



Guía didáctica para la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de primero de secundaria

Didactic guide for resolution of mathematics problems in first secondary students

Guia didático para resolução de problemas matemáticos em alunos do primeiro ano do ensino médio

Carlos Enrique Gamarra Chávez
cegh2717@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5701-9296>
Universidad Privada César Vallejo
Lima – Perú

Merrysabel Rivera Ortega
mriverao@ucvvirtual.edu.pe
<https://orcid.org/0009-0009-4699-0760>
Universidad Privada César Vallejo
Lima – Perú

<http://doi.org/10.59659/revistatribunal.v4i9.63>

Artículo recibido 02 de agosto de 2024 / Arbitrado 26 de agosto de 2024 / Aceptado 06 de octubre 2024 / Publicado 25 de octubre de 2024

Resumen

Una de las problemáticas que centra la atención de la comunidad científica y en los estudiantes de Secundaria es la resolución de problemas matemáticos. El presente trabajo tiene como objetivo principal identificar orientaciones didácticas para la realización y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de Secundaria, proceso que se mejorara con la elaboración de guías de estudios alcanzando la efectividad en el aprendizaje de las matemáticas para este nivel educativo. Por las particularidades la investigación corresponde a un diseño experimental (modalidad cuasi-experimento). Se empleó una prueba de confiabilidad para medir la resolución de problemas, y se verificó su normalidad con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Debido a la naturaleza no paramétrica de los datos, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney. Los resultados mostraron un valor estadístico de -5.183 y un valor p de 0.000, indicando que la guía didáctica mejoró significativamente la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos.

Palabras clave:

Autonomía educativa; aprendizaje; guía didáctica; resolución de problemas matemáticos; orientaciones didácticas

Abstract

One of the issues that attracts the attention of the scientific community and secondary school students is the resolution of mathematical problems. The main objective of this work is to identify teaching orientations for the formulation and resolution of mathematical problems among secondary school students, a process that will be enhanced by the development of study guides to achieve effectiveness in mathematics learning at this educational level. Due to its particularities, the research corresponds to an experimental design (quasi-experimental modality). A reliability test was employed to measure problem-solving abilities, and normality was verified using the Kolmogorov-Smirnov test. Given the non-parametric nature of the data, the Mann-Whitney U test was applied. The results showed a statistical value of -5.183 and a p-value of 0.000, indicating that the teaching guide significantly improved students' ability to solve mathematical problems.

Keywords:

Educational autonomy; learning; teaching guide; resolution of mathematical problems; teaching orientations

Resumo

Uma das questões que atrai a atenção da comunidade científica e dos estudantes do ensino secundário é a resolução de problemas matemáticos. O objetivo principal deste trabalho é identificar orientações didáticas para a formulação e resolução de problemas matemáticos entre os estudantes do ensino secundário, um processo que será aprimorado com a elaboração de guias de estudo para alcançar eficácia no aprendizado de matemática neste nível educacional. Devido às suas particularidades, a pesquisa corresponde a um desenho experimental (modalidade quase-experimental). Foi empregada uma prova de confiabilidade para medir as habilidades de resolução de problemas, e a normalidade foi verificada utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov. Dada a natureza não paramétrica dos dados, foi aplicada a prova U de Mann-Whitney. Os resultados mostraram um valor estatístico de -5,183 e um valor p de 0,000, indicando que o guia didático melhorou significativamente a capacidade dos alunos de resolver problemas matemáticos.

Palavras-chave:

Autonomia educacional; aprendizado; guia didático; resolução de problemas matemáticos; orientações didáticas

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas son percibidas por la mayoría de las personas como una de las áreas más difíciles de aprender, pero deben de ser enseñadas porque, además de utilizarse en la vida diaria, todos los campos de estudio requieren de habilidades matemáticas. Por lo tanto, representan un medio claro y preciso en la comunicación y en la presentación de información, mejora la facultad lógica del pensamiento, precisión, conciencia espacial y genera gozo cuando del esfuerzo se logra la resolución de un problema. De aquí que la capacidad para la resolución de problemas matemáticos sea objetivo de aprendizaje en las escuelas (Surya et al., 2017).

En el contexto educativo de secundaria, esta asignatura constituye una herramienta fundamental para el desarrollo del estudiante de este nivel educativo, dado que la mayor parte de su vida necesita de esta para poder dar solución a sus problemas. A partir de esto, es que en los centros escolares se imparten esta materia, para que el estudiantado se dé cuenta de su situación real en las que emplea las matemáticas, antes de iniciar la mecanización de la operación (Carrasco y Teccsi-Baez, 2017). Entre los contenidos matemáticos desarrollados en la escuela, adquieren relevancia, la resolución de problemas, ya que constituye una herramienta didáctica potente para desarrollar habilidades entre los estudiantes, además de ser una estrategia de fácil transferencia para la vida, puesto que permite al educando enfrentarse a situaciones y problemas que deberá resolver.

Las matemáticas no deben verse aisladas de la resolución de problemas, y el hecho de que los estudiantes tengan dificultad para resolver problemas matemáticos, puede deberse a que no dominen los conceptos y/o no hayan sido capaces de descubrir la estrategia correcta para solucionarlos. Esto, tal vez debido a que el estudiante no capta la información al punto de comprender cómo transformar el problema, o solo ha entendido el concepto débilmente, lo que no le permite ver la solución (Akma y Man, 2018).

