



## Revisión sistemática sobre didácticas para contribuir a la resolución de problemas en estudiantes de secundaria

*Systematic review on teaching methods to contribute to strengthen problem-solving skills in secondary school students.*

*Revisão sistemática sobre didáticas para contribuir a resolução de problemas em estudantes de ensino secundário.*

**Yrma Nelly Yupanqui Valverde**  
[ynyupanqui@ucvvirtual.edu.pe](mailto:ynyupanqui@ucvvirtual.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-9600-0296>  
**Universidad César Vallejo**  
**Lima, Perú**

**Doris Elida Fuster Guillén**  
[dfusterg@unmsm.edu.pe](mailto:dfusterg@unmsm.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-7889-2243>  
**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
**Lima - Perú**

<http://doi.org/10.59659/revistatribunal.v4i9.89>

Artículo recibido 25 de mayo de 2024 / Arbitrado 10 de junio de 2024 / Aceptado 26 de agosto 2024 / Publicado 25 de octubre de 2024

### Resumen

La resolución de problemas es una habilidad fundamental para el aprendizaje. Mediante el método PRISMA, esta revisión sistemática examina didácticas que mejoran esta habilidad en estudiantes de secundaria. El objetivo es describir estrategias pedagógicas efectivas en este ámbito. Se realiza una búsqueda en bases de datos y registros como Scopus, Scielo, Web of Science y Dialnet, aplicando criterios de inclusión para estudios publicados entre 2010 y 2023, y criterios de exclusión que descartan investigaciones no enfocadas en didácticas específicas. Se incluyeron 13 estudios. La metodología implica describir cualitativamente estrategias y sus efectos, utilizando matrices para categorizarlas. Entre las dimensiones evaluadas están las estrategias de enseñanza, rendimiento académico y motivación. Los resultados indican una mejora en la resolución de problemas mediante metodologías activas y colaborativas. En conclusión, las didácticas que promueven la participación y el trabajo en equipo contribuyen al desarrollo de habilidades de resolución de problemas en estudiantes de secundaria.

### Abstract

Problem solving is a fundamental skill for learning. Through the PRISMA method, this systematic review examines teaching methods that enhance this skill in high school students. The objective is to describe effective pedagogical strategies in this area. A search is conducted in databases such as Scopus, Scielo, Web of Science, and Dialnet, applying inclusion criteria for studies published between 2010 and 2023, and exclusion criteria that discard research not focused on specific teaching methods. Thirteen studies were included. The methodology involves qualitatively describing strategies and their effects, using matrices to categorize them. The evaluated dimensions include student participation, interaction, and the use of technologies. The results indicate an improvement in problem solving through active and collaborative methodologies. In conclusion, teaching methods that promote participation and teamwork contribute to the development of problem-solving skills in high school students.

### Palabras clave:

Didácticas; educación secundaria; estrategias pedagógicas; metodologías activas; resolución de problemas

### Keywords:

Didactics; secondary education; pedagogical strategies; active methodologies; problem-solving

## Resumo

A resolução de problemas é uma habilidade fundamental para a aprendizagem. Através do método PRISMA, esta revisão sistemática examina didáticas que melhoram essa habilidade em estudantes do ensino médio. O objetivo é descrever estratégias pedagógicas eficazes nessa área. Uma busca é realizada em bancos de dados como Scopus, Scielo, Web of Science e Dialnet, aplicando critérios de inclusão para estudos publicados entre 2010 e 2023, e critérios de exclusão que descartam pesquisas não focadas em didáticas específicas. Treze estudos foram incluídos. A metodologia envolve descrever qualitativamente estratégias e seus efeitos, utilizando matrizes para categorizá-las. As dimensões avaliadas incluem a participação do aluno, a interação e o uso de tecnologias. Os resultados indicam uma melhoria na resolução de problemas através de metodologias ativas e colaborativas. Em conclusão, didáticas que promovem a participação e o trabalho em equipe contribuem para o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas em estudantes do ensino médio.

### Palavras-chave:

Didáticas; educação secundária; estratégias pedagógicas; metodologias ativas; resolução de problemas.

## INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de la educación secundaria en Perú, la capacidad de resolución de problemas se presenta como un componente con carencias en el desarrollo integral de los estudiantes. Los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes en 2014 indican que un 64% de los estudiantes de segundo año no alcanza un nivel satisfactorio en matemáticas (Ministerio de Educación, 2015). Esta situación evidencia insuficiencias en los métodos de enseñanza, lo que influye en la calidad del aprendizaje. La importancia de fomentar habilidades para analizar situaciones complejas y encontrar soluciones efectivas es fundamental para la formación académica de los educandos y su preparación para un mundo laboral cada vez más exigente (Sánchez et al., 2020).

Ante este panorama, surge la necesidad de explorar procedimientos didácticos que fortalezcan la capacidad de resolución de problemas. De acuerdo con Minujin y Mirabent (1989), estos procedimientos son herramientas que definen las acciones de docentes y estudiantes hacia el logro de objetivos educativos. Álvarez (1992) y Guerra y Montoya (2015) refuerzan esta noción, al considerar los procedimientos como eslabones que conectan métodos con la práctica pedagógica. Asimismo, se señala que la resolución de problemas matemáticos es un contenido transversal en el currículo educativo, fundamental para el desarrollo cognitivo y académico de los estudiantes (Fernández et al., 2018).

La investigación aquí presentada responde las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los procedimientos didácticos efectivos para fortalecer la capacidad de resolución de problemas en estudiantes de secundaria? ¿Qué impacto tienen estas estrategias en su aprendizaje? El objetivo principal es describir estos procedimientos, promoviendo un enfoque que potencie el aprendizaje significativo y la participación activa de los estudiantes.

