



Estrategias didácticas para la resolución de problemas matemáticos en alumnos de educación básica regular

Didactic strategies for mathematical problem solving in regular elementary school students

Estratégias didáticas para resolver problemas matemáticos em alunos do ensino fundamental regular

ARTÍCULO DE REVISIÓN



Jhonny Richard Rodriguez-Barboza 
jhonny.rodriguez@usil.pe

Universidad César Vallejo. Lima, Perú

Escanea en tu dispositivo móvil o revisa este artículo en:
<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i30.638>

Artículo recibido el 30 de enero 2023 | Aceptado el 16 de febrero 2023 | Publicado el 24 de julio 2023

RESUMEN

En la actualidad, la resolución de problemas representa ser una de las mayores preocupaciones en el área de las matemáticas, lo cual supone ser un reto para muchos estudiantes de educación básica regular. El objetivo de la investigación fue analizar las diversas estrategias pedagógicas dispuestas para la enseñanza de resolución de problemas matemáticos en alumnos de educación básica regular. Para ello, se ha llevado a cabo una revisión sistemática, teniendo en cuenta artículos presentados entre los años 2017 al 2021; que fueron obtenidos de bases de datos tales como: Scopus, Scielo, Redalyc y EBSCO. Finalmente, gracias a la rigurosa selección de información se pudo concluir que las estrategias didácticas para mejorar la calidad de enseñanza en cuanto a la resolución de problemas son el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje colaborativo, la utilización de las estrategias etnomatemáticas, el modelado matemático, el método de Pólya.

Palabras clave: Estrategias didácticas; Resolución de problemas; Problemas matemáticos; Educación regular; Educación básica

ABSTRACT

Nowadays, problem solving is one of the major concerns in the area of mathematics, which is a challenge for many regular elementary school students. The objective of this research was to analyze the different pedagogical strategies available for teaching mathematical problem solving to regular elementary school students. For this purpose, a systematic review was carried out, taking into account articles submitted between the years 2017 to 2021; which were obtained from databases such as: Scopus, Scielo, Redalyc and EBSCO. Finally, thanks to the rigorous selection of information, it was possible to conclude that the didactic strategies to improve the quality of teaching in terms of problem solving are problem-based learning, collaborative learning, the use of ethnomathematical strategies, mathematical modeling, Pólya's method.

Key words: Didactic strategies; Problem solving; Mathematical problems; Regular education; Basic education

RESUMO

Atualmente, a resolução de problemas é uma das principais preocupações na área de matemática, o que representa um desafio para muitos alunos da educação básica regular. O objetivo da pesquisa foi analisar as diferentes estratégias pedagógicas disponíveis para o ensino da resolução de problemas matemáticos para alunos do ensino básico regular. Para isso, foi realizada uma revisão sistemática, levando em conta artigos enviados entre 2017 e 2021; que foram obtidos em bancos de dados como: Scopus, Scielo, Redalyc e EBSCO. Finalmente, graças à rigorosa seleção de informações, foi possível concluir que as estratégias didáticas para melhorar a qualidade do ensino em termos de resolução de problemas são a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem colaborativa, o uso de estratégias etnomatemáticas, a modelagem matemática e o método Pólya.

Palavras-chave: Estratégias didáticas; Resolução de problemas; Problemas matemáticos; Ensino regular; Educação básica

INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas es una de las principales preocupaciones en el área de las matemáticas y suele suponer un reto para muchos estudiantes. Debido a ello, muchos investigadores y expertos en la materia trabajan de forma continua en el desarrollo de teorías que permitan comprender su complejidad y facilitar así el proceso de enseñanza y aprendizaje; no obstante, a pesar del empeño y esfuerzo realizado por estos, el problema sigue existiendo, planteando importantes retos a los alumnos a la hora de resolver problemas, lo que se refleja en el bajo nivel de aprovechamiento que alcanzan en las distintas pruebas en las que se evalúa a los estudiantes (Arteaga et al., 2020).

El resolver problemas matemáticos no sólo proporciona los procesos cognitivos necesarios para lidiar con lo académico, sino que también representa el verdadero propósito de las matemáticas. Sin embargo, resolver dichos problemas no es tarea fácil, implica mucha complejidad que no permite que muchos estudiantes logren un aprendizaje curricular adecuado en dicha área en específico (Donoso et al., 2020). Asimismo, el hablar de problemas matemáticos, no sólo hace referencia a resolver ejercicios, sino que se hace alusión a aquellos escenarios complejos que tienen un contexto de palabras y significados que exigen el uso de habilidades y capacidades matemáticas para desarrollarlos (Gasco, 2017).