Lo expuesto, ha influido notablemente en las agendas de investigación en la matemática, en propuestas del currículum y las prácticas de instrucción (Santos, 2008). Esta situación es producto de la importancia que tiene en la resolución de problemas matemáticos para la vida, reflejado en diferentes documentos nacionales e internacionales que resaltan su valor y la necesidad del desarrollo de esta competencia.

La resolución de problemas matemáticos es uno de los temas más discutidos en los últimos tiempos, constituye además una actividad cognitiva básica que ha sido reconocida como esencial por la teoría y la práctica educativa. Mediante la resolución de problemas los alumnos de secundaria comprenden la utilidad que tiene estudiar Matemáticas, debido a que si aprenden a resolver problemas matemáticos se adquieren formas de pensar, hábitos de persistencia, curiosidad, y seguridad en situaciones poco familiares que les servirán de mucho en sus actividades cotidianas.

La resolución de problemas es una parte integral del aprendizaje que requiere de un proceso gradual que utiliza métodos, procedimientos y actitudes que favorecen en el estudiante la adquisición de habilidades que favorezcan el incremento de los aprendizajes.

Pero es evidente, lo planteado por Barrientos, (2017) al comprenderse que en los procesos matemáticos, la gran mayoría de los estudiantes tienen problemas, especialmente aquellos que no desarrollan la comprensión lectora, por lo que el estudiante no está en la capacidad de procesar, analizar, deducir y construir, aprendizajes a partir de textos que estén relacionados con problemas matemáticos. Según Polya (1989, citado en Blanco y Cárdenaz (2013) para "resolver un problema matemático primero se tiene que entender el problema, desarrollar un plan, ejecutar el plan y comprobarlo". (p. 23)

Por lo que, se ha de destacar que estas dos variables se encuentran altamente relacionadas tal como lo corroboran las investigaciones que al respecto se han llevado a cabo por Varillas y Zarzosa (2015); Cárdenas, et al., (2018); Canales (2018). Estos autores encontraron que la

comprensión lectora y la capacidad de resolución de problemas matemáticos se relacionan significativamente, destacando que, a un mayor nivel de comprensión lectora, mayor será la capacidad del estudiante para plantear y resolver problemas matemáticos. Asimismo, determinaron que existe una relación directa y muy significativa entre el nivel literal, inferencial y la resolución de problemas matemáticos, con la comprensión lectora. De tal manera, que la primera dificultad que los estudiantes enfrentan al tratar de resolver un problema matemático es intentar comprender lo planteado, por lo que la lectura sin comprensión e interpretación resulta insuficiente y más aún cuando se trata de resolver un problema.

De la misma manera puede afirmarse que la resolución de problemas es una estrategia globalizadora en sí misma, debido a que permite ser trabajada en todas las asignaturas, y además el tópico que se plantea en cada problema puede referirse a cualquier contenido o disciplina, es necesario que el docente se forme y actualice con respecto a los fundamentos teóricos – metodológicos propias de la resolución de problemas y como facilitan su enseñanza con el fin de plantear a los estudiantes enunciados que realmente posean las características de un problema, que les invite a razonar, a crear, descubrir para poder llegar a su solución.

La resolución de problemas matemáticos requiere de un proceso de evaluación y el desarrollo de instrumentos, teniendo que considerar elementos como: la comprensión y expresión; la capacidad de identificación, resolución de problemas y el razonamiento a partir del cual se identifique el procedimiento requerido. Durante este proceso el estudiante es capaz de representar gráficamente, expresar un concepto, sistematizar, y resumir conclusiones. Esto le permitirá interpretar las ideas matemáticas, traducir los elementos de una expresión a otra y argumentar las estrategias más oportunas. En el proceso de evaluación se tendrá en cuenta la organización del procedimiento, los procesos de síntesis, el planteamiento y resolución del problema.

Considerando la importancia de esta temática dentro del currículo escolar de secundaria, el presente trabajo se centró en determinar el efecto de la aplicación de la guía didáctica para la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria de una Institución Educativa de Lima, Perú (2024). Como objetivo específico se declara el de determinar el efecto de la implementación de la guía didáctica para comprensión del problema, concepción, ejecución y visión retrospectiva en estudiantes de secundaria de una Institución Educativa de Lima, Perú (2024).

La respuesta anticipada al problema se plantea a través de la siguiente hipótesis: La aplicación de la guía didáctica para la resolución de problemas matemáticos que incluya el grado de dificultad que debe corresponder al desarrollo del educando de secundaria, el razonamiento matemático en situaciones funcionales con la aplicación de operaciones numéricas, favorecerá la comprensión, concepción, ejecución y visión retrospectiva del problema en la resolución de problemas matemáticos en este contexto educativo.

MÉTODO

El estudio actual adopta un enfoque cuantitativo, conforme a Hernández et al. (2018), y utiliza un diseño cuasi-experimental, manipulando intencionalmente una o ambas variables para analizar sus efectos. Los métodos del orden teórico: analítico-sintético, inductivo-deductivo y el análisis documental se emplean en la revisión bibliográfica sobre la resolución de problemas en el contexto del aprendizaje del estudiante de secundaria, y de orden empírico: observación participante, entrevistas grupales en su modalidad grupos de discusión y un experimento en su modalidad pre-experimento (Porto y Ruiz, 2014). La muestra se seleccionó a partir del enfoque mixto, ya que busca indagar información relevante y realizar descripciones sobre las categorías de investigación ya presentadas anteriormente.