En este contexto, se definen variables como las estrategias pedagógicas específicas, efectividad en la resolución de problemas, métodos de evaluación implementados, entre otras. Al centrar la investigación en estas variables, se contribuye al entendimiento y mejora de las prácticas educativas, fortaleciendo así la formación integral de los estudiantes.

Desde un enfoque teórico, se reafirma la relevancia de la resolución de problemas como una habilidad para desarrollar el pensamiento crítico y la creatividad, tal como lo han señalado Lozada y Fuentes (2018). La capacidad para resolver problemas no solo se correlaciona con un mejor rendimiento académico, sino que también permite enfrentar situaciones en la vida real, garantizando que los estudiantes estén preparados para los retos del futuro.

Adicionalmente, esta investigación justifica la implementación de procedimientos didácticos efectivos al considerar su impacto directo en la preparación de los estudiantes para el mundo laboral, donde se exige un pensamiento autónomo y crítico. A medida que se fortalecen estas habilidades, los estudiantes desarrollan las herramientas necesarias para afrontar desafíos académicos y profesionales, contribuyendo a su desarrollo integral y a su capacidad para proponer soluciones innovadoras en un entorno cada vez más complejo (Arteaga et al., 2020).

## MÉTODO

La presente investigación representó una revisión sistemática de estudios sobre didácticas diseñadas para fortalecer la resolución de problemas en estudiantes de secundaria utilizando el método PRISMA. Se adoptó un enfoque cualitativo, con un diseño descriptivo que permitió la identificación y análisis de la literatura existente en el área en cuestión. En la primera fase, se llevó a cabo una búsqueda en varias bases de datos académicas y registros como Scopus, Scielo, Dialnet y Web of Science. Los términos de búsqueda abarcaron "didácticas", "resolución de problemas", "educación secundaria" y "métodos de enseñanza". Esta búsqueda generó un total inicial de 100 estudios.

Durante la segunda etapa, se aplicaron criterios de inclusión que comprendieron artículos revisados por pares, publicaciones en español o inglés, estudios realizados entre 2010 y 2023 e investigación focalizada en el contexto de la educación secundaria. Los criterios de exclusión incluyeron artículos que no abordaron el tema de didácticas para la resolución de problemas de manera directa, documentos duplicados y estudios que no proporcionaron resultados claros y relevantes. Después de aplicar rigurosamente estos criterios, se seleccionaron 13 artículos que fueron considerados pertinentes para la revisión.

La recolección de datos se realizó mediante la técnica de análisis documental, utilizando un instrumento de registro diseñado para estructurar la información relevante. Las características del instrumento incluyeron secciones que permitieron documentar los siguientes aspectos: identificación del artículo (autor, año, título); base de dato y resultados relacionados con las didácticas y su efectividad en la resolución de problemas.

Las variables analizadas fueron las estrategias pedagógicas específicas empleadas por los docentes, efectividad en la resolución de problemas, contextos educativos, métodos de evaluación implementados e impacto en el rendimiento académico y motivacional de los estudiantes. La operacionalización de estas variables se llevó a cabo mediante la agrupación de información en una tabla con sus respectivas dimensiones e indicadores.

La investigación se desarrolló en el contexto de la educación secundaria en Lima, Perú. La población de interés abarcó estudiantes y docentes de instituciones educativas diversas, reflejando variabilidad en localización geográfica y características socioeconómicas. Las instituciones seleccionadas incluyeron tanto escuelas públicas como privadas, lo que garantizó una mayor representatividad en los resultados.

Para el procesamiento de los datos, se llevó a cabo un análisis cualitativo de contenido, que permitió la identificación de patrones y temas recurrentes en los estudios seleccionados. Los resultados fueron organizados en categorías temáticas y se presentaron en cuadros que resumieron las didácticas identificadas y su efectividad en la resolución de problemas. Esta presentación visual facilitó la comparación entre diferentes enfoques y estrategias pedagógicas.

## **RESULTADOS**

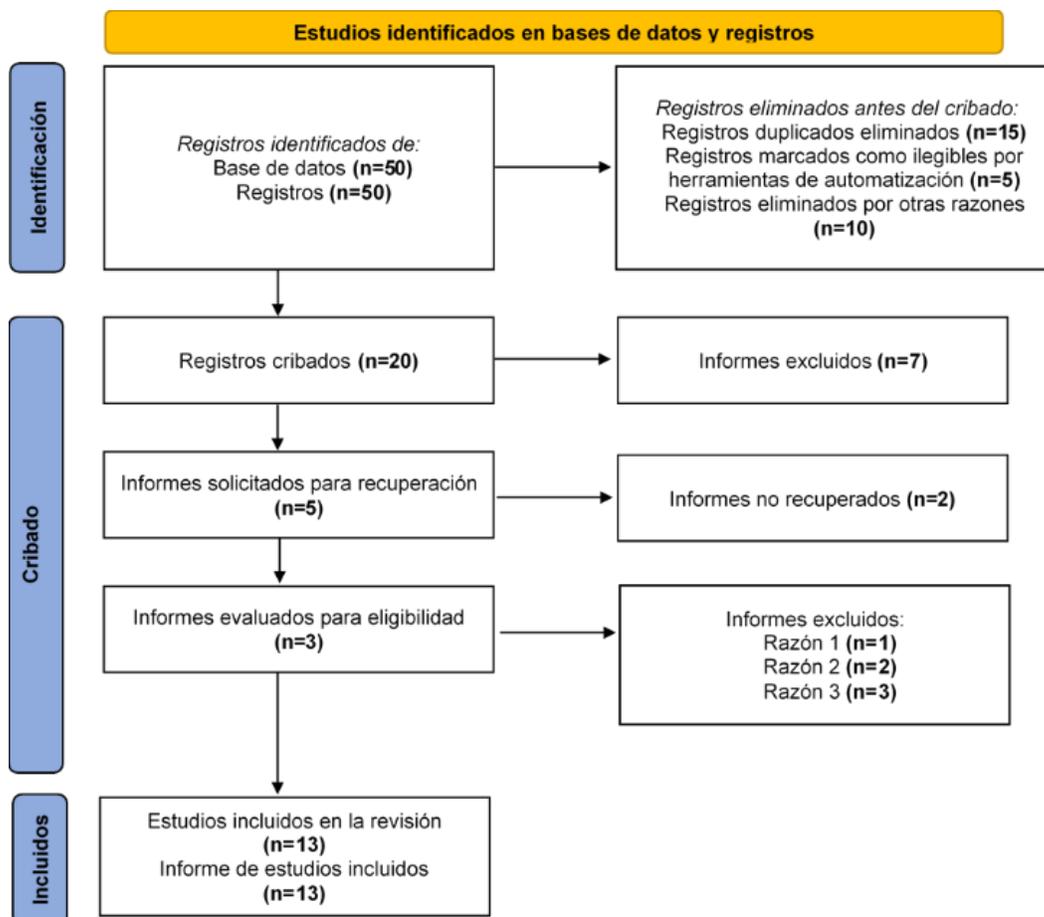
Los resultados de la revisión sistemática como ilustra la figura 1 muestran un proceso de identificación y selección de estudios que se lleva a cabo para la investigación. En la etapa de