Cabe señalar que en la actualidad existen muchos estudiantes de educación básica regular

en el país que no cuentan con las capacidades y habilidades suficientes para resolver problemas matemáticos de manera acertada. Las más recientes evaluaciones tanto nacionales e internacionales, muestran una realidad educativa inquietante en el área de matemática (Gavidia, 2018). El Ministerio de Educación (2015) a través de la Unidad de Medición de la Calidad Educativa, precisa que la evaluación llevada a cabo por ECE-2014, demuestra que un 38,7% de alumnos de segundo grado de educación secundaria en el país están en inicio, el 35,3 % se encuentra en proceso y un 25,9 % están en el nivel satisfactorio, siendo un indicador preocupante dado que casi la mitad de los estudiantes peruanos no han logrado los niveles esperados.

Asimismo, según los resultados de las evaluaciones realizadas (PISA, 2015) los estudiantes peruanos tienen los índices de aprendizaje más bajos desde el 2004, mostrando de esta forma que los estudiantes presentan problemas en el rendimiento en el área de matemáticas (OCDE, 2016). En efecto, el país tiene resultados similares en esta área desde el año 2016, sólo 400 puntos fueron conseguidos por estudiantes peruanos, a comparación de países tales como México, Costa Rica, Colombia y Brasil. De acuerdo con las evaluaciones llevadas a cabo por esta institución, existe un mínimo incremento de las habilidades de los alumnos en cuanto a matemáticas hasta la actualidad, principalmente en la etapa primaria y secundaria (Espinoza, 2017).

En torno a esto, se han resaltado distintas causas por las cuales los estudiantes no cuentan con las capacidades y competencias suficientes para resolver problemas y/o ejercicios matemáticos. Una de estas se debe a que la mayoría de los educadores enseñan las matemáticas de forma rutinaria, descriptiva y extensa, no se utilizan metodologías, herramientas o estrategias de aprendizaje innovadoras, sino que más bien, se siguen usando modelos educativos tradicionales (Bacelar, 2020). Además, muchos de los docentes no se preocupan por fundamentar, actualizar e innovar sus conocimientos pedagógicos (Wahyudi et al., 2019). Por otra parte, existe una ausencia en la contextualización de contenidos y en el enfoque de la resolución de problemas como vía primordial para el desarrollo de conocimientos en el área de las matemáticas; todo esto se ve reflejado en la baja capacidad de un estudiante a la hora de desarrollar y resolver ejercicios matemáticos (Zenteno, 2017).

Por todo lo anteriormente mencionado, se plantea como objetivo analizar las diversas estrategias pedagógicas dispuestas para la enseñanza de resolución de problemas matemáticos en alumnos de educación básica regular, a través de una revisión sistemática de la literatura. Desde el punto de vista epistemológico, la investigación de esta temática se ha desarrollado con el principal interés académico de conocer la capacidad con la que cuentan los estudiantes de educación básica regular para resolver problemas matemáticos, tuvo también el interés social

de contribuir con la mejora de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; particularmente en lo referido a resolución de problemas por parte de los estudiantes pertenecientes al sistema educativo peruano. De la misma forma, este estudio constituye ser un aporte basado en la revisión literaria de metodologías y estrategias para mejorar la capacidad de resolución de problemas y construir consecuentemente una propuesta metodológica que aborde los temas mencionados siendo desarrollado a través de los métodos revisados anteriormente.

METODOLOGÍA

La metodología empleada en el desarrollo de este artículo fue de análisis documental, a través de la revisión sistemática. La indagación y selección de la información se llevó a cabo en revistas indexadas en base datos tales como Scielo, Scopus, Redalyc y EBSCO; lo cual ha posibilitado la familiarización de las temáticas de investigación para alcanzar el objetivo propuesto (Hernández y Mendoza, 2018). Por medio de una revisión sistemática, basado en el modelo PRISMA, el cual se define como aquella lista de verificación de datos (Gamarra y Pujay, 2021) se ha desarrollado estrategias para reducir el sesgo de forma considerable, al momento de realizar la búsqueda en bases de datos confiables y al seleccionar artículos para la ejecución del propósito de la investigación.

Se efectuó una búsqueda inicial de la información, haciendo uso de las palabras

clave: “resolución de problemas matemáticos”, adquiriendo en Scopus 35 resultados, en Scielo 53 y en Redalyc 45. Así mismo, en EBSCO se encontró 2500 resultados, a través de la siguiente fórmula “estrategias AND resolución de problemas” obteniendo un total 2653 documentos en las 4 bases de datos. Al colocar un parámetro de búsqueda por año, desde el año 2017 hasta el año 2021, se obtuvo 1156 documentos en total de dichas bases de datos, en pdf o con acceso abierto, se encontró un total de 120 artículos, se eligió en Scielo por materia de educación adquiriendo 40, en Redalyc 20, en Scopus 20 y en EBSCO 10, obteniendo en total 90 artículos.

