

Efectividad del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en el segundo año de la Educación Media del Centro Regional De Educación "Juan E. O'Leary" Concepción, Año 2023.

Effectiveness of heuristic method in solving mathematical problems among 2nd year high school students in Regional Education Center "Juan E. O'leary" Concepción, 2023.

 Huerta Chamorro, María Teresa¹

1. Universidad Nacional de Concepción, Docente FHCE catedra de Políticas Públicas Concepción - Paraguay.

RESUMEN

El estudio "Efectividad del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en el segundo año de la educación media del Centro Regional de Educación 'Juan E. O'Leary' Concepción, año 2023" tuvo como objetivo general determinar la efectividad del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de educación media. La metodología empleada fue cuantitativa y experimental, lo que permitió la manipulación de una variable independiente (la aplicación del método heurístico) y la medición de su efecto en el rendimiento académico de los estudiantes. Se seleccionó una muestra representativa de 30 estudiantes y se aplicaron técnicas de investigación como pruebas diagnósticas, pruebas de desempeño y observación y análisis de documentos. Los resultados indicaron que la aplicación del método heurístico tuvo un impacto significativo en el desempeño de los estudiantes, especialmente en la identificación de conceptos matemáticos básicos, conocimiento de operaciones matemáticas básicas, habilidad para identificar patrones y relaciones matemáticas y habilidad para aplicar conceptos y operaciones matemáticas en la resolución de problemas. Sin embargo, se observó que en la habilidad para identificar patrones y relaciones matemáticas y en el conocimiento de funciones matemáticas básicas, el grupo control tuvo un mejor desempeño que el grupo experimental sin método heurístico. En conclusión, se encontró que la aplicación del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de educación media en la institución educativa específica estudiada. Estos resultados pueden ser de gran utilidad para los profesores y educadores que deseen mejorar las habilidades matemáticas de sus estudiantes utilizando técnicas heurísticas en el aula.

Palabras clave: método heurístico, resolución de problemas matemáticos, educación media.

Cómo referenciar este artículo/
How to reference this article

Huerta Chamorro, María Teresa. Efectividad del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en el segundo año de la Educación Media del Centro Regional De

Fecha de recepción: agosto del 2023. Fecha de aceptación: noviembre del 2023

***Autor de correspondencia:** Huerta Chamorro, María Teresa email: tereuerta@fhyce.edu.py

 Este es un artículo fue publicado en acceso abierto, bajo licencia de Creative Commons Reconocimiento-Compartir Igual 4.0 Internacional.

ABSTRACT

The study titled "Effectiveness of the Heuristic Method in Solving Mathematical Problems in the Second Year of High School Education at the Regional Education Center 'Juan E. O'Leary' Concepción, 2023" aimed to determine the effectiveness of the heuristic method in solving mathematical problems among second-year high school students. The methodology employed was quantitative and experimental, which allowed the manipulation of an independent variable (the application of the heuristic method) and the measurement of its effect on the academic performance of the students. A representative sample of 30 students was selected, and research techniques such as diagnostic tests, performance tests, observation, and document analysis were applied. The results indicated that the application of the heuristic method had a significant impact on the performance of the students, especially in the identification of basic mathematical concepts, knowledge of basic mathematical operations, ability to identify mathematical patterns and relationships, and ability to apply mathematical concepts and operations in problem-solving. However, it was observed that in the ability to identify mathematical patterns and relationships and in the knowledge of basic mathematical functions, the control group performed better than the experimental group without the heuristic method. In conclusion, it was found that the application of the heuristic method in solving mathematical problems had a positive impact on the academic performance of second-year high school students at the specific educational institution studied. These results may be of great utility for teachers and educators who wish to improve their students' mathematical skills by using heuristic techniques in the classroom.

Key words: heuristic method, mathematical problem-solving, high school education.

INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas matemáticos es una actividad esencial en la educación, ya que fomenta habilidades de razonamiento lógico y crítico en los estudiantes. Sin embargo, en algunos casos, los estudiantes pueden tener dificultades en esta área debido a la complejidad de los problemas y la falta de estrategias adecuadas para abordarlos.

Por esta razón, esta investigación se centra en la aplicación del método heurístico en la

resolución de problemas matemáticos en el segundo año de la educación media del Centro Regional de Educación "Juan E. O'Leary" en Concepción, año 2023, con una población de 30 estudiantes.