identificación, se parte de un total de 100 estudios provenientes de diversas bases de datos y registros. Sin embargo, se elimina un número significativo de registros, incluyendo 15 duplicados y cinco marcados como ilegibles por herramientas automatizadas, así como otros 10 registros descartados por razones adicionales. Esto resalta la importancia de aplicar estrategias efectivas de filtrado para garantizar la calidad y la relevancia de los estudios considerados en etapas posteriores.

En la etapa de cribado, se revisan 20 registros, de los cuales siete son excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión, mientras que se solicitan cinco informes para recuperación, de los cuales dos no son recuperados. Finalmente, se evalúan tres informes para determinar su elegibilidad, resultando en la inclusión de 13 estudios en la revisión. Este proceso detallado de filtrado y evaluación asegura que los estudios seleccionados tengan calidad y sean los adecuados. También se destaca la complejidad del proceso de revisión sistemática, que requiere una cuidadosa atención a los criterios de inclusión y exclusión para lograr resultados válidos y confiables.

**Figura 1.**

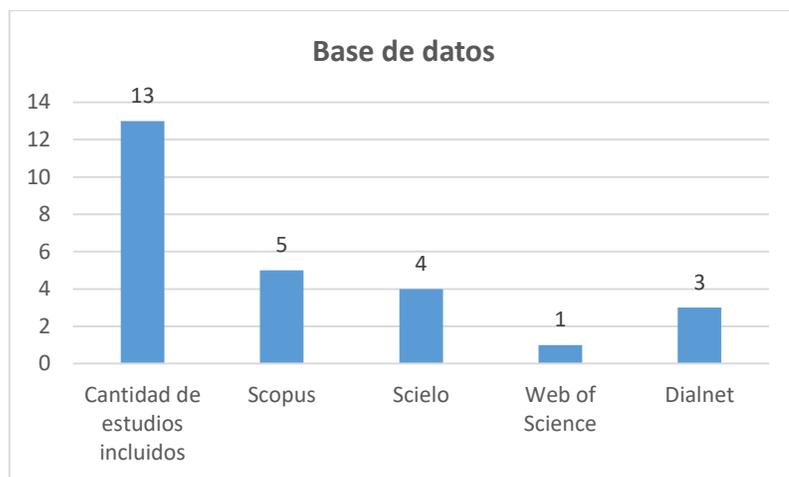
*Flujograma*



La figura 2 ilustra la distribución de los estudios incluidos organizados según diferentes bases de datos. En total, se identifican 13 estudios, lo que demuestra la riqueza de información recopilada. La base de datos Scopus destaca como una fuente esencial al aportar cinco estudios, mientras que Scielo contribuye con cuatro, evidenciando su relevancia, aunque ligeramente inferior. Por su parte, Web of Science y Dialnet reflejan una representación limitada, con uno y tres estudios respectivamente. Esta variabilidad en la cantidad de estudios provenientes de diferentes fuentes subraya la importancia de consultar múltiples bases de datos y registros para construir una perspectiva integral y precisa sobre las didácticas efectivas en la resolución de problemas dentro del contexto educativo de secundaria.

**Figura 2**

*Bases de datos consultadas*



La tabla 1 ofrece una sobre cómo se operacionalizan las variables. Inicialmente, se subraya la importancia de estrategias pedagógicas específicas, donde se promueven métodos activos como el aprendizaje basado en proyectos y el trabajo colaborativo. Estos enfoques fomentan la participación activa de los estudiantes, lo que se traduce en un desarrollo más efectivo de competencias en la resolución de problemas. Además, la diversificación de recursos y la adaptación a diferentes estilos de aprendizaje permiten atender la diversidad del aula y ofrecer una enseñanza personalizada.

En cuanto a la efectividad en la resolución de problemas, se observa que las estrategias pedagógicas están correlacionadas positivamente con el rendimiento académico, evidenciado en

mejoras en calificaciones y en la participación en clase. Esto sugiere que métodos que involucran activamente a los estudiantes incentivan una mayor implicación en su aprendizaje. Asimismo, se destaca el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico a través de evaluaciones de desempeño, lo cual permite obtener mejores resultados académicos en el proceso de aprendizaje y la autoevaluación de los estudiantes.