Seguidamente, se utilizó el modelo PRISMA como segundo procedimiento, de los 90 documentos, 20 documentos fueron excluidos por duplicidad, restando 70 documentos, a su vez 20 documentos fueron excluidos por título, restando 50 documentos por tema de interés, posteriormente, se eliminó por contenido 28 de estos documentos, permaneciendo con 22 documentos, por último se incorporó 2 artículos relevantes para generar un gran aporte al estudio, teniendo de esta forma un total de 24 artículos para el análisis correspondiente. El procedimiento explicado se expone a través del siguiente diagrama de flujo.

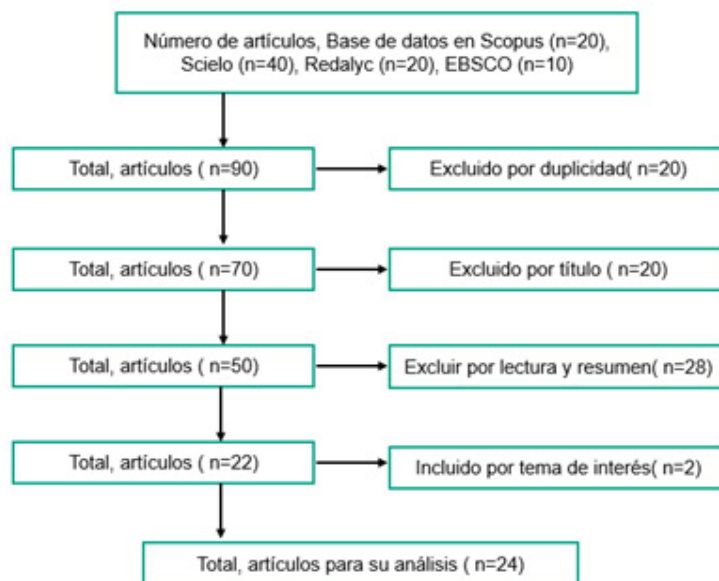


Figura 1. Diagrama Prisma sobre la búsqueda y selección de información.

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

La investigación se desarrolló utilizando diversos aportes de estudios realizados entre 2017 y 2021, artículos con acceso abierto, en español e

inglés, e investigaciones cualitativas, cuantitativas, mixtas, estudios de caso e interpretativas. Países como Brasil, Colombia, Perú, México y España tuvieron relevancia en esta investigación al

utilizar diversas estrategias pedagógicas utilizadas en el proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación básica regular.

La selección de los artículos por autores, año, título y aportes a la investigación se detallada a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1. Investigaciones incluidas en la revisión sistemática.

Autor	Año	Título	Aporte
Zenteno	2017	Método de resolución de problemas y rendimiento académico en lógica matemática.	Los autores coinciden en que la implementación del método de resolución de problemas mejora considerablemente el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de lógica matemática.
Mumu et al.,	2017	Students' Ability to Solve Mathematical Problems in The Context of Environmental Issues.	Determinan que el docente es el agente principal en la construcción de la capacidad de resolución de problemas y deben ser capaces de incorporar la educación ambiental en sus clases para poder enseñar matemáticas con éxito.
Diah	2020	Problem-Based Learning on the Learning Perseverance of Indonesian Senior High School Students in Solving Mathematical Problems.	Precisa que la implementación de un método de aprendizaje basado en problemas brinda resultados de aprendizaje significativamente mejores que al utilizar el método convencional.
Hernández et al.,	2017	Conocimiento y uso del lenguaje matemático en la formación inicial de docentes en matemáticas.	Sostienen que, en cuanto a la capacidad de resolución de problemas matemáticos, los estudiantes presentan mayores dificultades en la traducción del lenguaje cotidiano al formal, en la identificación de objetos matemáticos y en el trabajo con conceptos que ameritan demostraciones lógicas.
Lubis et al.,	2021	The ability to solve mathematical problems through realistic mathematics learning based on ethnomathematics.	Proponen como estrategia el utilizar una estrategia basada en las etnomatemáticas, ya que se demostró que esta puede mejorar las habilidades de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de secundaria.
Annizar et al.,	2021	The process of student analytical thinking in understanding and applying lattice method to solve mathematical problem.	Indican que el proceso de pensamiento analítico de los estudiantes en la comprensión y aplicación de una estrategia para resolver problemas matemáticos será distinto en cada estudiante.
Pérez y Hernández	2017	La elaboración de preguntas en la enseñanza de la comprensión de problemas matemáticos.	Justifican que la utilización de una metodología sustentada en la reconceptualización de los problemas matemáticos como textos y la asunción de la resolución de problemas como proceso de comprensión textual contribuyen al desarrollo de la comprensión de problemas matemáticos en los estudiantes.

