que se forma desde los niveles educativos iniciales y que afecta negativamente el desarrollo. (Esquivel, 2023).

En atención a todo lo anterior, el objetivo de este estudio consiste en analizar la resolución de problemas y las habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria a través de una revisión sistemática. Se espera que los hallazgos de esta revisión proporcionen una visión integral del estado actual de la investigación en este campo, identifiquen las estrategias pedagógicas más efectivas y ofrezcan ampliar el conocimiento para la práctica educativa y la investigación futura.

MÉTODO

La investigación estuvo orientada bajo el enfoque cualitativo, específicamente en una revisión sistemática de la literatura. Este enfoque está centrado en la síntesis interpretativa de la evidencia científica existente en cuanto a la relación que existe entre la resolución de problemas y las habilidades matemáticas de los estudiantes de secundaria y nivel superior.

En cuanto al tipo de investigación, es documental, ya que estuvo basada en el análisis de fuentes secundarias, como lo son artículos científicos indexados en bases de datos especializadas. El diseño corresponde a una revisión sistemática, siguiendo las directrices PRISMA (Preferred Reporting ítems for Systematic reviews and Meta-Analyses) para asegurar la rigurosidad del proceso. Este diseño implica una búsqueda y selección rigurosa, una evaluación crítica y una síntesis sistemática de la literatura seleccionada.

La población quedó conformada por todas las investigaciones publicadas que abordan la relación entre la resolución de problemas y las habilidades matemáticas en estudiantes de educación secundaria y superior. Para la muestra, no se realizó un muestreo probabilístico, sino una selección basada en los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de Inclusión:

Estudios empíricos (cuantitativos, cualitativos o mixtos) que investigaron la relación entre resolución de problemas y habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria y nivel superior.

Artículos publicados a partir del año 2017.

Artículos indexados en bases de datos académicas (Scielo, Dialnet, Redalyc y Google Académico).

Estudios que aborden aspectos relacionados con la enseñanza de las matemáticas, tales como: métodos de enseñanza, formas de aprendizaje, índices de reprobación, dificultades, estrategias didácticas, factores de rechazo y otros indicadores relacionados.

Criterios de Exclusión:

Estudios teóricos o de opinión que no presenten datos empíricos.

Artículos duplicados.

Estudios que no se centren en estudiantes de secundaria o nivel superior.

Estudios que no aborden la relación entre resolución de problemas y habilidades matemáticas.

En lo que refiere a las técnicas e instrumentos de recogida de información, se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos Scielo, Dialnet, Redalyc y Google Académico, utilizando una combinación de palabras clave y operadores booleanos (AND, OR, NOT) para optimizar la recuperación de información. También se utilizaron las palabras clave; resolución de problemas, habilidades matemáticas, enseñanza de las matemáticas, aprendizaje de las matemáticas, educación secundaria, educación superior, estrategias pedagógicas, razonamiento lógico, pensamiento matemático.

Finalmente, en cuanto al análisis de los resultados, se elaboró una tabla para extraer la información relevante de cada estudio incluyendo: Título, autores, año de publicación, objetivo del estudio, metodología, principales resultados. Además, se realizó una síntesis cualitativa de los hallazgos, agrupando los resultados por temas o categorías emergentes, con la finalidad de identificar patrones, similitudes y diferencias entre los estudios, y generar una comprensión integral del estado del arte en la relación entre resolución de problemas y habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de los estudios incluidos en esta revisión sistemática. Los hallazgos se organizan en torno a la resolución de problemas y las habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria. Para cada categoría, se sintetizan los principales hallazgos y se destacan las tendencias y patrones emergentes en la literatura. Ver tabla 1.

Tabla 1. Características de los estudios incluidos en la Revisión Sistemática

Título del artículo	Autores	Año	Objetivo	Metodología	Resultados
Desarrollo de habilidades matemáticas durante la resolución numérica de problemas de valor inicial usando recursos tecnológicos	Caligarisa, Rodríguez, Favieri y Lauger	2018	Analizar el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes de Ingeniería durante la resolución numérica de problemas de valor inicial mediante el uso de herramientas tecnológicas de diseño propio.	Diseño de una secuencia didáctica con uso de herramientas tecnológicas de diseño propio; evaluación con rúbricas y entrevistas para estimar el desarrollo de habilidades matemáticas y el proceso de aprendizaje.	Se detectaron inconvenientes al abordar el tema de métodos numéricos para problemas de valor inicial. Se diseñó una secuencia didáctica con herramientas propias para superar estas dificultades. Se utilizaron rúbricas y entrevistas para analizar el desarrollo de habilidades y el proceso de aprendizaje.
Resolución de problemas, habilidades cognitivas y rendimiento académico	Gamarra y Pujay	2021	Determinar si el método de resolución de problemas influye en el desarrollo de habilidades cognitivas y el rendimiento académico.	Cuasiexperimental (Pre-test/Post-test con grupo de control)	Mejora significativa en el rendimiento académico del grupo experimental tras la intervención (pre-test: 11.25, post-test: 15.08 vs. grupo de control: pre-test: 11.64, post-test: 11.42). Mejora cualitativa en habilidades cognitivas en el grupo experimental. Correlación significativa entre el método y el rendimiento (Pearson: 0.771, $p = 0.000$).
Enseñanza de las	Gutiérrez et al.	2023	Evaluar estrategias	Revisión Sistemática	Insuficiencia de conocimientos de