El contexto educativo es fundamental; las características de las escuelas, incluyendo el tipo de institución (pública, privada, rural, urbana) y los recursos disponibles, influyen significativamente en las estrategias pedagógicas. Además, es necesario considerar los datos sociodemográficos y las necesidades educativas especiales para adaptar las enseñanzas a la diversidad del alumnado. Los métodos de evaluación implementados, que incluyen las evaluaciones formativas y sumativas, resaltan la necesidad de un enfoque integral. Por consiguiente, estas evaluaciones funcionan como herramientas de reflexión que ayudan a los estudiantes a entender su aprendizaje de manera continua y no solo al final del proceso.

Finalmente, el impacto en la motivación de los estudiantes es indiscutible. La autoeficacia y la motivación se analizan mediante encuestas y actitudes, enfatizando su papel en el aprendizaje y en cómo las estrategias pedagógicas afectan las percepciones que los estudiantes tienen sobre su capacidad de éxito.

**Tabla 1**

*Operacionalización de las variables.*

Variable	Dimensión	Indicadores/Descripción
<b>Estrategias pedagógicas específicas</b>	Estrategias de enseñanza	- Uso de métodos activos: aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje colaborativo. - Diversificación de recursos: uso de tecnología, materiales didácticos variados. - Adaptación a estilos de aprendizaje: estrategias diferenciadas según las necesidades de los alumnos.
	Impacto en rendimiento académico	- Mejora en calificaciones y evaluaciones estandarizadas. - Incremento en la participación y la entrega de tareas por parte de los estudiantes.
<b>Efectividad en la resolución de problemas</b>	Impacto en habilidades	- Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y solución de problemas (evaluaciones de desempeño). - Autoevaluaciones y encuestas de estudiantes sobre su percepción de mejora en habilidades.
	Características de las escuelas	- Tipo de institución (pública, privada, rural, urbana). - Recursos disponibles (infraestructura, tecnología, materiales educativos).
<b>Contextos educativos</b>	Características de la población	- Datos sociodemográficos (nivel socioeconómico, cultura, diversidad).

		- Necesidades educativas especiales y soporte psicológico disponible.
<b>Métodos de evaluación implementados</b>	Evaluaciones formativas y sumativas	- Frecuencia y tipo de evaluaciones (exámenes, proyectos, autoevaluaciones). - Utilización de retroalimentación: mecanismos para que los estudiantes comprendan sus errores y logros.
<b>Impacto en motivación de los estudiantes</b>	Autoeficacia y motivación	- Encuestas sobre interés y motivación hacia el aprendizaje. - Análisis de la actitud de los estudiantes hacia las materias y la asistencia a clases.

En la revisión sistemática realizada se tienen en cuenta estas variables, dimensiones e indicadores para poder centrar el estudio en la descripción de diversas metodologías didácticas aplicadas a la enseñanza de la resolución de problemas con énfasis en enfoques cuantitativos según se puede observar en la tabla 2. A través de esta búsqueda, se resalta cómo estas estrategias influyen en el desarrollo de competencias cognitivas y en el rendimiento académico de los estudiantes.

En primer lugar, es importante destacar la efectividad de las estrategias didácticas implementadas. Estudios como los de Alfayez et al. (2022) y Gamarra y Pujay (2021) muestran que métodos innovadores, tales como el aprendizaje móvil y los estudios basados en problemas, han demostrado ser eficaces en el fortalecimiento de habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas matemáticos. El trabajo de Gamarra y Pujay, en particular, revela un significativo incremento en las habilidades cognitivas y en el rendimiento académico de los estudiantes tras la aplicación de estos métodos, sugiriendo que una enseñanza adecuada puede tener un impacto positivo en el aprendizaje.

En segundo lugar, se puede describir otro resultado relevante como lo constituye el desarrollo progresivo de habilidades. Según la investigación de Amalina y Vidákovich (2023), se observa un avance en las competencias de resolución de problemas al comparar estudiantes de séptimo y octavo grado, sugiriendo que la continuidad en la aplicación de determinadas estrategias educativas mejora el desarrollo de las habilidades matemáticas.

Además, el estudio de Berrocal y Palomino (2022) señala la influencia de los contextos y estrategias de enseñanza en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas. Encontraron una asociación positiva entre la percepción de las estrategias didácticas y la habilidad de resolución de problemas, lo que enfatiza la importancia de considerar cómo los estudiantes interpretan las metodologías utilizadas, dado que esto puede repercutir directamente en su desempeño.

Los autores de esta investigación consideran que se debe también tomar en cuenta la diversidad en estilos de aprendizaje ya que se aprecia como Rocha et al. (2021) observan diferencias significativas en las representaciones y razonamientos entre estudiantes con y sin superdotación intelectual; lo cual indica que las metodologías deben ser adaptadas a las diversas capacidades de los estudiantes para maximizar su efectividad en la enseñanza. Es aquí donde se resalta la importancia de utilizar métodos innovadores y colaborativos. La investigación de Sánchez et al. (2020) muestra que la resolución colaborativa de problemas no solo fomenta habilidades cognitivas, sino que también mejora el rendimiento académico, aspecto significativo pues destaca la calidad de la interacción grupal en el proceso de aprendizaje.

Asimismo, la integración de tecnología en el aprendizaje se convierte en una opción relevante. Según Rodríguez y Fernández (2022) los entornos virtuales y los MOOCs facilitan un aprendizaje dinámico y autónomo, eliminando barreras temporales y espaciales que tradicionalmente han restringido el acceso a la educación. También, varios estudios destacan los efectos significativos de metodologías específicas en el aprendizaje. Tal es el caso de las investigaciones de Vásquez et al. (2022) sobre el Método Polya y Prastiti (2020) sobre el enfoque basado en problemas. Ellos indican que la implementación de estos métodos genera diferencias en los resultados educativos.