Autor	Año	Título	Aporte
Mota et al.,	2021	Relações entre Raciocínio Quantitativo e Resolução de Problemas Matemáticos: um estudo sobre as estratégias de um grupo de estudantes de 3º e 4º anos do Ensino Fundamental.	Demuestran que el razonamiento cuantitativo es sumamente importante para la resolución de problemas, ya que cuanto mejor sea el rendimiento del alumno en esta habilidad, mejor será su desempeño en la resolución de problemas matemáticos.
Galvão et al.,	2017	Formulação de Problemas Matemáticos de Estrutura Multiplicativa por Professores do Ensino Fundamental.	Sostienen que los docentes tienen dificultades para plantear problemas que hagan uso de las diversas situaciones propias del campo de las estructuras multiplicativas.
Rocha et al.,	2021	Resolución de problemas matemáticos en alumnado con y sin superdotación intelectual.	Demuestran que existe una marcada diferencia en los subprocesos utilizados por estos dos tipos de alumnos en cuanto a la planificación y en el uso de estrategias de representación de la información para la resolución de problemas.
Arwanto et al.,	2019	Students' Intuition Characteristics in Solve Mathematical Problem in Stage Planning.	Indican que las características de la intuición del alumno al realizar la resolución de problemas matemáticos plan se ven relacionadas con su capacidad para implementar métodos adecuados de recopilación de datos que los triangulan a través de pruebas y documentación.
Ferrando et al.,	2017	Análisis de los Modelos Matemáticos Producidos durante la Resolución de Problemas de Fermi.	Precisan que a través del análisis de las resoluciones de Problemas de Estimación de Grandes Cantidades, se pueden distinguir aspectos diferenciadores entre los modelos producidos por alumnos sin experiencia modernizadora de aquellos producidos por alumnos con experiencia previa.
Espinoza et al.	2017	Conciencia fonológica y resolución de problemas matemáticos en educación infantil.	Ratifican que la conciencia fonológica resulta ser la habilidad lingüística que mejor predice el rendimiento en problemas con enunciados sin apoyo de material concreto.
Donoso et al.,	2020	Enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: Un análisis de correspondencias múltiples.	Determinan la importancia de la implementación de las ayudas pedagógicas y de las estructuras de participación en las clases de resolución de problemas matemáticos, así como, de la aplicación de trabajo colaborativo entre los estudiantes.
Torregrosa et al.,	2020	Caracterización de procesos metacognitivos en la resolución de problemas de numeración y patrones matemáticos.	Indican que la creación de la base de orientación por parte del alumnado produce una mayor apropiación de las fases de resolución de un problema matemático, así como de los procesos metacognitivos que se desarrollan durante esta resolución.

Autor	Año	Título	Aporte
Zaid et al.,	2019	The Ability to Solve Mathematical Problems Through YouTube Based Ethnomathematics Learning.	Demuestran que, posterior a controlar las habilidades iniciales de los estudiantes, la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes que estudiaron etnomatemáticas mejoró considerablemente.
Kenedi et al.,	2019	Mathematical connection of elementary school students to solve mathematical problems.	Sostienen que la capacidad de conexión matemática de los estudiantes de primaria para resolver problemas matemáticos es aún baja.
Gavidia	2018	Método de resolución de problemas y desarrollo de competencias en el área de Matemática en estudiantes de educación secundaria.	Reiteran que el método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de matemática en estudiantes pertenecientes al nivel secundario.
Suhandri et al.,	2019	Effectiveness of the application of learning models' collaborative problem solving against the ability to solve mathematical problems in middle school students.	Demuestran que el aprendizaje de modelos de resolución colaborativa de problemas es efectivo para mejorar las habilidades de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes.
Vargas	2021	La resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático.	Presentan una propuesta centrada en el aprendizaje desarrollador y sus dimensiones activación-regulación, significatividad y motivación.
Utomo y Syarifah	2021	Examining Mathematical Representation to Solve Problems in Trends in Mathematics and Science Study: Voices from Indonesian Secondary School Students.	Sostienen que el método utilizado en esta investigación tiene la mayor ventaja para aprender a comprender los problemas y las respuestas a los mismos, pero es difícil para las personas con poca capacidad de expresión verbal.
Barrera	2021	Resolución de Problemas, Pensamiento Numérico y Variacional en Básica Primaria: una Revisión.	Precisan que es posible propiciar el aprendizaje de la resolución de problemas y el pensamiento numérico y variacional, si los estudiantes son retados a solucionar tareas contextualizadas de manera autónoma, en ambientes lúdicos y apoyados con habilidades de comprensión lectora y autorregulación emocional.
Meneses y Peñaloza	2019	Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas.	Proponen la elaboración de una guía didáctica de resolución de problemas con base en el método de Pólya para que los estudiantes desarrollen habilidades para analizar cuidadosamente los diferentes elementos de un problema, diseñando y aplicando diversas estrategias para encontrar la solución correcta.
De Sixte y Rosales	2017	Análisis del discurso motivacional durante la resolución de problemas matemáticos en el aula.	Demuestran que el sistema de análisis utilizado permite alcanzar una descripción mucho más precisa del comportamiento motivacional de los profesores con respecto a la resolución de problemas matemáticos.