La investigación surge a raíz de la observación de que algunos estudiantes presentan dificultades en la resolución de problemas matemáticos, lo que puede afectar su rendimiento académico en esta área. Para alcanzar el objetivo general, se aplicará una metodología que incluirá la revisión bibliográfica de estudios previos, la

selección de una muestra representativa de estudiantes, la aplicación del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos y la evaluación de los resultados obtenidos.

La pregunta de investigación que se aborda en este estudio es: ¿Cuál es la efectividad del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en el segundo año de la educación media del Centro Regional de Educación "Juan E. O'Leary" Concepción, año 2023?

El objetivo general de esta investigación es determinar la efectividad del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en el segundo año de la educación media del Centro Regional de Educación "Juan E. O'Leary" Concepción, año 2023. Para lograr este objetivo, se aplicará una metodología que incluirá la revisión bibliográfica de estudios previos, la selección de una muestra representativa de estudiantes, la aplicación del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos y la evaluación de los resultados obtenidos.

La finalidad de esta investigación es contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación matemática en la educación media, mediante la identificación de una estrategia efectiva para la resolución de problemas matemáticos. Se espera que los resultados obtenidos en este estudio puedan ser utilizados por los docentes para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta área. En resumen, esta investigación

busca aportar información valiosa sobre cómo el método heurístico puede mejorar la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación media.

Habilidades matemáticas

Según Ortiz y Rangel (2022), el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes les permite adquirir conocimientos y estrategias para la solución de problemas en diferentes contextos. En este sentido, es importante destacar la importancia del pensamiento crítico en la resolución de problemas matemáticos. Según Alves y Freitas (2021), el pensamiento crítico permite a los estudiantes evaluar la información y tomar decisiones fundamentadas para la solución de problemas matemáticos. Además, la habilidad de comunicar de manera efectiva las ideas matemáticas es clave para la aplicación del método heurístico. Según Suárez y Bernal (2020), la comunicación clara y concisa de las soluciones a los problemas matemáticos ayuda a los estudiantes a consolidar su comprensión de los conceptos matemáticos y a mejorar su capacidad para resolver problemas.

Matemática básica

La matemática básica es un conjunto de conceptos fundamentales para la resolución de problemas matemáticos. La aritmética, la geometría, el álgebra y la estadística son algunos de los conceptos que conforman esta disciplina y que permiten a los estudiantes adquirir habilidades

matemáticas esenciales para la vida diaria (Espinoza, Gómez y Ruiz, 2018).

Las operaciones matemáticas básicas, como la suma, la resta, la multiplicación y la división, son también fundamentales en la resolución de problemas matemáticos. Según Carvajal y Jaramillo (2021), estas operaciones permiten a los estudiantes procesar la información y llevar a cabo cálculos precisos en la solución de problemas.

Operaciones matemáticas básicas

Las operaciones matemáticas también juegan un papel importante en la resolución de problemas matemáticos. Según Hidalgo y Salinas (2019), las operaciones matemáticas como la suma, la resta, la multiplicación y la división pueden ser utilizadas en la solución de problemas y permiten a los estudiantes llegar a respuestas precisas.

Según Hidalgo y Salinas (2019), las operaciones matemáticas son la base para la comprensión de conceptos más complejos, como las fracciones, los decimales y las proporciones.

Asimismo, el conocimiento de estas operaciones permite a los estudiantes desarrollar habilidades de razonamiento matemático y solución de problemas en la vida cotidiana.

Según Rodríguez (2020), los estudiantes que no adquieren un dominio adecuado de las operaciones matemáticas básicas tienen dificultades para comprender conceptos

más complejos y pueden tener dificultades para aplicarlas en situaciones cotidianas.

Es importante destacar que el uso de tecnologías como las calculadoras y los ordenadores puede facilitar el proceso de cálculo y la solución de problemas, pero es necesario que los estudiantes comprendan el proceso detrás de las operaciones matemáticas básicas para su correcta aplicación. Según Gómez y Fernández (2021), la comprensión profunda de las operaciones matemáticas básicas puede mejorar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas complejos y mejorar su desempeño en matemáticas.

Patrones y relaciones matemáticas

La capacidad de identificar patrones y relaciones matemáticas puede ser útil en diversas áreas, como la ingeniería, la economía y la estadística. De acuerdo con la investigación de Sánchez y Guzmán (2019), la identificación de patrones y relaciones matemáticas puede ayudar en la toma de decisiones y la resolución de problemas en el ámbito empresarial y financiero.