Consecuentemente, esta revisión sistemática sugiere que las metodologías didácticas innovadoras orientadas a la resolución de problemas son efectivas y necesarias para estimular el desarrollo de habilidades en estudiantes de secundaria. Sin embargo, su efectividad puede variar según el contexto específico, las características individuales de los estudiantes y cómo perciben las estrategias empleadas. La diversidad en las metodologías y la flexibilidad en su aplicación son clave para optimizar el aprendizaje y potenciar las competencias necesarias en el ámbito académico.

Igualmente, los estudios consultados evidencian un cambio en la manera de abordar la enseñanza de las matemáticas y las ciencias, destacando la importancia de transformar a los estudiantes de meros receptores de conocimiento a agentes activos en su propio aprendizaje. En el trabajo de Cabrales et al. (2016), se presenta un procedimiento didáctico que busca garantizar la ejecución exitosa de tareas matemáticas, promoviendo el desarrollo de habilidades de resolución de problemas. Este enfoque descriptivo resalta la necesidad de que los estudiantes se involucren

activamente en el proceso de aprendizaje, destacando que la metodología utilizada construye una relación significativa entre el alumno y el contenido. Las implicaciones de este tipo de didáctica son relevantes para la materia en cuestión, así como también ofrecen un modelo que puede adaptarse a otras áreas del conocimiento.

Por su parte, la investigación realizada por Fergusson et al. (2018) se centra en la formación investigativa de estudiantes de Ciencias de la Computación y señala que el sistema de procedimientos didácticos implementado incrementa notablemente la comprensión del pensamiento investigativo computacional. Este resultado resalta la complementariedad entre los procedimientos didácticos y el desarrollo de competencias investigativas, sugiriendo que un abordaje sistemático habilita a los estudiantes para enfrentar problemas complejos con una mentalidad crítica y analítica. Así, se establece un paralelo interesante entre las habilidades técnicas y los enfoques pedagógicos que promueven una mejora en la comprensión y aplicación del conocimiento, fundamental en un mundo donde la tecnología y la investigación son cada vez más interdependientes.

Finalmente, resulta relevante el estudio de Kohen y Nitzan-Tamar (2022), el cual se adentra en el modelado matemático contextual y su viabilidad en la educación secundaria. Los resultados indican que estudiantes y docentes perciben la integración de problemas contextualizados como factible, lo que subraya la necesidad de implementar estas estrategias en el aula. Al interrelacionar el modelado matemático y las habilidades de resolución de problemas, se estará contribuyendo a la teoría educativa, por lo que también proporciona recomendaciones prácticas para educadores.

Este enfoque contextualizado promueve un aprendizaje más significativo, facilitando la transferencia de conocimientos a situaciones de la vida real, esencial en el desarrollo de las competencias que los estudiantes necesitan para contribuir a un mundo cada vez más complejo. En conjunto, estos estudios aportan una visión coherente sobre la necesidad de innovar en los procedimientos didácticos, creando entornos de aprendizaje que empoderen a los estudiantes y enriquezcan su experiencia educativa.

## **Tabla 2**

### *Relación de estudios incluidos*

Autor/año	Título del estudio	Tipo de estudio	Resultados
Alfayez, M., Aladwan, S. y Shaheen, H. (2022)	El efecto de un programa de formación basado en estrategias de resolución de problemas matemáticos sobre el pensamiento crítico entre estudiantes de séptimo grado.	Cuantitativo	Hubo diferencias estadísticas significativas en las puntuaciones posteriores a la prueba de pensamiento crítico entre el grupo de control ( $M = 26,5714$ , $SD = 3,95580$ ) y el grupo de intervención ( $M = 43,6667$ , $SD = 4,68534$ , $t = 10,640$ , $p = 0,000$ ).
Al-Khateeb, M. (Julio de 2018)	El efecto de enseñar la resolución de problemas matemáticos mediante el uso del aprendizaje móvil en la capacidad de los estudiantes de séptimo grado para resolverlos en Jordania.	Cuantitativo	<i>Los resultados relacionados revelaron la comprensión y lectura del problema, planteando un plan para su solución e implementación, así como la revisión de la solución. Los estudiantes del grupo experimental a quienes se les enseñó utilizando la metodología de aprendizaje móvil fueron más excelentes que sus contrapartes en el grupo de control a quienes se les enseñó mediante el uso de la enseñanza tradicional.</i>
Amalina, I. y Vidákovich, T. (2023)	Desarrollo y diferencias en las habilidades de resolución de problemas matemáticos: un estudio transversal de las diferencias en los orígenes demográficos.	Cuantitativo	Los resultados de un análisis de varianza unidireccional y una prueba de muestra independiente mostraron que los estudiantes tenían un nivel promedio de habilidades para resolver problemas matemáticos. Los estudiantes mostraron desarrollo de habilidades para la resolución de problemas desde el séptimo hasta el octavo grado. Se observó un patrón similar de desarrollo en la submuestra de estudiantes urbanos.
Cabralles, Y., Silva, J. y Domínguez, A. (2016)	Procedimiento didáctico para la resolución de problemas matemáticos.	Descriptivo	Garantiza la ejecución exitosa de cada tarea principal, a fin de que el estudiante deje de ser objeto de enseñanza y pase a ser sujeto de aprendizaje.
Fergusson, E., Gorina, A., Alonso, I. y Salgado, A. (2018)	Perfeccionando los procedimientos didácticos para la formación de estudiantes de Ciencia de la Computación.	Descriptivo	El sistema de procedimientos didácticos incrementa significativamente la aprehensión del pensamiento investigativo computacional en los estudiantes.