matemáticas y TIC			para reducir los índices de reprobación en matemáticas a nivel superior.		secundaria para el nivel superior (88% de reprobación). Se sugiere integrar TIC y estrategias de mejora continua.
Teorías fundamentales en la resolución de problemas	Orihuela	2024	Explorar teorías fundamentales en la resolución de problemas matemáticos.	Teórico	La resolución de problemas activa al estudiante, conecta contenidos con la vida real y desarrolla habilidades como la motivación y la perseverancia.

La necesidad de implementar estrategias pedagógicas efectivas para mejorar el aprendizaje de las matemáticas, evidenciada por Gutiérrez et al. (2023) al constatar la insuficiencia de la formación en secundaria para el nivel superior, encuentra un ejemplo concreto en el trabajo de Caligarisa et al. (2018), estos autores diseñaron una secuencia didáctica con herramientas tecnológicas propias para abordar las dificultades que presentan los estudiantes de ingeniería al resolver numéricamente problemas de valor inicial. Esta experiencia se alinea con la creciente importancia del uso de las TIC en la educación matemática, como lo sugieren también Gutiérrez et al. (2023) al proponer la integración de tecnología para mejorar los índices de aprobación. La propuesta de Caligarisa et al. se centra en el desarrollo de habilidades matemáticas específicas a través de la resolución numérica, lo que la conecta con la visión de Vilca (2019) sobre la resolución de problemas como un medio para desarrollar el conocimiento cognitivo en matemáticas.

Por su parte, los autores Gutiérrez et al. (2023), señalan que los conocimientos matemáticos adquiridos en la educación secundaria resultan insuficientes para que los estudiantes logren un desempeño satisfactorio en el curso de Matemática General, con una tasa de reprobación del 88,0 %. Como propuesta, sugiere la realización de investigaciones que adopten una perspectiva diferente, integrando el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y desarrollando estrategias de mejora continua, con el fin de incrementar los índices de aprobación en los estudiantes.

De igual forma, Orihuela (2024), en su investigación explora teorías fundamentales que juegan un papel crucial en la resolución de problemas matemáticos. Desde un enfoque teórico, colocando al estudiante en una posición activa dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, estableciendo tanto una actividad mental compleja como una modalidad conductual multifacética. Esta metodología permite abordar contenidos matemáticos desde diferentes niveles de trabajo y facilitar la explicitación de los modelos mentales que guían la obtención de soluciones. En el ámbito práctico, la resolución de problemas modifica la organización de las tareas de aprendizaje, promoviendo que los contenidos curriculares se conecten con situaciones de la vida real. Además, facilita la repetición y profundización en los mismos contenidos y tareas, contribuyendo al desarrollo de habilidades esenciales para la vida, como la motivación y la perseverancia en el trabajo, el desarrollo de estrategias específicas, así como la verificación y evaluación de los resultados obtenidos.

Asimismo, el impacto del método de resolución de problemas en el desarrollo de habilidades cognitivas y el rendimiento académico fue objeto de estudio por parte de Gamarra y Pujay (2021). Los autores en sus resultados principales muestran que: (1) el grupo experimental que implementó el método de resolución de problemas experimentó una mejora significativa en su rendimiento académico en comparación con el grupo de control; (2) también se observaron mejoras cualitativas en habilidades cognitivas específicas; y (3) el análisis estadístico confirma una correlación significativa entre el método y el rendimiento (Pearson: 0.771, $p = 0.000$).

DISCUSIÓN

La revisión sistemática realizada en el estudio, enfatiza que, la resolución de problemas es un medio primordial para el desarrollo del conocimiento cognitivo en matemáticas posibilitando su aprendizaje, estos resultados están acorde con lo expuesto por Vilca (2019). Esta perspectiva se alinea con la idea de que la resolución de problemas no se limita solamente a la mecánica de aplicación de fórmulas, sino que implica un proceso de pensamiento matemático con profundidad, que incluye la abstracción de conceptos, aplicación de teoremas y propiedades y explicación coherente de ideas matemáticas.