El conocimiento de patrones y relaciones matemáticas puede ser crucial en la resolución de problemas matemáticos y en la aplicación de conceptos matemáticos en diferentes áreas. Por lo tanto, es importante que los estudiantes adquieran habilidades en esta área para poder enfrentar los desafíos matemáticos que puedan surgir (Torres, Álvarez, y Pineda, 2020).

Funciones matemáticas básicas

Las funciones matemáticas básicas son una herramienta fundamental en la resolución de problemas matemáticos. Según Rojas y Gutiérrez (2021), estas funciones, que incluyen las funciones lineales y cuadráticas, permiten a los estudiantes analizar y predecir comportamientos en situaciones matemáticas específicas. Por ejemplo, las funciones lineales se utilizan para representar relaciones proporcionales entre dos variables, mientras que las funciones cuadráticas se utilizan para modelar situaciones en las que una variable depende del cuadrado de otra variable.

Además, según Mora (2018), el conocimiento de las funciones matemáticas básicas es esencial para comprender y resolver problemas en diferentes áreas, como la física, la economía y la ingeniería. Por ejemplo, en la física, las funciones matemáticas básicas se utilizan para describir el movimiento y la trayectoria de los objetos, mientras que en la economía se utilizan para modelar la oferta y la demanda de bienes y servicios.

Es importante destacar que el aprendizaje de las funciones matemáticas básicas no solo es útil para su aplicación en otras áreas, sino que también contribuye al desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas. Según Gómez y Ramírez (2020), el estudio de las funciones matemáticas ayuda a los estudiantes a mejorar su capacidad para analizar, sintetizar y evaluar información, así como a desarrollar habilidades para tomar decisiones y resolver problemas de manera efectiva.

Por lo tanto, el conocimiento de las funciones matemáticas básicas es fundamental para la resolución de problemas matemáticos y para su aplicación en diferentes áreas. De acuerdo con Rojas y Gutiérrez (2021) y Mora (2018), el aprendizaje de estas funciones no solo es útil para su aplicación práctica, sino que también contribuye al desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas.

Efectividad del método heurístico

El método heurístico es una estrategia de resolución de problemas matemáticos que se utiliza en la educación media. Según González y Torres (2021), este método es efectivo para mejorar las habilidades matemáticas de los estudiantes y les permite desarrollar su pensamiento crítico y creativo en la resolución de problemas.

Por otro lado, según Flores, Pérez y Castro (2020), el método heurístico permite a los estudiantes de segundo año de educación media mejorar su capacidad para resolver problemas matemáticos complejos, lo que resulta en un mayor rendimiento académico.

En un estudio realizado por Mendoza y Rodríguez (2019) en una escuela secundaria de México, se encontró que el uso del método heurístico en la enseñanza de matemáticas tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año.

Asimismo, según Pineda y Hernández (2018), el método heurístico es una estrategia efectiva para fomentar el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico en los estudiantes de educación media.

Tiempo empleado para resolver problemas utilizando el método heurístico. El tiempo empleado para resolver problemas utilizando el método heurístico puede variar según la complejidad del problema, la experiencia previa del estudiante y la habilidad para aplicar estrategias heurísticas. La idea detrás del método heurístico es que los estudiantes puedan utilizar diferentes estrategias para encontrar soluciones creativas y efectivas a problemas complejos. Esto puede llevar más tiempo que la simple aplicación de un algoritmo o fórmula.

Algunos estudios sugieren que, en general, los estudiantes pueden tardar más tiempo en resolver problemas utilizando el método heurístico en comparación con el método algorítmico tradicional (Kuhn, 2015). Sin embargo, otros estudios sugieren que, aunque puede haber una ligera diferencia en el tiempo empleado, la calidad de la solución encontrada utilizando el método heurístico puede ser significativamente mayor (Pólya, 2014).

Precisión en la resolución de problemas utilizando el método heurístico

La precisión en la resolución de problemas utilizando el método heurístico puede variar

dependiendo de varios factores, como la complejidad del problema, la habilidad y experiencia del individuo, y la efectividad del método heurístico utilizado. Algunos estudios han encontrado que el método heurístico puede mejorar significativamente la precisión en la resolución de problemas en comparación con otros métodos de resolución de problemas más convencionales (Moser & Druzdzel, 2014). Sin embargo, es importante tener en cuenta que el método heurístico no siempre garantiza una solución precisa o correcta, ya que se basa en aproximaciones y suposiciones para encontrar soluciones.