Gamarra, G. y Pujay, O. (2021)	Resolución de problemas, habilidades y rendimiento académico en la enseñanza de la matemática.	Cuantitativo	La media de las calificaciones obtenidas por ambos grupos en el pre-test y post-test fueron 11.25 (GE) y 11.64 (GC), y 15.08 (GE) y 11.42 (GC), respectivamente; el grupo experimental mejoró en las habilidades de cálculo, identificación de variables, diseño de estrategias, deducciones e inferencias. Del análisis inferencial se obtuvo un coeficiente de Pearson igual a 0.771 y un p-valor de 0.000, lo que evidencia la influencia del método aplicado en las variables desarrollo de las habilidades cognitivas y el mejoramiento del rendimiento académico. Los hallazgos revelaron que ambos grupos de partes interesadas percibieron que es muy factible que estos problemas se integren en la educación secundaria. Este estudio contribuye teóricamente a la interrelación entre los marcos MM y PS, y proporciona recomendaciones prácticas para la implementación de problemas contextuales de MM en escuelas secundarias mediante la aplicación de habilidades PS.
Kohen, Z. y Nitzan-Tamar, O. (2022)	Modelado matemático contextual: caracterización y viabilidad de la resolución de problemas.	Cuantitativo	Se pudo determinar una asociación significativa positiva y baja, entre la percepción de las estrategias de enseñanza por los estudiantes y su capacidad de resolución de problemas matemáticos con valor $p=0.016$ , menor al alfa de 0.05.
Berrocal, O.P. y Palomino, R.A. (2022).	Capacidad de resolución de problemas matemáticos y su relación con las estrategias de enseñanza en estudiantes del primer grado de secundaria.	Cuantitativo de tipo descriptivo y correlacional	Los resultados sugieren la existencia de diferencias estadísticamente significativas en determinadas tareas y representaciones, mostrando los escolares con mayor potencialidad representaciones más complejas y raciocinios más elaborados en general. El proceso de resolución de problemas inició una conversación, es decir, una red de interacciones que condujo al uso de nuevas estrategias de solución y a la construcción de nuevo conocimiento donde los participantes pudieron avanzar a su propio ritmo y romper con limitaciones espaciales y temporales.
Rocha, A., García, R., Viseu, F. y Almeida, L. (2021)	Resolución de problemas matemáticos en el alumnado con y sin superdotación intelectual	Cuantitativo	
Rodríguez, M., y Fernández, W. (2022)	El MOOC, un entorno virtual para la resolución de problemas matemáticos.	Descriptivo	

Sánchez, I., Herrera, E., y Rodríguez, C. (2020)	Eficacia de resolución colaborativa de problemas en el desarrollo de habilidades cognitivas lingüísticas y en el rendimiento académico en física.	Cuantitativo	Al resolver problemas los estudiantes del grupo experimental lograron utilizar las habilidades de describir, explicar y modelar matemáticamente en mayor frecuencia que la argumentación. Se observa esto cuando los estudiantes del grupo experimental organizaron los conceptos físicos y la información en la interacción colaborativa con apoyo del profesor, al igual que su transferencia en los trabajos prácticos de laboratorio. Existencia de diferencias estadísticas significativas en las pruebas de “pre-test” y “post-test”, lo cual se obtuvo gracias a la aplicación del estadígrafo, las diferencias fueron de efecto pequeño en los estudiantes del grupo experimental comparándolos con los efectos que debería causar, de acuerdo con la literatura revisada.
Vásquez, Q., Jacinto, A., Tarrillo, H., y Enrique, H. (2022)	Resolución de problemas con el método matemático de Polya: La aventura de aprender	Cuantitativo	Los resultados de la investigación mostraron que la aplicación de métodos de aprendizaje basados en problemas dio mejores resultados de aprendizaje. Además, el análisis de covarianza mostró que la aplicación de un método de aprendizaje basado en problemas es eficaz para desarrollar la perseverancia de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.
Prastiti, T. (2020)	Aprendizaje basado en problemas sobre la perseverancia en el aprendizaje de estudiantes de secundaria indonesios en la resolución de problemas matemáticos	Cuantitativo	

## DISCUSIÓN

Los resultados del flujograma ofrecen una visión integral sobre la efectividad de diversas metodologías didácticas en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en estudiantes de secundaria. A partir de un grupo inicial de 100 estudios, se filtraron 13 investigaciones que cumplen con criterios rigurosos de calidad y pertinencia. Este proceso de selección no solo destaca las dificultades para encontrar evidencias que se alineen con el objetivo de la revisión, sino que también resalta la coherencia con investigaciones previas que abogan por enfoques pedagógicos innovadores y colaborativos. Así, se sugiere que el contexto educativo actual adopte metodologías adaptadas a las necesidades cambiantes de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más dinámico y efectivo.

No obstante, la revisión también pone de manifiesto limitaciones significativas en la evidencia recopilada. La reducción de estudios durante las etapas de cribado y exclusión puede desestimar información valiosa que podría arrojar luz sobre metodologías específicas o contextos educativos notables en la resolución de problemas. Además, el sesgo de publicación podría haber favorecido la inclusión de estudios con resultados positivos, distorsionando así la interpretación global de la efectividad de las metodologías analizadas. Esto resalta la necesidad de una reflexión crítica sobre las limitaciones inherentes a la evidencia, que podrían afectar la validez de las conclusiones alcanzadas.

Se asume que las implicaciones de estos resultados son fundamentales para la práctica educativa y las políticas relacionadas. Los educadores están llamados a incorporar enfoques innovadores y colaborativos, adaptando las metodologías a las particularidades de cada estudiante. A nivel de políticas educativas, es esencial promover la formación continua de los docentes en estas estrategias, garantizando que cuenten con herramientas y recursos adecuados para su implementación. Asimismo, para el futuro de la investigación, es primordial ampliar el alcance de los estudios a contextos educativos diversos.

En la figura 2, se observa que la base de datos Scopus es la más productiva. Esta distribución sugiere que, aunque hay una cantidad limitada de investigaciones directamente aplicables, existe un potencial significativo para explorar y validar enfoques pedagógicos innovadores dentro del ámbito educativo. Comparando estos resultados con otras evidencias previas, se confirma la tendencia hacia la implementación de metodologías colaborativas y centradas en el estudiante, lo que indica que el sistema educativo debe adaptarse a las demandas actuales de enseñanza y aprendizaje.