El enfoque de este estudio atendiendo a su nivel de profundidad la investigación fue un diseño experimental en su modalidad de cuasi-experimento para corroborar la hipótesis planteada, que posibilita introducir la variable independiente en un mismo grupo de control, y de esta forma controlar el movimiento interno que se produce, manipulando intencionalmente una o ambas variables para analizar sus efectos. El estudio se realiza con un diseño de control mínimo mediante un pre-test y post-test y sin grupo de control, se asumen las fases propuestas por Mesa (2006), estas son: planteamiento del hecho o fenómeno a estudiar mediante el pre-experimento, determinación de la hipótesis y las variables que estarán presentes en el cuasi-experimento, delimitación de las condiciones en que se desarrolla y recolección y calificación de los datos obtenidos y su comparación con los iniciales.

La guía didáctica, según García (2019), es un documento diseñado para que los estudiantes se auto instruyan, compuesto por tres componentes: temático, instructivo y evaluativo. En cuanto a la resolución de problemas, basado en Pólya (1989), implica la habilidad para abordar situaciones

problemáticas, dividida en cuatro dimensiones: comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución del plan y visión retrospectiva.

La población consistió en 180 estudiantes de primer grado de Educación secundaria, de esta se seleccionó de forma intencional una muestra de 66 estudiantes de las secciones A y B divididos en grupos de control y experimental de 33 estudiantes cada uno. La muestra se seleccionó a partir del enfoque mixto, ya que busca indagar información relevante y realizar descripciones sobre las categorías de investigación ya presentadas anteriormente.

La recolección de datos se realizó mediante observación, una técnica caracterizada por su naturaleza instintiva y la percepción directa de los eventos educativos, según Mendoza y Ávila (2020). Para verificar la validez del instrumento, se consultó a cinco jueces expertos con grado académico de doctor, quienes evaluaron la claridad, coherencia y relevancia del test, según García, J. (2020).

Para Pienfield et al. (2004), la validación del contenido del instrumento se evaluó con un coeficiente V de Aiken de 0.95, indicando alta relevancia según los jueces. López et al. (2019) utilizó la validez de constructo, obteniendo un análisis que mostró una adecuada dificultad del instrumento con un 58.65%. Salvatierra (2020) evaluó el grado de dificultad de los ítems, encontrando que el ítem 15 era relativamente difícil con un 48.75%, mientras que el ítem 1 fue relativamente fácil con un 71.25%.

La fiabilidad del instrumento se verificó con el coeficiente de Kuder-Richardson 21 (Kr 21), obteniendo 0.77, lo cual indica una excelente confiabilidad y adecuación para la muestra del estudio. Los datos fueron procesados y tabulados con Excel, y se utilizó el software estadístico SPSS versión 26 para organizar, clasificar y codificar los datos, presentados en tablas estadísticas. Se aplicó el estadístico Kolmogorov-Smirnov debido al tamaño de muestra mayor a 30, y se empleó la prueba U de Mann-Whitney, una prueba no paramétrica, para contrastar hipótesis y analizar resultados mediante tablas y figuras.

En cuanto a los aspectos éticos, se siguieron las directrices de la Universidad Privada César Vallejo para la elaboración de trabajos académicos, utilizando la norma APA en su 7ma edición para el reconocimiento de fuentes. Se obtuvo la autorización de la Institución Educativa y el consentimiento informado de los estudiantes. Durante el estudio, se respetó la dignidad y las diversas modalidades de aprendizaje de los estudiantes.

RESULTADOS

Presupuestos teóricos y metodológicos de las Guías Didácticas para la resolución de problemas matemáticos

Entre los principales aportes significativos del presente estudio se encuentra la propuesta de una Guía Didáctica para la resolución de problemas matemáticos estudiantes de primer grado de Educación secundaria de una Institución Educativa de Lima, Perú (2024), compuesta por tres componentes: temático, instructivo y evaluativo desde los fundamentos de la didáctica de la Matemática para el nivel escolar objeto de estudio, y tomando en consideración la variable resolución de problemas, y las dimensiones: comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución del plan y visión retrospectiva, además de las categorías y conceptos, que revelan nuevas lógicas y sistematizaciones teóricas y prácticas que enriquecen el proceso estudiado.

Toda Guía Didáctica presenta una estructura, que le permitirán al estudiante consolidar, fortalecer y comprobar los logros de su aprendizaje en un contenido determinado, en el que este instrumento cumple las perspectivas de planeación, seguimiento, evaluación y control del mismo de los estudiantes con base a un trabajo, ya planeado y dosificado respecto a la enseñanza. Es necesario que el docente analice su contextualización a través del seguimiento al diagnóstico del aprendizaje, o haya esa autonomía hacia los estudiantes para que realicen sus prácticas, en el que los que tengan acceso a internet, y dispositivos necesarios para la elaboración de sus tareas en la guía.