Discusión

Al analizar los resultados de búsquedas se las fuentes seleccionada, se encontró que, en el plano educativo, el aprendizaje de las matemáticas es sumamente esencial ya que la materia no sólo enseña a los estudiantes sobre números y ecuaciones, sino que también conduce su capacidad para pensar o saber y su habilidad de pensamiento (Diah, 2020). A su vez, se explica que las matemáticas son una materia obligatoria en la educación básica regular, que tiene un propósito útil para la vida de un país, el aprendizaje de las matemáticas puede dotar a los estudiantes de conocimientos lógicos, analíticos, sistemáticos y creativos, de tal manera que les ayuda a pensar de forma lógica, analítica, crítica y sistemática, fomentando el desarrollo de habilidades y capacidades para resolver problemas de este índole (Hernández et al., 2017, Mumu et al., 2021). Asimismo, permite el desarrollo de las competencias intelectuales en los estudiantes, a través del cual son capaces de razonar lógicamente, contar con una visualización espacial, y adoptar un análisis y pensamiento abstracto (Lubis et al., 2021, Zenteno, 2017), quedando establecido que las matemáticas se relacionan íntimamente con el desarrollo y construcción de capacidades y habilidades en los estudiantes.

Seguidamente, para delimitar el concepto de problemas matemáticos se extrajo información de distintos artículos, siendo definido en primera instancia como aquella expresión que tiene un marco desconocido y/o es de interés para un

individuo y para cuya solución se requiere de la utilización de medios matemáticos (Pérez y Hernández, 2017). Esto implica el reto de llegar a un resultado a partir de valores explícitos en un determinado escenario o contexto (Mota et al., 2021). Por otro lado, algunos autores mencionan que son situaciones en las que un determinado grupo o sujeto necesita o requiere de una solución, no disponiendo en un inicio de una ruta rápida y directa hacia la misma, movilizándolo para ello un conjunto de operaciones y representaciones para su resolución (Galvão et al., 2017, Rocha et al., 2021), sin embargo, existe una contradicción a este postulado, ya que otros escritores afirman que estos pueden ser resueltos sin usar métodos o algoritmos rutinarios, de tal forma que viene a ser un problema que se resuelve a través de la creación propia de una determinada estrategia o algoritmo (Annizar et al., 2018). De esta forma, se sintetiza que los problemas matemáticos son expresiones que requieren de una vía de solución la cual puede desarrollarse a través de una determinada metodología o mediante una estrategia individual.

En cuanto a la capacidad para resolver problemas matemáticos, se logró encontrar algunos artículos en los cuales se conceptualiza y se explica su definición. Para algunos autores viene a ser la incorporación de las competencias matemáticas y de su carácter interdisciplinario a la vida cotidiana, las mismas que fundamentan su integración en el proceso pedagógico al ser un componente clave (Rocha et al., 2021, Galvão et al., 2017). Por otro lado, otros autores afirman que es

la facultad para resolver problemas en situaciones parcial o sumamente complejas para lo cual se requiere contar con técnicas y conocimientos específicos y emplear estrategias determinadas (Torregrosa, et al., 2018, Diah, 2020).

Adicionalmente viene a ser una aptitud que permite definir un conjunto de pasos que se deberán seguir para resolver determinados problemas, incluyendo a su vez de un amplio abanico de capacidades de carácter cognitivo tales como el pensamiento reflexivo, el análisis, la actitud y pensamiento crítico, la iniciativa y responsabilidad individual, la determinación para la toma de decisiones, la comprensión lectora, la adaptabilidad de pensamiento, la tenacidad, etc. (Donoso et al., 2020). Estas habilidades pueden ser categorizadas según su naturaleza en generales y específicas: las habilidades específicas tiene que ver con el recuento, el cálculo de forma automatizada, el conocimiento sobre el sistema numérico y la resolución algorítmica, los cuales coadyuvan a resolver apropiadamente los problemas matemáticos presentados, mientras que las habilidades generales influyen en el rendimiento de tareas de diversa naturaleza, entre las cuales se encuentran la inteligencia, el lenguaje y la función ejecutiva (Arwanto et al., 2018, Ferrando et al, 2017, Espinoza et al., 2017). Finalmente, a través de estos postulados se obtuvo una visión más apropiada y detallada del objeto de estudio, resaltando la importancia de su investigación y desarrollo.