Sin embargo, se reconocen limitaciones de los procesos de revisión utilizados. Al depender de ciertas bases de datos, como Scopus, Scielo, Web of Science y Dialnet, se corre el riesgo de no captar un espectro completo de la investigación existente, ya que algunos estudios relevantes pueden estar fuera de esas plataformas. Además, la rigidez en los criterios de inclusión puede llevar a la exclusión de investigaciones que, aunque no cumplan con todos los estándares establecidos, ofrecen perspectivas valiosas sobre la efectividad de diversas metodologías en contextos específicos. Esta falta de amplitud en la revisión puede limitar la aplicabilidad de los resultados y su relevancia en diferentes entornos educativos.

En la discusión sobre las didácticas que fortalecen la resolución de problemas en estudiantes de secundaria, la tabla 1 revela un marco coherente que se alinea con las diversas teorías educativas contemporáneas consultadas. La premisa de que las estrategias pedagógicas activas, como el aprendizaje basado en proyectos y el trabajo colaborativo, fomentan la participación estudiantil, se encuentra respaldada por la literatura académica que enfatiza el aprendizaje activo como un motor de compromiso y desarrollo de competencias.

Sin embargo, si bien la correlación positiva entre estas estrategias y el rendimiento académico es evidente, resulta necesario considerar la variabilidad del contexto escolar, que incluye factores como la infraestructura y los recursos disponibles. Comparado con enfoques más tradicionales que privilegian la instrucción directa, los métodos activos podrían no ser igualmente efectivos en todos los entornos, especialmente en aquellos con limitaciones significativas.

Asimismo, la atención a la diversidad del alumnado mediante la adaptación de recursos y la inclusión de evaluaciones formativas y sumativas sugiere un avance hacia prácticas más inclusivas y personalizadas, alineadas con la teoría del aprendizaje diferencial, la cual defiende que no hay un único estilo de aprendizaje. A pesar de estas evidencias, se debe resaltar que la motivación y la autoeficacia de los estudiantes son factores que median en la eficacia de cualquier estrategia implementada, lo que invita a una reflexión más profunda sobre cómo las percepciones individuales influyen en el proceso de aprendizaje. Aunque la investigación respalda el uso de métodos activos en la enseñanza de la resolución de problemas, se requiere un enfoque más matizado que contemple las características específicas de cada contexto educativo para optimizar los resultados.

La revisión sistemática presentada proporciona una visión integral de diversas metodologías didácticas aplicadas a la enseñanza de la resolución de problemas en el contexto de estudiantes de secundaria. Los resultados evidencian que estrategias innovadoras, como el aprendizaje móvil de Al-Khateeb y Julio (2018) y los estudios basados en problemas de Prastiti (2020), son eficaces en el desarrollo de competencias cognitivas, así como en la mejora del rendimiento académico.

Investigaciones como las de Alfayez et al. (2022) y Gamarra y Pujay (2021) subrayan que la adecuada implementación de estas metodologías fomenta habilidades como el pensamiento crítico y también incrementa de manera significativa las capacidades de resolución de problemas matemáticos entre los estudiantes. La propuesta de Cabrales et al. (2016) destaca la vitalidad de

involucrar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, asumiendo enfoques constructivistas que enfatizan la construcción del conocimiento a través de la experiencia directa.

Sin embargo, mientras este estudio se enfoca en procedimientos didácticos que aseguran la correcta ejecución de tareas matemáticas, el trabajo de Fergusson et al. (2018) va más allá, proponiendo un sistema que enseña contenido, a través del fomento del pensamiento crítico y la investigación, lo cual es principal en disciplinas como la Ciencia de la Computación. De esta manera se percibe a la resolución de problemas acompañada de habilidades meta-cognitivas y de investigación adaptativas, demandadas en la actualidad.

En cambio, la investigación de Kohen y Nitzan-Tamar (2022) introduce el concepto del modelado matemático contextual como una estrategia viable en la educación secundaria. Este enfoque resalta los métodos anteriormente señalados y añade un componente práctico fundamental para la transferencia de conocimientos a situaciones reales. La percepción positiva de estudiantes y docentes sobre la implementación de problemas contextualizados pone de manifiesto la necesidad de preparar a los educadores para integrar estos enfoques en el aula.

Esta integración de teorías y prácticas didácticas sugiere que un marco pedagógico que abarque procedimientos didácticos sólidos, pensamiento investigativo y contextualización resulta en una educación más cohesiva y relevante para los estudiantes. Resumidamente, estos estudios refuerzan la necesaria innovación en las estrategias pedagógicas e indican que la enseñanza efectiva de la resolución de problemas debe ser un proceso dinámico, adaptativo y contextual. Estos resultados concuerdan con otras evidencias en la literatura educativa consultada que resaltan la importancia de conectar la teoría con la práctica, contribuyendo a procesos de aprendizaje más relevantes y efectivos.

De manera general, las implicaciones de estos resultados son significativas para la práctica docente, las políticas educativas y las futuras investigaciones en el ámbito de la enseñanza de la resolución de problemas. Para los educadores, la evidencia sugiere la importancia de integrar enfoques innovadores y colaborativos en su práctica, adaptando las metodologías a las necesidades diversas de los estudiantes.

## CONCLUSIONES

La revisión sistemática sobre didácticas para fortalecer la resolución de problemas en estudiantes de secundaria ha logrado identificar una variedad de enfoques pedagógicos que han

demostrado ser efectivos en diversos contextos educativos. Las estrategias como el aprendizaje basado en problemas, la enseñanza colaborativa y el uso de tecnologías educativas se han destacado por su capacidad para motivar a los estudiantes y fomentar un aprendizaje activo. Estos enfoques facilitan el desarrollo de habilidades específicas para resolver problemas, así como también cultivan competencias transversales, como el pensamiento crítico y la colaboración.