Las Guías Didácticas que han sido utilizadas en estudiantes a nivel de secundaria, buscando la optimización del aprendizaje en el área de las matemáticas son: el aprendizaje basado en problemas (PBL de sus siglas en inglés), para que los estudiantes orienten sus habilidades de pensamiento jugando un rol activo en el proceso de aprendizaje, es decir, se enfoque en los estudiantes dándoles el poder de llevar a cabo investigaciones, integrar teoría y práctica, para luego comunicarse y aplicar los conocimientos (Akma y Man, 2018; Gavidia, 2018; Surya y Syahputra 2016); estrategias de aprendizaje cuántico, en este caso se busca que los estudiantes combinen el pensamiento lógico (cerebro izquierdo) y el pensamiento creativo (cerebro derecho), se propone que el ambiente de estudio sea confortable, para que el estudiante genere confianza en sí mismo, habilidad de estudio y de comunicación (Julita, 2017); métodos heurísticos, basados en las experiencias previas con problemas similares, se favorece el desarrollo el pensamiento lógico,

mediante la efectiva resolución de problemas (Mendoza y Ávila, 2020); modelo de enfoque científico, marco para la instrucción de modelos matemáticos (sus siglas en inglés: AFFMMI) (Fasni et al., 2017); modelo del descubrimiento guiado; aprendizaje cooperativo; y más.

Si un estudiante percibe las Guías Didácticas que aplica su profesor, de alguna forma directa o indirecta, implica que está interiorizando, recibiendo, una herramienta que le permite y facilita el aprendizaje. Desde este punto de vista y por lo expuesto, se considera importante valorar si los estudiantes perciben las estrategias de enseñanza que los docentes aplican actualmente en el área de las matemáticas y si está asociado con la habilidad que pudieran generar para resolver problemas. Esta investigación tiene la finalidad de establecer si hay una relación entre la percepción de las estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado de educación secundaria.

Beneficios de la resolución de problemas matemáticos para el primer grado de educación secundaria

a) La resolución de problemas es uno de los pilares fundamentales en la enseñanza de las matemáticas. No solo ayuda a los estudiantes a entender conceptos teóricos, sino que también fomenta habilidades esenciales como:

- ✓ Pensamiento lógico;
- ✓ Resolver problemas requiere que los estudiantes utilicen el razonamiento deductivo e inductivo;
- ✓ Aplicación de conocimientos: los problemas permiten a los estudiantes aplicar las fórmulas y teorías que aprenden en el aula a situaciones prácticas;
- ✓ Desarrollo de la creatividad: un buen problema no siempre tiene una solución única, lo que incentiva a los estudiantes a buscar diferentes enfoques;
- ✓ Habilidades de resolución: los estudiantes aprenden a dividir problemas complejos en partes más manejables, un proceso que se aplica más allá de las matemáticas.

Para diseñar en las Guías Didácticas problemas matemáticos efectivos, el docente debe cumplir con ciertas características metodológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Algunas de ellas incluyen:

a) Claridad. El enunciado debe ser comprensible, sin ambigüedades, y presentar la información de manera ordenada.

b) Desafío adecuado. El nivel de dificultad debe estar alineado con las habilidades y conocimientos previos de los estudiantes. No debe ser ni demasiado fácil ni excesivamente complicado.

c) Relevancia. Un buen problema está relacionado con situaciones del mundo real o con conceptos que sean significativos para los estudiantes, ayudando a ver la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana.

d) Posibilidad de diversas estrategias. Los problemas deben permitir que los estudiantes exploren diferentes caminos para llegar a la solución, fomentando la creatividad y el pensamiento crítico.

e) Progresividad. Un problema ideal debería ser parte de una secuencia de ejercicios que permitan un avance gradual en la complejidad y en la profundización de los conceptos.

Una de las mejores maneras de motivar a los estudiantes del primer grado de educación secundaria es mostrarles cómo las matemáticas se aplican en situaciones cotidianas. Presentarles problemas relacionados con el mundo real hará que vean las matemáticas como algo útil y relevante, no solo como una asignatura teórica.

Ejemplos de problemas que se pueden utilizar en las Guías didácticas para la resolución de problemas aplicados a la matemática:

a) Situaciones financieras. Calcular el costo total de un artículo de interés para los estudiantes, después de aplicar un descuento.

b) Mediciones en la vida diaria. Resolver problemas sobre el área y el perímetro de un espacio real del ambiente escolar.

c) Problemas de velocidad y tiempo. Utilizados en situaciones de transporte o deporte, vinculadas con situaciones cotidianas.

d) Dificultades comunes en la resolución de problemas

A pesar de que un problema esté bien diseñado, los estudiantes pueden enfrentar diversas dificultades al resolverlo. Entre las más comunes se encuentran:

✓ Falta de comprensión del enunciado: Si el lenguaje del problema es muy técnico o complicado, los estudiantes podrían no entender lo que se les pide.

✓ Desconocimiento de las estrategias adecuadas: Los estudiantes a menudo tienen problemas para identificar la mejor manera de abordar un problema si no han sido expuestos a diversas estrategias de resolución.

✓ Ansiedad matemática: El miedo a equivocarse o a no ser capaz de encontrar la solución puede bloquear a algunos estudiantes, impidiéndoles avanzar.

✓ Errores de cálculo o conceptualización: Incluso cuando un estudiante entiende el problema, pueden cometer errores al hacer los cálculos o aplicar las fórmulas equivocadas.