Por otra parte, son varios los problemas que inciden en la actualidad con nuestro tema de investigación. De manera general, se afirma que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es débil en lo que concierne a incorporación de problemas, ya que los alumnos cuentan con escasas y deficientes habilidades para la resolución, lo cual genera resultados poco satisfactorios para las escuelas y para las pruebas (Zaid et al., 2019). Algunos autores por su parte, sostienen que existe un bajo rendimiento por parte de los alumnos de educación secundaria en cuanto a matemáticas, debido a que los docentes carecen de métodos, estrategias y técnicas innovadoras que mejoren la calidad en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, especialmente en lo que a conexiones matemáticas se refiere, ya que estos no se esfuerzan en crear un proceso de aprendizaje que use habilidades de conexión para resolver problemas matemáticos (Kenedi et al., 2019, Gavidia, 2019, Donoso et al., 2020, Zenteno, 2017).

Asimismo, distintos autores mencionan que dicho problema no sólo compromete a los docentes sino también tiene que ver con factores internos de los estudiantes, como la motivación por el aprendizaje, la capacidad para comprender los problemas y el dominio visual-espacial, el cual está relacionado con la creación de representaciones a través de esquemas visuales, afectando y reduciendo sus capacidades para resolver problemas matemáticos (Diah, 2020,

Suhandri et al., 2019, Vargas, 2021), concluyendo que la problemática principal gira en torno a la falta de compromiso y determinación por parte de los involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto a las estrategias pedagógicas para la enseñanza de la resolución de problemas se encontraron cinco estrategias distintas. En primer lugar, el aprendizaje basado en problemas que es uno de los métodos prometedores que ha demostrado una mejora considerable en la habilidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos a través de acciones tales como: la discusión de una solución en grupo, la exposición de la solución obtenida, y finalmente la obtención de las conclusiones. Este método resultó ser más eficaz en cuanto a los resultados de aprendizaje y en su continuidad a comparación del método convencional de aprendizaje diseñado por el docente, por lo que podríamos encontrar la viabilidad del método para ser aplicada en el currículo (Diah, 2020).

En segundo lugar, el aprendizaje colaborativo viene a ser un método que es definido como aquella utilización didáctica de pequeños equipos heterogéneos conformados por estudiantes que se distinguen por su nivel de desempeño y habilidad, empleando un esquema de actividades que aseguren la máxima equidad en la participación, para que de esta manera los integrantes del equipo tengan la misma posibilidad de participar y se impulse la interacción simultánea entre ellos, con el objetivo de que todos los miembros

de cada uno de estos equipos adquieran los conocimientos y aprendizajes necesarios y puedan construir su propio conocimiento, armado con los conocimientos iniciales de los otros alumnos, este aprendizaje resulta ser efectivo para mejorar las habilidades y capacidades de resolución de problemas de los alumnos, demostrando en su investigación que existe un incremento en el logro de dichas habilidades en los alumnos que adoptan el modelo de Resolución Colaborativa de Problemas a comparación de los estudiantes que no lo utilizan (Donoso et al., 2020, Suhandri et al., 2019).

En tercer lugar, otros autores corroboran que la utilización de las estrategias etnomatemáticas fomentan habilidades para la resolución de problemas en los estudiantes, además ayuda a que el aprendizaje sea más significativo, relevante e interesante, la etnomatemática estudia aspectos de la cultura matemática, presenta conceptos matemáticos relacionados con las experiencias culturales y cotidianas de los estudiantes, los cuales experimentan una mayor capacidad para descifrar conexiones significativas y profundizar su comprensión de las matemáticas, este enfoque ayuda a desarrollar el aprendizaje intelectual, social, emocional y político de los estudiantes mediante el uso de sus propias referencias culturales (Lubis et al., Anggoro, 2021, De Sixte y Rosales, 2017).

En cuarto lugar, otros autores afirman que el modelado matemático es un método que ayuda a los estudiantes a comprender mejor el significado de los conceptos matemáticos a través

de las representaciones. Algunas formas de representación matemática son los diagramas, imágenes, números, gráficos, símbolos, tablas, expresiones y notaciones matemáticas, este método fomenta la habilidad matemática en los estudiantes, y es un criterio para que los profesores evalúen los conocimientos de sus alumnos (Utomo y Syarifah, 2021, Vargas, 2021).

Por último, el Método de Polya para la resolución de problemas, suele ser la estrategia más usada por los docentes ya que resulta ser el más adecuado para potencializar la capacidad y habilidad de los estudiantes a la hora de resolver problemas matemáticos. Implementar el método Polya para resolver problemas de matemáticas permite no solo resolverlos de forma efectiva, sino que también ayuda a crear espacios que propicien la autonomía en el aula, fomenta prácticas de enseñanza y aprendizaje de calidad, crea un entorno más atractivo para los alumnos y les permite analizar sus propios procesos utilizando técnicas y habilidades intrínsecos para que de esta manera la experiencia se realimente, facilitando el aprendizaje y despertando el interés por las matemáticas (Barrera, 2021, Meneses y Peñaloza, 2019).