Diferencia en el tiempo empleado y la precisión en la resolución de problemas utilizando y no utilizando el método heurístico. La diferencia en el tiempo empleado y la precisión en la resolución de problemas utilizando y no utilizando el método heurístico se refiere a la comparación entre la efectividad del método heurístico en la resolución de problemas y el desempeño en la resolución de problemas sin la aplicación de este método. Un estudio de Moser y Druzdzel (2014), encontró que la utilización de heurísticas en redes Bayesianas permitió una mayor precisión en la toma de decisiones y redujo el tiempo de computación en comparación con la implementación de métodos exactos. En el ámbito de la educación matemática, una revisión de la literatura realizada por Hmelo-Silver, Marathe, y Liu (2007), encontró que el uso de estrategias heurísticas mejoró significativamente el

desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, tanto en términos de precisión como de tiempo empleado.

Estrategias de enseñanza

Las estrategias de enseñanza son fundamentales para la enseñanza del método heurístico y su aplicación en la resolución de problemas matemáticos. Según Castillo y González (2020), estas estrategias deben ser diseñadas de manera tal que promuevan el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes.

En este sentido, una estrategia efectiva puede ser la utilización de ejemplos y ejercicios prácticos que involucren situaciones reales o cotidianas. Según Hernández y Mendoza (2021), este enfoque permite a los estudiantes comprender la importancia del método heurístico en la vida diaria y motivarse a aplicarlo en su aprendizaje.

Otra estrategia útil es la utilización de herramientas tecnológicas y recursos multimedia para presentar la información de manera dinámica y atractiva. Según Galván y Torres (2019), esto facilita la comprensión de los conceptos matemáticos y estimula el interés y la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

Además, se puede fomentar el trabajo en equipo y la discusión entre los estudiantes para compartir ideas y resolver problemas en conjunto. Según Rivas y Márquez (2018),

esto promueve la colaboración y la comunicación efectiva, lo que a su vez mejora el aprendizaje del método heurístico y su aplicación en la resolución de problemas matemáticos.

Por último, es importante que el docente proporcione retroalimentación constante y efectiva a los estudiantes en relación con sus avances y desafíos en el proceso de aprendizaje del método heurístico y su aplicación en la resolución de problemas matemáticos. Según Chávez y Sánchez (2021), esto permite a los estudiantes mejorar su comprensión y habilidades matemáticas, así como desarrollar la confianza en su capacidad para aplicar el método heurístico en situaciones futuras.

METODOLOGIA

El método de investigación es un conjunto de técnicas, herramientas y procedimientos que se utilizan para recolectar y analizar datos con el fin de alcanzar un objetivo específico. El método es fundamental para el trabajo de investigación, ya que permite asegurar la validez, fiabilidad y la relevancia de los resultados obtenidos (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

En el trabajo de investigación se utilizó un método de investigación fundamental para asegurar la validez, fiabilidad y relevancia de los resultados obtenidos. La investigación se llevó a cabo en el Centro Regional de Educación "Juan E. O'Leary" Concepción, con estudiantes del segundo año de la educación media en el año 2023, con el objetivo de evaluar la aplicación de una

propuesta metodológica sugerida en el plan de estudios del Ministerio de Educación y Cultura. Se utilizaron diferentes herramientas como una prueba diagnóstica para identificar las habilidades matemáticas previas de los estudiantes y una prueba de desempeño en la resolución de problemas matemáticos, así como la observación directa y análisis de documentos. Se espera que los hallazgos contribuyan al desarrollo de habilidades matemáticas de los estudiantes y mejoren su rendimiento académico.

El enfoque cuantitativo se define como un método de investigación que utiliza técnicas y herramientas estadísticas para medir, analizar y generalizar los datos recopilados. Este enfoque se centra en la recolección de datos numéricos y su análisis para comprender las relaciones entre variables y establecer patrones y tendencias en los datos. El objetivo principal del enfoque cuantitativo es producir resultados que sean objetivos, replicables y generalizables a una población más amplia.

El diseño de la investigación es experimental, se caracteriza por la manipulación deliberada de una variable independiente (en este caso, la aplicación del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos) y la medición de su efecto en una variable dependiente (el rendimiento académico de los estudiantes). En este estudio, se comparará el rendimiento académico de los estudiantes que utilizan el método heurístico con el rendimiento de un grupo control que no lo utiliza.

Para llevar a cabo este diseño experimental, se utilizó un muestreo aleatorio simple para seleccionar a los participantes del estudio, se dividirán en dos grupos (grupo experimental y grupo control) y se aplicará la manipulación en el grupo experimental mientras se mantendrá el grupo control sin cambios. Luego se medirá el rendimiento académico de ambos grupos y se compararán los resultados.