Las Guías Didácticas tienen como principal intencionalidad potenciar el desarrollo del aprendizaje, y para la resolución de problemas, se necesita que:

a) Cada estudiante aprende de manera diferente, por lo que es importante variar las estrategias y recursos utilizados en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Algunas técnicas pueden funcionar mejor para ciertos estudiantes que otras, como por ejemplo:

b) Resolución guiada. Resolver problemas juntos en clase, explicando cada paso en detalle.

c) Trabajo colaborativo: Fomentar la discusión en grupos pequeños para que los estudiantes puedan compartir ideas y estrategias.

d) Juegos matemáticos: Incorporar juegos que involucren la resolución de problemas puede hacer el aprendizaje más dinámico y entretenido.

e) Tecnología educativa. Utilizar herramientas como aplicaciones de matemáticas o plataformas en línea para que los estudiantes practiquen la resolución de problemas.

f) Claves para retroalimentar la resolución de problemas matemáticos.

La retroalimentación es clave para el aprendizaje y la mejora continua. En lugar de simplemente marcar una solución como incorrecta, proporciona sugerencias y guías sobre cómo los estudiantes pueden mejorar su proceso de pensamiento. Algunos consejos para retroalimentar son:

✓ Se especificó. En lugar de decir “está mal”, señala qué parte del proceso falló y cómo corregirlo.

✓ Enfócate en el esfuerzo. Elogia los pasos correctos que siguió el estudiante, aunque no haya llegado a la solución correcta.

✓ Motiva el autoanálisis. Anima a los estudiantes a reflexionar sobre lo que hicieron bien y lo que pueden mejorar.

Por otro lado, la metacognición, o la capacidad de reflexionar sobre el propio pensamiento, es una habilidad crucial para la resolución de problemas. Enseñar a los estudiantes a pensar sobre cómo abordan un problema les ayuda a mejorar su enfoque y encontrar soluciones más efectivas. Algunas preguntas que puede realizarse el estudiante son:

Principales resultados cuantitativos

Estadística Inferencial

Hipótesis general

Ho: no existe una relación positiva y significativa entre la aplicación de la guía didáctica para la resolución de problemas matemáticos y los resultados del aprendizaje en los estudiantes de 1er año de secundaria de una Institución Educativa de Lima, 2024.

Ha: existe una relación positiva y significativa entre la aplicación de la guía didáctica para la resolución de problemas matemáticos y los resultados del aprendizaje en los estudiantes de 1er año de secundaria de una Institución Educativa de Lima, 2024.

Nivel de significación estadística $\alpha = 0.05$

A continuación, se presentan los resultados de la Prueba de la U de Mann-Whitney (tabla 1) para la hipótesis general.

Tabla 1.

Resultados de la Prueba de la U de Mann-Whitney

Rangos						
Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	de	Parámetros	Valor
Resolución de Problemas	Entrada Control	30	25.78	773.50	U de Mann-Whitney	308.500
	Entrada Experimental	30	35.22	1056.50		Z
	Total	60			Sig. asin. (bilateral)	0.034

Salida Control	30	18.90	567.00	U de Mann-Whitney	102.000
Salida Experimental	30	42.10	1263.00	Z	-5.183
Total	60			Sig. asin. (bilateral)	0.000

Como se puede observar en los resultados mostrados en la tabla 1, en el examen inicial se reflejan dificultades significativas entre el grupo experimental (GE) y el grupo de control (GC), con un valor de $p=0.034$, debido a la pobre utilización ante la resolución de problemas del pensamiento lógico; o sea, limitada utilización de un razonamiento deductivo e inductivo, limitado la aplicación de conocimientos previos, fórmulas y teorías para buscar diferentes enfoques o solución al problema planteado. Tras la implementación de la Guía didáctica para la resolución de problemas matemáticos, se obtuvo un valor de $p=0.000$, menor que el nivel de significancia $\alpha=0.05$. Así, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, subrayando el impacto notable de la Guía didáctica en la resolución de problemas matemáticos.

Hipótesis específica 1

Ho: la aplicación de la guía didáctica para la comprensión de problemas matemáticos no contribuye en los estudiantes de 1er año de secundaria de una Institución Educativa de Lima, 2024.

Ha: la aplicación de la guía didáctica para la comprensión de problemas matemáticos contribuye en los estudiantes de 1er año de secundaria de una Institución Educativa de Lima, 2024.

Nivel de significación estadística $\alpha = 0.05$

Tabla 2

Prueba de U de Mann-Whitney para la primera hipótesis específica

Rangos						
Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	de Parámetros	Valor	
Comprensión del Problema	Entrada Control	30	30.07	902.00	U de Mann-Whitney	437.000
	Entrada Experimental	30	30.93	928.00	Z	-0.202
	Total	60			Sig. asin. (bilateral)	0.840

Salida Control	30	23.57	707.00	U de Mann-Whitney	242.000
Salida Experimental	30	37.43	1123.00	Z	-3.261
Total	60			Sig. asin. (bilateral)	0.001

En los resultados de la prueba inicial, el GC y el GE mostraron resultados similares. Sin embargo, en el test posterior, el GE demostró una mejor comprensión del problema, utilizando técnicas como el subrayado e identificando datos explícitos e implícitos. El valor estadístico $p=0.001$ indica una significancia menor al nivel $\alpha=0.05$. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se confirma la hipótesis de investigación.

Hipótesis específica 2

Ho: la aplicación de la guía didáctica para la concepción de un plan de problemas matemáticos no contribuye en los estudiantes de 1er año de secundaria de una Institución Educativa de Lima, 2024.