En los estudios analizados, se evidencia que el contexto escolar influye decididamente en la eficacia de las didácticas seleccionadas. La diversidad de características en las instituciones educativas de secundaria, así como las variaciones en las dinámicas y perfiles de los estudiantes, subrayan la importancia de adaptar las estrategias pedagógicas a estas realidades. Formar a los docentes en la implementación de técnicas flexibles y contextualizadas es clave para maximizar el beneficio de las metodologías en función de las necesidades y experiencias previas de los estudiantes, asegurando así una mayor pertinencia y efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por último, es pertinente enfatizar la necesidad de futuras investigaciones que profundicen en la relación entre didácticas específicas y su impacto en la resolución de problemas a largo plazo. Si bien los resultados obtenidos son alentadores y sugieren un avance en la práctica educativa, es importante implementar estudios que evalúen la sostenibilidad y efectividad de estas estrategias en diferentes contextos. Además, se debe considerar la integración de enfoques innovadores, como el aprendizaje personalizado y el uso de recursos digitales, para afrontar los desafíos educativos contemporáneos y preparar a los estudiantes de secundaria para enfrentar su realidad educativa.

## REFERENCIAS

- Alfayez, M., Aladwan, S. y Shaheen, H. (2022). The Effect of a Training Program Based on Mathematical Problem-Solving Strategies on Critical Thinking Among Seventh-Grade Students. *Frontiers in Education*, 7, 1-9. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.870524>
- Al-Khateeb, M. (Julio de 2018). The Effect of Teaching Mathematical Problems Solving Through Using Mobile Learning on the Seventh Grade Students' Ability to Solve them in Jordan. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 12(3), 178-191. <https://doi.org/10.3991/ijim.v12i3.8713>
- Álvarez, C. (1992). *Didáctica: La escuela en la vida*. La Habana: *Pueblo y Educación*.
- Amalina, I. y Vidákovich, T. (2023). Development and differences in mathematical problem-solving skills: A cross-sectional study of differences in demographic backgrounds. *Heliyon*, 9(5), e16366. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16366>

- Arteaga, B., Macías, J., & Pizarro, N. (2020). Representation in the solution of mathematical problems: An analysis of metacognitive strategies of secondary education students. *Uniciencia*, 34(1), 263-280. <https://doi.org/10.15359/ru.34-1.15>
- Berrocal, O.P. y Palomino, R. A. (2022). Ability to solve mathematical problems and their relationship with teaching strategies in students of the first grade of secondary school. *Educacion Matematica*, 34(2), 275-288. <https://doi.org/10.24844/EM3402.10>
- Cabreres, Y., Silva, J. y Domínguez, A. (2016). Procedimiento didáctico para la resolución de problemas matemáticos. *Didácticas y formación integral*, 5(4), 34-41. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/88>
- Fergusson, E., Gorina, A., Alonso, I., & Salgado, A. (2018). Perfeccionando los procedimientos didácticos para la formación investigativa de estudiantes de Ciencia de la Computación. *Revista Científica Pedagógica Atenas*, 4(44), 28-45. <http://eprints.rclis.org/33494/1/415-1-1740-1-10-20180920.pdf>
- Fernández, J., Yañez, J. y Conde, S. (2018). A case-study for analyzing how the teachers help in mathematical problem solving. *Educación Matemática*, 30(3), 247-276. <https://doi.org/10.24844/EM3003.10>
- Gamarra, G. y Pujay, O. (2021). Resolución de problemas, habilidades y rendimiento académico en la enseñanza de la matemática. *Revista Educación*, 45(1), 170-182. <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.41237>
- Guerra, D. y Montoya, C. (2015). Procedimientos didácticos para la solución de problemas en la enseñanza-aprendizaje de la Biología-Química. *EduSol*, 15(50), 27-38. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5678478.pdf>
- Kohen, Z., & Nitzan-Tamar, O. (2022). Contextual Mathematical Modelling: Problem-Solving Characterization and Feasibility. *Education Sciences*, 12(7), 1-13. <https://doi.org/10.3390/educsci12070454>
- Lozada, J. y Fuentes, R. (2018). Problem-Solving methods and mathematical thought development. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 32(60), 57 - 74. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>
- Ministerio de Educación. (2015). Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes 2014 (ECE 2014). *Repositorio del Ministerio de Educación*: <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/3553>
- Minujin, A. y Mirabent, G. (1989). ¿Cómo estudiar las experiencias pedagógicas de avanzada? La Habana: *Pueblo y Educación*.
- Prastiti, T. (2020). Problem-based learning on the learning perseverance of indonesian senior high school students in solving mathematical problems. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 64(68), 1206-1220. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n68a17>

- Rocha, A., García, R., Viseu, F. y Almeida, L. (2021). Solving mathematical problems in students with and without intellectual giftedness. *Revista de Psicología*, 39(2), 1031-1066. <https://doi.org/10.18800/PSICO.202102.017>
- Rodríguez, M. y Fernández, W. (2022). MOOC, a virtual environment for mathematical problem solving. *Educacion Matematica*, 34(2), 153-181. <https://doi.org/10.24844/EM3402.06>
- Sánchez, I., Herrera, E. y Rodríguez, C. (2020). Eficacia de resolución colaborativa de problemas en el desarrollo de habilidades cognitivo lingüísticas y en el rendimiento académico en física. *Formación universitaria*, 13(6), 191-204. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062020000600191>
- Vásquez, Q., Jacinto, A., Tarrillo, H. y Enrique, H. (2022). Problem solving with Polya's mathematical method: The adventure of learning. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(5), 75-86. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i.38146>