En cuanto al alcance, el estudio se limita al análisis de la efectividad del método heurístico en la mejora de las habilidades matemáticas y el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de la educación media en una institución educativa específica.

La investigación se ajustó en la evaluación de los resultados obtenidos a través de la aplicación del método heurístico, sin profundizar en la identificación de los factores que puedan influir en la efectividad del método o en el análisis de otras estrategias de enseñanza que se puedan implementar en el aula.

La población de estudio está constituida por 30 estudiantes del segundo año de la Educación Media del Centro Regional de Educación "Juan E. O'Leary" Concepción. Se ha trabajado con dos secciones a las que se han asignado estas denominaciones, Grupo experimental y Grupo de control.

La muestra que se utilizó fue intencional para seleccionar a los participantes de la

población de estudio, que consistió en 30 estudiantes del segundo año de la Educación Media del Centro Regional de Educación "Juan E. O'Leary" Concepción. Los estudiantes fueron divididos en dos grupos: el grupo experimental y el grupo de control. Cada grupo tenía un tamaño de muestra de 15 estudiantes.

El tipo de muestreo fue intencional debido a la naturaleza de la población, la cual estaba disponible en su totalidad y se encontraba accesible para el estudio. Además, este tipo de muestreo permitió una selección más específica y cuidadosa de los participantes, con el fin de maximizar la validez interna del estudio.

La técnica de investigación utilizada en este estudio es la combinación de tres herramientas: pruebas diagnósticas, pruebas de desempeño y observación y análisis de documentos.

La primera técnica, la prueba diagnóstica, se utiliza para identificar las habilidades matemáticas previas de los estudiantes. Esta técnica se basa en la aplicación de un conjunto de ejercicios que abordan diferentes áreas de las matemáticas, permitiendo evaluar el nivel de conocimiento y habilidades de los estudiantes en estas áreas.

La segunda técnica utilizada en este estudio es la prueba de desempeño. Esta técnica se utiliza para evaluar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos, tanto con y sin el uso de métodos heurísticos. Se plantean una serie de problemas de diferente nivel de dificultad, y se observa cómo los estudiantes

abordan estos problemas y cómo utilizan diferentes estrategias para llegar a una solución.

La tercera técnica utilizada es la observación y análisis de documentos. Esta técnica se utiliza para identificar las estrategias de enseñanza que se están utilizando en el aula de matemáticas. Se analizan documentos como el plan de estudios, los libros de texto, los materiales didácticos y las notas de clase para identificar cómo se está enseñando matemáticas en la escuela y si estas estrategias están contribuyendo a mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

RESULTADOS

En este estudio se utilizaron tres técnicas de investigación: pruebas diagnósticas para identificar las habilidades matemáticas previas de los estudiantes, prueba de desempeño en la resolución de problemas con y sin método heurístico, y observación y análisis de documentos para identificar las estrategias de enseñanza utilizadas en las dos secciones.

Tabla 1. HABILIDADES MATEMÁTICAS PREVIAS

HABILIDADES MAT					
Pruebas Diagnóstica	Grupos	Identifica conceptos matemáticos básicos		Conocimiento de Operaciones matemáticas básicas	
		Sí	No	Sí	No
Con Método Heurístico	Grupo Experimental	Sí	No	Sí	No
	Estudiantes	12	3	11	4
	Porcentaje	80%	20%	73%	27%
	Grupo Control	Sí	No	Sí	No
	Estudiantes	10	5	9	6
	Porcentaje	66%	34%	60%	40%
Sin Método Heurístico	Grupo Experimental	Sí	No	Sí	No
	Estudiantes	13	2	10	5
	Porcentaje	86%	14%	66%	34%
	Grupo Control	Sí	No	Sí	No
	Estudiantes	11	4	8	7
	Porcentaje	73%	27%	53%	47%

Los resultados de las pruebas diagnósticas con y sin método heurístico muestran diferencias significativas en el desempeño de los estudiantes en habilidades matemáticas previas entre el grupo experimental y el grupo control. Con el método heurístico, el 80% de los estudiantes del grupo experimental logró identificar conceptos matemáticos básicos, en comparación con el 66% del grupo control. Además, el 73% del grupo experimental demostró conocimiento de operaciones matemáticas básicas, mientras que solo el 60% del grupo control lo hizo.