Ha: la aplicación de la guía didáctica para la concepción de un plan de problemas matemáticos contribuye en los estudiantes de 1er año de secundaria de una Institución Educativa de Lima, 2024.

Nivel de significación estadística $\alpha = 0.05$

Tabla 3

Prueba de la U de Mann-Whitney para la segunda hipótesis específica

Rangos						
Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	Parámetros	Valor	
Concebir un plan	Entrada Control	30	26.82	804.50	U de Mann-Whitney	339.500
	Entrada Experimental	30	34.18	1025.50	Z	-1.736
	Total	60			Sig. asin. (bilateral)	0.083
	Salida Control	30	23.90	717.00	U de Mann-Whitney	252.000
	Salida Experimental	30	37.10	1113.00	Z	-3.098
	Total	60			Sig. asin. (bilateral)	0.002

En la prueba inicial, los resultados del GC y GE fueron similares. En la prueba final, el GE mostró mejoras significativas al realizar esquemas, elaborar estrategias y dividir el problema en partes. El valor de significancia estadística $p=0.002$, por debajo de $\alpha=0.05$, llevó al rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la hipótesis de investigación.

Hipótesis específica 3

Ho: la aplicación de la guía didáctica para la ejecución de un plan de problemas matemáticos no contribuye en los estudiantes de 1er año de secundaria de una Institución Educativa de Lima, 2024.

Ha: la aplicación de la guía didáctica para la ejecución de un plan de problemas matemáticos contribuye en los estudiantes de 1er año de secundaria de una Institución Educativa de Lima, 2024.

Nivel de significación estadística $\alpha = 0.05$

Tabla 4

Prueba de la U de Mann-Whitney para la tercera hipótesis específica

Grupo	N	Rangos		de	Parámetros	Valor
		Rango promedio	Suma rangos			
Ejecutar un plan	Entrada Control	30	26.82	803.50	U de Mann-Whitney	338.500
	Entrada Experimental	30	34.18	1024.50	Z	-1.736
	Total	60			Sig. asin. (bilateral)	0.081
	Salida Control	30	21.93	658.00	U de Mann-Whitney	193.000
	Salida Experimental	30	39.07	1172.00	Z	-3.939
	Total	60			Sig. asin. (bilateral)	0.000

En la prueba inicial, los resultados entre el GC y GE fueron similares. En la prueba final, el GE mostró mejoras significativas en la ejecución del plan, solución del problema y redacción de la solución. El valor de significancia estadística $p=0.000$, menor a $\alpha=0.05$, llevó a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación.

Hipótesis específica 4

Ho: la aplicación de la guía didáctica para la visión retrospectiva de problemas matemáticos no contribuye en los estudiantes de 1er año de secundaria de una Institución Educativa de Lima, 2024.

Ha: la aplicación de la guía didáctica para la visión retrospectiva de problemas matemáticos contribuye en los estudiantes de 1er año de secundaria de una Institución Educativa de Lima, 2024.

Nivel de significación estadística $\alpha = 0.05$

Tabla 5

Prueba de la U de Mann-Whitney para la cuarta hipótesis

Rangos						
Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	Parámetros	Valor	
Visión Retrospectiva	Entrada Control	30	30.07	900.00	U de Mann-Whitney	435.000
	Entrada Experimental	30	30.93	926.00	Z	-0.200
	Total	60			Sig. asin. (bilateral)	0.820
	Salida Control	30	25.23	757.00	U de Mann-Whitney	292.000
	Salida Experimental	30	35.77	1073.00	Z	-2.453
	Total	60			Sig. asin. (bilateral)	0.003

En la prueba inicial, los resultados del GC y GE fueron similares. Sin embargo, en la prueba final, el GE mostró mejoras significativas en el análisis de respuestas y la aplicación del método de razonamiento a problemas similares. El valor de significancia estadística $p=0.003$, menor que $\alpha=0.05$, llevó a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación.

DISCUSIÓN

Conforme con los resultados descubiertos durante el desarrollo de la investigación, la solución de un problema matemático es la destreza que tarde o temprano el estudiante del nivel

secundario tiene que adquirir, ya que es una habilidad que le servirá para su vida social y en el campo laboral.

La Guía didáctica que se propone tiene un impacto positivo en la resolución de problemas en estudiantes de primer año de secundaria. Inicialmente, el GC y el GE mostraron resultados similares, pero después de aplicar la guía basada en los cuatro pasos de Pólya, el GE obtuvo resultados significativamente mejores. Estos hallazgos coinciden con lo planteado por Beyer (2000), cuando afirma que toda resolución de problemas matemáticos comprende dos pasos: traducción (capacidad para traducir cada proposición del problema a una representación mental, expresada en una fórmula matemática; y la Integración de los datos (supone un conocimiento específico de los diversos tipos de problemas, a partir de un esquema adecuado a dicho problema).

Asimismo, los hallazgos del presente estudio concuerdan con la investigación de la teoría de resolución de problemas de Pólya (1989), que sostiene que la capacidad para resolver problemas cotidianos es esencial. Pólya enfatiza la importancia de que las orientaciones y comentarios del maestro sean oportunos y desafiantes para mejorar las habilidades matemáticas de los estudiantes. Para la variable de Guía didáctica, se tomó como referente a García (2019), quien define la guía didáctica como un documento diseñado para que el estudiante se autoinstruya.