Lo anterior, lo refuerzan Mazzilli, et al. (2016) quienes afirman que, a través de la resolución de problemas los estudiantes pueden analizar y reflexionar sobre sus experiencias, explorando preguntas y realizando la construcción del conocimiento matemático con profundidad.

Ahora bien, esta conexión entre la resolución de problemas y la construcción de conocimiento también se observa en los hallazgos de Gamarra y Pujay (2021), quienes demostraron la mejora de las habilidades cognitivas específicas luego de implementar el método de resolución de problemas. Esto sugiere que este enfoque no solo impacta el rendimiento académico, sino también el desarrollo de procesos cognitivos clave.

En otro hallazgo relevante se encuentra el realizado por Orihuela (2024) quien sugiere la necesidad de conectar las matemáticas con la vida real. En este mismo pensamiento se encuentra García et al., (2022), este autor busca establecer conexiones matemáticas en el aula, con la finalidad de favorecer la integración del conocimiento y la interdisciplinariedad. Asimismo, Vílchez y Ramón (2020) proponen orientar el aprendizaje hacia el logro del perfil matemático de egreso que establece el currículo, que promueve el desarrollo de capacidades y competencias matemáticas a través de la resolución de problemas en contextos significativos.

Sin embargo, para Gutiérrez, et al. (2023), afirman que es por la insuficiencia de la formación matemática en secundaria para el nivel superior, subrayando la necesidad de implementar estrategias pedagógicas más efectivas en la enseñanza de las matemáticas. En este sentido, las propuestas de Espinoza (2017) sobre el método de Polya y de Montoya (2022) sobre la gamificación, ofreciendo alternativas concretas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, estos abordan tanto el desarrollo de habilidades como la motivación de los estudiantes.

Finalmente, aunque las estrategias pedagógicas son cruciales, como lo demuestran los autores arriba mencionados, es importante considerar los factores contextuales que pueden influir en el aprendizaje de las matemáticas. Este aspecto es abordado por la investigación realizada por Merino y Aguilar (2024) en Juliaca, Perú, los autores en su estudio relevan la importancia del acceso a los recursos digitales, la salud mental y el entorno familiar y social como factores que pueden estar incidiendo el desarrollo de habilidades matemáticas.

CONCLUSIONES

La resolución de problemas se destaca como un método esencial para desarrollar habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria, permitiendo a los estudiantes asumir un rol activo en su propio aprendizaje. Este enfoque no solo los ayuda a internalizar conceptos matemáticos fundamentales, sino que también fomenta habilidades de pensamiento crítico y

resolución creativa, esenciales en el ámbito académico y en la vida cotidiana. Esta metodología permite a los estudiantes enfrentar desafíos, aprender a formular estrategias y verificar soluciones, consolidando así su autoconfianza y sus competencias académicas.

En este sentido, la revisión muestra que las actitudes negativas hacia las matemáticas y la percepción de su dificultad son factores que contribuyen al bajo rendimiento y desmotivación. Los estudiantes, desde los primeros niveles educativos, suelen enfrentarse a la ansiedad y el estrés al abordar contenidos matemáticos, lo que afecta su rendimiento y disposición para aprender. Por ello, se enfatiza la importancia de estrategias de enseñanza innovadoras, como la gamificación, el aprendizaje basado en problemas y el uso de tecnología, que puedan captar el interés del estudiante, mejorar su motivación y generar un cambio de actitud positiva hacia las matemáticas. .

De igual forma, el dominio de habilidades matemáticas básicas y avanzadas son cruciales no solo para el éxito en matemáticas, sino para el rendimiento académico en general y el desarrollo de competencias transversales. Los estudiantes que adquirieron habilidades como el cálculo, la deducción.

Como resultado se tienen, estudios específicos, como el de Gamarra y Pujay (2021), muestran que la implementación del método de resolución de problemas tiene un impacto positivo significativo en el rendimiento académico y en el desarrollo de habilidades cognitivas. A través de evaluaciones cuantitativas y cualitativas, se confirma que los estudiantes que participan en actividades de resolución de problemas mejoran sus habilidades de cálculo, estrategia y deducción. Esto resalta la necesidad de evaluar periódicamente el progreso de los estudiantes y de adaptar las estrategias de enseñanza en función de sus necesidades, con el fin de lograr una educación personalizada y efectiva. La aplicación de métodos estadísticos en la interpretación de resultados es fundamental para validar la efectividad de estas estrategias.