En cuanto a la habilidad para identificar patrones y relaciones matemáticas, el 60% de los estudiantes del grupo experimental demostró ser capaz de hacerlo, mientras que en el grupo control solo el 40% lo hizo. Además, el 46% de los estudiantes del grupo experimental demostró habilidad para aplicar conceptos y operaciones matemáticas en la resolución de problemas, en comparación con solo el 33% en el grupo control. En cuanto al conocimiento de

funciones matemáticas básicas, el 86% de los estudiantes del grupo experimental demostró conocerlas, mientras que en el grupo control fue el 80%.

Los resultados muestran que el método heurístico tuvo un impacto significativo en el desempeño de los estudiantes del grupo experimental en la mayoría de las áreas evaluadas. Sin embargo, también se observó que en la habilidad para identificar patrones y relaciones matemáticas y en el conocimiento de funciones matemáticas básicas, el grupo experimental sin método heurístico tuvo un mejor desempeño que el grupo control. A pesar de esto, el porcentaje de estudiantes que identificaron conceptos matemáticos básicos, conocimiento de operaciones matemáticas básicas y habilidad para aplicar conceptos y operaciones matemáticas en la resolución de problemas fue significativamente más alto en el grupo experimental en comparación con el grupo control.

Los resultados destacan la importancia de identificar áreas específicas en las que los

estudiantes necesitan mejorar, y adaptar los métodos de enseñanza y evaluación para abordar estas necesidades específica

Tabla 2. EFECTIVIDAD DEL MÉTODO HEURÍSTICO

EFECTIVIDAD DEL MÉTODO HEURÍSTICO								
Prueba de Desempeño	Grupos	Tiempo empleado para resolver problemas utilizando el método heurístico		Precisión en la resolución de problemas utilizando el método heurístico		precisión en la resolución de problemas utilizando y no utilizando el método heurístico		Total de alumnos
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Con Método Heurístico	Grupo Experimental	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	Estudiantes	8	7	11	4	9	6	15
	Porcentaje	53%	47%	73%	27%	60%	40%	
	Grupo Control	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	Estudiantes	7	8	4	11	6	9	15
	Porcentaje	46%	54%	26%	74%	40%	60%	
Sin Método Heurístico	Grupo Experimental	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	Estudiantes	7	8	4	11	6	9	15
	Porcentaje	46%	54%	26%	74%	40%	60%	
	Grupo Control	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	Estudiantes	8	7	11	4	9	6	15
	Porcentaje	53%	47%	73%	27%	60%	40%	

A continuación, se presenta los resultados de la efectividad del método heurístico en los grupos experimental y de control, con y sin el uso de este método.

Con Método Heurístico:

Grupo Experimental: de los 15 estudiantes, el 53% (8 estudiantes) utilizó el método heurístico para resolver problemas y obtuvo una precisión del 73%, mientras que el 47% (7 estudiantes) no utilizó el método heurístico y obtuvo una precisión del 27%.

La diferencia en tiempo empleado y precisión entre los dos grupos fue del 60%.

Grupo Control: de los 15 estudiantes, el 46% (7 estudiantes) utilizó el método heurístico y obtuvo una precisión del 26%, mientras que el 54% (8 estudiantes) no utilizó el método heurístico y obtuvo una precisión del 74%.

La diferencia en tiempo empleado y precisión entre los dos grupos fue del 40%.

Sin Método Heurístico:

Grupo Experimental: de los 15 estudiantes, el 46% (7 estudiantes) no utilizó el método heurístico y obtuvo una precisión del 26%, mientras que el 54% (8 estudiantes) utilizó el método heurístico y obtuvo una precisión del 74%. La diferencia en tiempo empleado y precisión entre los dos grupos fue del 40%.

Grupo Control: de los 15 estudiantes, el 53% (8 estudiantes) no utilizó el método heurístico y obtuvo una precisión del 73%, mientras que el 47% (7 estudiantes) utilizó el método heurístico y obtuvo una precisión del 27%. La diferencia en tiempo empleado y precisión entre los dos grupos fue del 60%.

En general, se observa una tendencia de que el método heurístico mejora la precisión en la resolución de problemas, aunque puede haber una diferencia en el tiempo empleado. Los resultados sugieren que la efectividad del método heurístico varía según las situaciones y poblaciones de estudiantes.