En la educación peruana, se enfatiza el enfoque de competencias, orientado a desarrollar habilidades y aprendizajes relevantes. El Ministerio de Educación (2022) destaca que la actividad matemática se centra en resolver problemas como objetivo principal, permitiendo a los estudiantes descubrir, validar y desarrollar métodos y estrategias para mejorar sus habilidades.

Estos hallazgos son similares a los de Lorenzo et al. (2023), quienes observaron mejoras significativas en estudiantes de educación básica utilizando una guía didáctica, con una significancia de 0.01. Rizo (2021) también encontró que una guía didáctica mejoró significativamente el rendimiento en fracciones homogéneas. En el presente estudio, el GE mostró un 10% en logro destacado, 43% en nivel de logro, 13% en proceso y 3% en nivel inicial.

La guía didáctica, según García (2019), es útil para el autoaprendizaje, proporcionando información sobre el contenido y actividades de estudio independiente. En el test de salida, la mayoría de los estudiantes alcanzaron el nivel logrado. Específicamente, el primer objetivo del estudio mostró que, en el test de entrada, el GC obtuvo 43% en C y 43% en B, mientras que el GE tuvo 40% en C y 40% en B. Después de la guía, el GE logró un 60% en A y 17% en AD, mientras

que el GC tuvo 30% en C y 37% en B, demostrando el impacto positivo de la guía. Según el Ministerio de Educación (2016), los estudiantes con habilidades matemáticas pueden convertir cantidades en expresiones numéricas, estableciendo y verificando datos de situaciones problemáticas.

Finalmente, el autor de esta investigación destaca la importancia de la resolución de problemas no solamente a nivel nacional (Perú), sino también, que es reconocida internacionalmente como un aspecto central del proceso de aprendizaje en matemáticas en el contexto educativo de la secundaria, y sigue siendo la principal preocupación de educadores e investigadores en Educación (Díaz y Poblete, 2001; Liljedahl et al., 2016).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este artículo, han revelado que en la secundaria de una Institución Educativa de Lima, Perú (2024), objeto de estudio se pudo determinar el estado actual del proceso de aprendizaje de la Matemática y su incidencia en la resolución de los problemas matemáticos de los estudiantes del primer año de la secundaria básica, el diagnóstico se lo realizó mediante la aplicación de encuestas a los docentes y estudiantes de los cuales se determinó que los docentes tienen limitados conocimientos básicos de la aplicación sobre la Guía didáctica para resolución de problemas matemáticos, , así como también lograron el proceso de la visión retrospectiva de lo aprendido.

El análisis realizado en este estudio permitió concluir de manera clara el nivel de conocimiento de la comprensión del problema y hacer una propuesta que puede ser muy útil. En gran parte, los argumentos presentados, la metodología escogida y las consultas realizadas aseguraron el enfoque y enriquecieron a los investigadores para entender la relevancia del estudio, esto Implica que los estudiantes después de la aplicación de la Guía didáctica lograron comprender el problema identificando datos explícitos e implícitos, reconociendo lo que pide hallar en el problema.

El trabajo de investigación permitió determinar la influencia positiva y significativa de la implementación de la Guía didáctica en la concepción de un plan para resolver problemas matemáticos. Después de la aplicación de la Guía didáctica se pudo evidenciar que los estudiantes de 1er año lograron trazar un plan, hacer esquemas y gráficos algorítmicos para dar solución a los problemas propuestos

En este trabajo investigativo se evaluó la dimensión ejecutar un plan para resolver problemas matemáticos es significativo en el estudio planteado, así mismo, después de la implementación de la Guía didáctica se muestra que los estudiantes lograron verificar cada paso del plan anteriormente diseñado, a emplear variables, identificar patrones, crear listas, resolver problemas más simples relacionados con otros y usar propiedades numéricas. Se estableció que según los resultados obtenidos la dimensión visión retrospectiva es significativa en el estudio planteado, posterior a la aplicación de la Guía didáctica los estudiantes lograron realizar una metacognición de lo aprendido y resolvieron otros problemas similares a los propuestos; finalmente se concluye que la guía didáctica impresa constituye un recurso educativo invaluable tanto para el docente como para los estudiantes durante el proceso educativo.

REFERENCIAS

- Akma, T. y Man, S. (2018). The Design of Student Worksheet Problem based Learning to Improve Problem Solving Ability of the Eighth-Grade Students. Junior High School in Indonesia. *International Journal of Engineering & technology*, 7(4.30), 11-15. <http://dx.doi.org/10.14419/ijet.v7i4.30.21993>
- Brítez, M. Á. A. (2022). Relevant aspects of techniques and instruments in qualitative research. *Población Y Desarrollo*, 28(54), 93–100. <https://doi.org/10.18004/pdfce/2076-054x/2022.028.54.093>
- Arteaga-Martínez, B., Macías, J., y Pizarro, N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *Uniciencia*, 34(1), 263–280. <https://doi.org/10.15359/ru.34-1.15>
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Editorial Trillas.
- Cabero, J., y Palacios, A. (2021). La evaluación de la educación virtual: las actividades. *Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 24(2), 169. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.28994>
- Carrasco Aristi, C., y Teccsi Baez, M. (2017). La actividad lúdica en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la Institución Educativa 2074 “Virgen Peregrina del Rosario” del distrito de San Martín de 33 Porres-2015. [Tesis de Magister. Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/5128>
- Defaz Cruz, G. J. (2017). El desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de problemas matemáticos. *Journal of Science and Research*, 2(5), 14–17. <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol2iss5.2017pp14-17>