Asimismo, otros autores detallan las etapas de este método afirmando que esta comprende una serie de pasos esenciales que servirán para resolver determinados problemas matemáticos: la primera fase involucra tentativas, errores o intentos para inferir resultados a través de algoritmos utilizando los datos aportados por el problema, en la segunda fase se usa un patrón específico o una solución al

problema generalizando la solución a otros, en la tercera etapa se resuelve el problema haciendo uso de una versión más simple o cambiando temporalmente un problema complejo a una versión más simplificada, finalmente se resuelve el problema desde el estado final y mediante esto se lleva a cabo la resolución respectiva hasta llegar al estado inicial (Donoso et al., 2020, Zenteno, 2017, Rocha et al., 2021, Pérez y Hernández, 2017). Finalmente, se puede afirmar que el método de Pólya es una estrategia eficaz al momento de dar solución a problemas matemáticos, que permite a su vez afianzar y mejorar los conocimientos y capacidades de los estudiantes en lo que respecta a resolución de problemas de carácter matemático.

CONCLUSIÓN

En concordancia con el objetivo, se concluye finalmente que existen diversas estrategias metodológicas que impulsan y potencializan las habilidades de resolución de manera acertada, entre las cuales se encuentran: el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje colaborativo, las estrategias etnomatemáticas, el modelado matemático y el método de Pólya, la aplicación de este tipo de estrategias para resolver cuestiones matemáticas no sólo permite hacerlo con eficacia, sino que también contribuye al desarrollo de entornos de aprendizaje autónomos en el aula, fomenta el uso de métodos pedagógicos eficaces, hace que el entorno de aprendizaje sea más acogedor para los alumnos y les permite analizar sus propios procesos utilizando métodos

y capacidades innatas. Como resultado, se mejora la experiencia, se fomenta el aprendizaje y se despierta el interés por las matemáticas.

Es posible afirmar que las matemáticas representa ser una materia imprescindible en la educación básica regular, ya que dota a los estudiantes de conocimientos lógicos, analíticos, sistemáticos y creativos, de tal forma que les ayuda a pensar de manera lógica, analítica, crítica y sistemática, fomentando el desarrollo de habilidades y capacidades para resolver problemas de esta índole, asimismo, las matemáticas permiten el desarrollo de las competencias intelectuales en los estudiantes, a través del cual son capaces de razonar lógicamente, contar con una visualización sistémica y adoptar un análisis y/o pensamiento abstracto.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

- Annizar, A., Lestari, A., Dalimarta, S., y Wulandari, Y. (2021). The process of student analytical thinking in understanding and applying lattice method to solve mathematical problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1836/1/012047>
- Arteaga, B., Macías, J., y 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>
- Arwanto, Budayas, K., y Budiarto, M. (2019). Students' Intuition Characteristics in Solve Mathematical Problem in Stage Planning. *Journal of Physics*, 1-7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1306/1/012004>
- Bacelar, M. (2020). On the correctness of problem solving in ancient mathematical procedure texts. *Humanities Journal of Valparaiso* (16). <https://philarchive.org/rec/BACOTC-2>
- Barrera, H. (2021). Resolución de Problemas, Pensamiento Numérico y Variacional en Básica Primaria: una Revisión. *Educación y Ciencia* (25), 1-17. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2021.25.e12594>
- De Sixte, R., y Rosales, J. (2017). Análisis del discurso motivacional durante la resolución de problemas matemáticos en el aula. *Psychology, Society, & Education*, 9(1), 27-43. <https://doi.org/10.25115/psye.v9i1.461>
- Diah, T. (2020). Problem-Based Learning on the Learning Perseverance of Indonesian Senior High School Students in Solving Mathematical Problems. *Bolema*, 34(68), 1206-1220. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n68a17>
- Donoso, E., Valdés, R., Cisternas, P., y Cáceres, P. (2020). Enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: Un análisis de correspondencias múltiples. *Diálogos sobre educación*, 11(21), 1-22. <https://doi.org/10.32870/dse.v0i21.629>
- Espinoza, J. (2017). La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en clases de matemática. *Atenas*, 3(39), 64-72. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478055149005>
- Espinoza, L., Marco, R., y Ygual, A. (2017). Conciencia fonológica y resolución de problemas matemáticos en educación infantil. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 38(2), 61-68. <https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2017.07.003>
- Ferrando, I., Albarracín, L., Gallart, C., García, L., y Gorgorió, N. (2017). Análisis de los Modelos Matemáticos Producidos durante la Resolución de Problemas de Fermi. *Bolema*, 31(57), 220 - 242. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a11>
- Galvão, A., Labres, S., De Souza, R., Martins, E., y Ferreira, J. (2017). Formulação de Problemas Matemáticos de Estrutura Multiplicativa por Professores do Ensino Fundamental. *Bolema*, 31(59), 928-946. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n59a04>