Por consiguiente, los estudios revisados también subrayan el papel que el entorno educativo juega en el desarrollo de habilidades matemáticas. Un entorno de aprendizaje colaborativo, que integra el apoyo tanto de los docentes como de los padres, es fundamental para superar las barreras actitudinales y emocionales que enfrentan los estudiantes. Además, los resultados indican que la implementación de métodos interactivos y participativos fomenta la comunicación y el trabajo en equipo, contribuyendo a un aprendizaje matemático más inclusivo y significativo.

En definitiva, la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades matemáticas en secundaria representan un enfoque educativo poderoso que, al ser implementado de manera sistemática y adaptativa, puede transformar la percepción de los estudiantes hacia las matemáticas y contribuir significativamente a su éxito académico y preparación. para la vida.

REFERENCIAS

- Alsina, A. (2017). Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años. https://www.researchgate.net/publication/39217361_Como_desarrollar_el_pensamiento_matematico_de_los_0_a_los_6_anos_propuestas_didacticas
- Castillo, M., Gamboa, R., y Hidalgo, R. (2020). Factores que influyen en la deserción y reprobación de estudiantes de un curso universitario de matemáticas. *Uniciencia*, 34(1). <https://doi.org/10.15359/ru.34-1.13>
- Caligarisa, Rodríguez, Favieri y Lauger (2018) Desarrollo de habilidades matemáticas durante la resolución numérica de problemas de valor inicial usando recursos tecnológicos. https://www.researchgate.net/publication/338234011_Desarrollo_de_habilidades_matematicas_durante_la_resolucion_numerica_de_problemas_de_valor_inicial_usando_recursos_tecnologicos
- Espinoza, J. (2017). La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en clases de matemática. *Atenas*, 3(39). <https://www.redalyc.org/journal/4780/478055149005/html/>
- Esquivel, R. (2023). Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de secundaria: presentación y descripción de resultados. *Mendive, Revista de Educacion*, 21(4). <file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-ActitudesHaciaLasMatematicasEnEstudiantesDeSecunda-9095490.pdf>
- Gamarra, G., y Pujay, O. (2021). Resolución de problemas, habilidades y rendimiento académico en la enseñanza de la. 45(1). <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.41237>
- García, J., Hernández, M., y Rivera, M. (2022). Conexiones matemáticas promovidas en los planes y programas de estudio mexicanos de nivel secundaria y media superior sobre el concepto de ecuación cuadrática. *Revista de investigación educativa de la Rediech*. <file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-ConexionesMatematicasPromovidasEnLosPlanesYProgram-8626472.pdf>
- Gutierrez, E., Chaparro, R., y Soto, E. (2023). Revisión sistemática de las matemáticas en el NMS y el uso de la tecnología para mejora en los índices de reprobación. *Memorias de la Décima Tercera Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informática y Cibernética*. <https://www.iiis.org/DOI2023/CB904QP/>

- Mazzilli, D., Hernández, L., y De la Hoz, S. (2016). Procedimiento para Desarrollar la Competencia Matemática Resolución de Problemas. Escenarios, 103-119. *Escenarios*, 14(2). <http://ojs.uac.edu.co/index.php/escenarios/article/view/935>
- Merino, B., y Aguilar, M. (2024). Desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes adolescentes. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación. Horizontes*, 8(34). <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i34.822>
- Montoya. (2022). *Propuesta de una estrategia de gamificación para mejorar las habilidades matemáticas en las estudiantes del 1° de secundaria de una institución educativa pública de Lima*. Universidad San Ignacio de Loyola. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c45ca1c4-fc61-494d-8444-43a453172aaf/content>
- National Mathematics Advisory Panel. (2008). Foundations for success: The final report of the National Mathematics Advisory Panel. U.S. Department of Education <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED500486.pdf>
- Orihuela, C. (2024). *Estrategias de resolución de problemas matemáticos en estudiantes: una revisión sistemática* (Vol. 5). Revista InveCom. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12659918>
- OECD. (2019). PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2018-results-volume-i_5f07c754-en.html
- Radford, L. (2013). Three key concepts of a theory of learning mathematical thinking. In S. J. Hegedus & J. Roschelle (Eds.), *The Cambridge handbook of technology and mathematics education* (pp. 579–601). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1112191.pdf>
- Schoenfeld, A. H. (2016). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics* (Reprint edition). Journal for Research in Mathematics Education. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/002205741619600202>
- Vilca, C. (2019) Resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. <https://revistas.unap.edu.pe/epg/index.php/investigaciones/article/view/887>
- Vilchez, J., y Ramón, J. (2020). Clase invertida: implicancias en el desarrollo de competencias matemáticas en educación secundaria. *Conrado*, 16(76), 225-233. Epub 02 de octubre de 2020. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000500225&lng=es&tlng=es
- Verschaffel, L., Van Dooren, W., y De Corte, E. (2020). Solving word problems in mathematics education: A survey. Springer. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1243930>