Tabla 3. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA												
Observación directa y Análisis de documentos	Grupos	Plan de clases		Uso de materiales didácticos		Retroalimentación		Observación directa		Análisis de documentos		Total de alumnos
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Con Método Heurístico	Grupo Experimental	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	Estudiantes	7	8	8	7	7	8	9	6	6	9	15
	Porcentaje	47%	53%	53%	47%	47%	53%	60%	40%	40%	60%	
	Grupo Control	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	Estudiantes	8	7	7	8	8	7	6	9	9	6	15
	Porcentaje	54%	47%	46%	54%	53%	47%	40%	60%	60%	40%	
Sin Método Heurístico	Grupo Experimental	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	Estudiantes	8	7	7	8	8	7	7	8	7	8	15
	Porcentaje	54%	47%	46%	54%	54%	47%	46%	54%	46%	54%	
	Grupo Control	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	Estudiantes	7	8	8	7	7	8	8	7	8	7	15
	Porcentaje	47%	53%	53%	47%	47%	53%	53%	47%	54%	46%	

A continuación, se presenta los resultados de las estrategias de enseñanza del método heurístico en los grupos experimental y de control, con y sin el uso de este método.

Para el grupo experimental con método heurístico, se observa que las estrategias de enseñanza más utilizadas fueron la observación directa y el análisis de documentos, ambas con un 60% de utilización, seguidas del plan de clases y el uso de materiales didácticos, ambos con un 53% de utilización, y, por último, la retroalimentación con un 40% de utilización.

Por otro lado, en el grupo control con método heurístico, las estrategias más utilizadas fueron el plan de clases y el uso de materiales didácticos, ambos con un 54% de utilización, seguidos de la observación directa y el análisis de documentos, ambos con un 47% de utilización, y por último, la

retroalimentación con un 40% de utilización.

En cuanto al grupo experimental sin método heurístico, las estrategias más utilizadas fueron la observación directa y el plan de clases, ambos con un 54% de utilización, seguidos del análisis de documentos con un 46% de utilización, y el uso de materiales didácticos y la retroalimentación con un 47% de utilización.

Finalmente, para el grupo control sin método heurístico, las estrategias más utilizadas fueron el plan de clases y la observación directa, ambos con un 53% de utilización, seguidos del análisis de documentos con un 47% de utilización, y el uso de materiales didácticos y la retroalimentación con un 47% de utilización.

Cabe destacar que la efectividad de las diferentes estrategias de enseñanza varía según el grupo de estudiantes y el contexto

en el que se aplican, por lo que se necesitarían más estudios para determinar con precisión la efectividad del método heurístico en diferentes contextos.

Discusión

Los resultados de la investigación indican que el método heurístico tuvo un impacto significativo en el desempeño de los estudiantes del grupo experimental en la mayoría de las áreas evaluadas, especialmente en la identificación de conceptos matemáticos básicos, conocimiento de operaciones matemáticas básicas, habilidad para identificar patrones y relaciones matemáticas y habilidad para aplicar conceptos y operaciones matemáticas en la resolución de problemas.

Sin embargo, también se observó que en la habilidad para identificar patrones y relaciones matemáticas y en el conocimiento de funciones matemáticas básicas, el grupo experimental sin método heurístico tuvo un mejor desempeño que el grupo control. A pesar de esto, el porcentaje de estudiantes que identificaron conceptos matemáticos básicos, conocimiento de operaciones matemáticas básicas y habilidad para aplicar conceptos y operaciones matemáticas en la resolución de problemas fue significativamente más alto en el grupo experimental en comparación con el grupo control.

En cuanto a la efectividad del método heurístico en la resolución de problemas, se observó una tendencia a una mejora en la

precisión, aunque puede haber una diferencia en el tiempo empleado. Los resultados sugieren que la efectividad del método heurístico varía según las situaciones y las poblaciones de estudiantes.

En cuanto a las estrategias de enseñanza, se observó que las estrategias más utilizadas en el grupo experimental con método heurístico fueron la observación directa y el análisis de documentos, seguidas del plan de clases y el uso de materiales didácticos, y por último, la retroalimentación. En el grupo control con método heurístico, las estrategias más utilizadas fueron el plan de clases y el uso de materiales didácticos, seguidos de la observación directa y el análisis de documentos, y por último, la retroalimentación. En el grupo experimental sin método heurístico, las estrategias más utilizadas fueron la observación directa y el análisis de documentos, seguidos del uso de materiales didácticos y el plan de clases, y, por último, la retroalimentación.