- Gamarra, G., y Pujay, O. (2021). Resolución de problemas, habilidades y rendimiento académico en la enseñanza de la matemática. *Revista Educación*, 45(1), 1-12. <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.41237>
- Gasco, J. (2017). La resolución de problemas aritmético - algebraicos y las estrategias de aprendizaje en matemáticas. Un estudio en educación secundaria obligatoria (ESO). *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 20(2), 167-186. <https://doi.org/10.12802/relime.17.2022>
- Gavidia, J. (2018). Método de resolución de problemas y desarrollo de competencias en el área de Matemática en estudiantes de educación secundaria. *Horizonte de la ciencia*, 8(15), 101-108. <https://www.redalyc.org/journal/5709/570960688008/html/>
- Hernández, C., Prada, R., y Gamboa, A. (junio de 2017). Conocimiento y uso del lenguaje matemático en la formación inicial de docentes en matemáticas. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(2), 287-299. <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n2.2017.6071>
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education. <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>
- Kenedi, A., Helsa, Y., Ariani, Y., Zainil, M., y Hendri, S. (enero de 2019). Mathematical connection of elementary school students to solve mathematical problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 69-80. <https://doi.org/10.22342/jme.10.1.5416.69-80>
- Lubis, A., Widada, W., Herawaty, D., Nugroho, K., y Anggoro, A. (2021). The ability to solve mathematical problems through realistic mathematics learning based on ethnomathematics. *Journal of Physics*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1731/1/012050>
- Meneses, M., y Peñaloza, D. (diciembre de 2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Próxima* (31), 7-25. <https://doi.org/10.14482/zp.31.372.7>
- 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>
- Mota, J., Peres, C., Magalhães, E., y Vargas, B. (diciembre de 2021). Relações entre Raciocínio Quantitativo e Resolução de Problemas Matemáticos: um estudo sobre as estratégias de um grupo de estudantes de 3º e 4º anos do Ensino Fundamental. *Bolema*, 35(71), 1658-1677. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n71a20>
- Mumu, J., Prahmana, R., Sabariah, V., Tanujaya, B., Bawole, R., Warami, H., y Monim, H. (2021). Students' Ability to Solve Mathematical Problems in The Context of Environmental Issues. *Mathematics Teaching Research Journal*, 13(4), 99-111. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1332360.pdf>
- OCDE. (2016). PISA 2015 Results in Focus. Organisation for Economic Co-operation and Development: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>
- Pérez, K., y Hernández, J. (2017). La elaboración de preguntas en la enseñanza de la comprensión de problemas matemáticos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 20(2), 223-248. <https://doi.org/10.12802/relime.17.2024>
- Rocha, A., García, R., Viseu, F., y Almeida, L. (2021). Resolución de problemas matemáticos en alumnado con y sin superdotación intelectual. *Revista de Psicología*, 39(2), 1031-1066. <https://doi.org/10.18800/psico.202102.017>
- Suhandri, Juandi, D., y Kusumah, Y. (2019). Effectiveness of the application of learning models collaborative problem solving against the ability to solve mathematical problems in middle school students. *Journal of Physics*, 1-7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012067>
- Torregrosa, A., Albarracín, J., y Deulofeu, L. (2020). Caracterización de procesos metacognitivos en la resolución de problemas de numeración y

- patrones matemáticos. *Educación Matemática*, 32(3), 39-67. <https://doi.org/10.24844/EM3203.02>
- Utomo, D., y Syarifah, D. (2021). Examining Mathematical Representation to Solve Problems in Trends in Mathematics and Science Study: Voices from Indonesian Secondary School Students. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 9(3), 540-556. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1685>
- Vargas, W. (2021). Problem solving and the development of mathematical thinking. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(17), 230-251. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.169>
- Villasis, F. (2020). La comprensión del Problema Matemático en la Ejecución del Plan de Resolución en estudiantes de Enseñanza General Básica. *Revista Conrado*, 16(73), 81-90.
- Wahyudi, Waluya, S., Suyitno, H., Isnarto, y Pramusita, S. (2019). Schemata in Creative Thinking to Solve Mathematical Problems about. *Universal Journal of Educational Research*, 7(11), 2444-2448. <https://doi.org/10.13189/ujer.2019.071122>
- Zaid, K., Widada, W., Zamzaili, y Herawaty, D. (octubre de 2019). The Ability to Solve Mathematical Problems Through Youtube Based Ethnomathematics Learning. *International Journal of Science & Technology Research*, 8(10), 1232-1237. <http://www.ijstr.org/final-print/oct2019/The-Ability-To-Solve-Mathematical-Problems-Through-Youtube-Based-Ethnomathematics-Learning.pdf>
- Zenteno, F. (2017). Método de resolución de problemas y rendimiento académico en lógica matemática. *Revista Opción*, 33(84), 440-470. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31054991016>