- Domínguez, L. y Espinoza, B. (2019). Potenciar la resolución de problemas matemáticos desarrollando habilidades de pensamiento desde una mirada heurística. [Tesis doctoral, Universidad de la Costa]. *Repositorio institucional*. <http://hdl.handle.net/11323/4929>
- Estadística de la calidad educativa (07 de setiembre de 2023). Resultados de la evaluación PISA 2018. <https://escale.minedu.gob.pe/>
- Fasni, N., Turmudi, T. y Kusnandi, K. (2017). Mathematical Problem Solving Ability of Junior High School Students through Ang's Framework for Mathematical Modelling Instruction. *Journal of Physics, Conf. Series* 895. <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012082>
- García, I. y De la Cruz, G. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *EDUMECENTRO*, 6(3), 162-175. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S207728742014000300012&lng=es&tlng=es
- García, J. E. B. (2020). Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo. *Trascender, Contabilidad Y Gestión*, 15, 79–97. <https://doi.org/10.36791/tcg.v0i15.90>
- García, L. (2014). Bases, mediaciones y futuro de la educación a distancia en la sociedad digital. Editorial Síntesis
- García, L. (2019): La Guía Didáctica. Contextos Universitarios Mediados, 14(5), 2-8. https://www.researchgate.net/publication/260362665_La_Guia_Didactica
- 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. <http://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/267>
- Godoy, V. L. H., Morales, K. F., & Pulido, J. E. (2018). La actitud hacia la educación en línea en estudiantes universitarios. *Revista Investigación Educativa/RIE. Revista Investigación Educativa*, 36(2), 349-364. <https://doi.org/10.6018/rie.36.2.277451>
- Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. Editorial Mc Graw Hill.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Editorial Mc Graw Hill Education
- Parejo, N. F. H., y Clemenza, C. (2022). Evaluación de los aprendizajes por competencias: Una mirada teórica desde el contexto colombiano. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(1), 106-122. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8297213>
- León, J. (2019). Guía didáctica de matemática mediada por TIC para docentes de Octavo año del colegio Sucre. (Tesis doctoral, Universidad Tecnológica Israel) *Repositorio Universidad Tecnológica de Israel*. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2321/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2019-053.pdf>

- López, R., Avello R., Palmero, D. E, Sánchez, S. y Quintana, M. (2019). Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48 (Supl. 1), e390. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-5572019000500011&lng=es&tlng=es
- Lorenzo, R., Freire, W. A., Macías, E. W., y Cedeño, P. (2023). Guía didáctica para la resolución de problemas sobre fracciones homogéneas en el octavo año de educación general básica. *Revista Educación*, 47(1), 1-19. <https://doi.org/10.15517/revedu.v47i1.51748>
- Marra, R. M., Jonassen, D. H., Palmer, B., y Luft, S. (2014). Why problem-based learning works: Theoretical foundations. *Journal on Excellence in College Teaching*, *Revista de Excelencia en la Docencia Universitaria*, 25(4), 221 – 238. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1041376>
- Mendoza, S. H., y Avila, D. D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51-53. <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
- Meneses, M.L. y Peñaloza, D. Y. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Próxima*, 31, 7-25. <http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n31/2145-9444-zop-31-8.pdf>
- Ministerio de Educación - MINEDU (2016) Currículo Nacional de la Educación Básica <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Ministerio de Educación - MINEDU (2022) Orientaciones para el desarrollo y Evaluación de las competencias del área de matemáticas. <https://drive.google.com/file/d/16ARAZC3eSCrQZZ8HtnKCTPwxkcjRyL7K/view>
- Montero, L.V., y Mahecha, J. A. (2020). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. *Praxis & Saber*, 11 (26), e9862. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.9862>
- Porto, L., y Ruiz, J. A. (2014). Los grupos de discusión. En K. Sáenz López, y G. Támez González, *Métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas* (págs. 253-273). México D.F., México: *Tirant Humanidades*. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4332.
- Pólya, G. (1989). *Matemáticas y razonamiento plausible*. Madrid: Ed. Tecnos. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5293
- Sánchez, H. y Reyes. (2015). *Metodología y diseños de la investigación científica*. Editorial. Visión Universitaria.
- Sanzana, M., Salamanca, L. y Herrera, M. (2018). Modelo interactivo de lectura aplicado a la resolución de problemas en asignaturas de ciencias básicas. *Revista de Gestión de la*

Innovación en Educación Superior REGIES, 3, 149-159.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7306681>

Tapia, J., García, D., Erazo, J. y Narváez, C. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica para el desarrollo del razonamiento lógico matemático. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 5(1), 753-772.
<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i1.808>

Terrazo, E., Riveros, D., y Oseda, D. (2020). Didactic games in the learning of the mathematical notions in the Educational Institution. *Revista Conrado*, 16(76), 24-30.
https://www.researchgate.net/publication/348406424_Juegos_didacticos_en_el_aprendizaje_de_las_nociones_matematicas_en_la_Institucion_Educativa_N_329_de_Huancavelica/link/63809f7c7b0e356feb81c484/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19

Vargas Rojas, W. (2021). La resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 5(17), 230–251. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.169>