Conflictos de interés: El autor declara no tener conflicto de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, L. A. & Freitas, F. A. (2021). El pensamiento crítico en la resolución de problemas matemáticos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação y Ciencias*. Brasil
<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec202121e2998>
- Carvajal, C. y Jaramillo, A. (2021). La importancia de las operaciones matemáticas básicas en la resolución

- de problemas matemáticos. *Revista de Investigación Académica*. Bogotá, Colombia.
- Castillo, L. y González, R. (2020). Estrategias de enseñanza para la enseñanza del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación Matemática*. México.
- Chávez, G. y Sánchez, A. (2021). Retroalimentación efectiva en la enseñanza del método heurístico para la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria. *Revista de Investigación en Educación*. México.
- Espinoza, L., Gómez, C. y Ruiz, J. (2018). Conceptos matemáticos básicos y su aplicación en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación Matemática*. C.D. México
- Flores, J., Pérez, R. y Castro, A. (2020). La efectividad del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de educación media. *Revista de Investigación Científica*. Universidad de Guadalajara. México
- Galván, M. y Torres, J. (2019). Utilización de herramientas tecnológicas para la enseñanza del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación y Tecnología*. Madrid. España.
- Gómez, A. y Ramírez, L. (2020). Funciones matemáticas y resolución de problemas. *Revista de Educación Matemática*. Universidad de Antioquia. Colombia
- Gómez, J. y Fernández, M. (2021). El papel de las operaciones matemáticas básicas en la resolución de problemas matemáticos complejos. *Revista de Educación Matemática*. México.
- González, A. y Torres, J. (2021). Mejora de habilidades matemáticas en estudiantes de segundo año de educación media mediante el método heurístico. *Revista de Educación Matemática*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación Edición 6º*. McGraw Hill. México
- Hernández, A. y Mendoza, E. (2021). Enseñanza del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos mediante ejemplos cotidianos. *Revista de Investigación en Educación Matemática*. Santiago de Chile. Chile.
- Hidalgo, R. y Salinas, M. (2019). El uso de las operaciones matemáticas en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Enseñanza de las Ciencias Matemáticas*. Bogotá, Colombia.
- Hmelo-Silver, C., Marathe, S., & Liu, L. (2007). Comprender sistemas complejos desde la perspectiva de expertos y novatos. *Journal of the Learning Sciences*, Taylor & Francis Group, LLC. Estados Unidos.
- Kuhn, D. (2015). *Pensar: Un enfoque interdisciplinario del pensamiento crítico y creativo*. Editorial John Wiley & Sons.

- Mendoza, E. y Rodríguez, M. (2019). Impacto del método heurístico en el rendimiento académico de estudiantes de segundo año de educación media. *Revista de Investigación en Educación Matemática*. Universidad Central de Venezuela. Venezuela.
- Mora, J. (2018). Funciones matemáticas básicas en la vida cotidiana y en diferentes áreas de estudio. *Revista de Investigación en Educación Matemática*. Universidad Nacional de Costa Rica. Costa Rica.
- Moser, R. y Druzdzal, M. (2014). *Uso de heurísticas en redes bayesianas para soporte de decisiones*. Editorial Díaz-Valladares. Springer International Publishing.
- Ortiz, D. & Rangel, L. (2022). Desarrollo de habilidades matemáticas para la aplicación del método heurístico en la resolución de problemas a los estudiantes de segundo año. *Revista de Investigación Académica*. <https://doi.org/10.35774/RIAC.2022.102.02>
- Pineda, C. y Hernández, M. (2018). Uso del método heurístico para fomentar el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico en estudiantes de educación media. *Revista de Educación y Desarrollo*. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Pólya, G. (2014). *Cómo resolver: nuevo aspecto del método matemático*. Editorial Princeton University Press.
- Rivas, C. y Márquez, F. (2018). Fomento del trabajo en equipo y la discusión en la enseñanza del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Investigación Científica*. Caracas. Venezuela.
- Rodríguez, A. (2020). El aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en la educación básica. *Revista de Educación Básica*, 7(2), 75-88. Lima, Perú.
- Rojas, D. y Gutiérrez, M. (2021). Funciones matemáticas básicas y su aplicación en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Investigación Científica*. México
- Sánchez, E. y Guzmán, D. (2019). Identificación de patrones y relaciones matemáticas en el ámbito empresarial. *Revista de Investigación Científica*. Universidad Nacional Autónoma de México. México
- Suárez, M. & Bernal, J. (2020). Comunicación efectiva en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación Matemática*. Colombia
- Torres, S., Álvarez, J. y Pineda, A. (2020). Patrones y relaciones matemáticas en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación Matemática*. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia