

ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN NOVENO GRADO: UNA GUÍA DIDÁCTICA BASADA EN EL MÉTODO HEURÍSTICO

TEACHING-LEARNING MATHEMATICS IN NINTH GRADE: A DIDACTIC GUIDE BASED ON THE HEURISTIC METHOD

Recibido: 25/02/2025 - **Aceptado:** 05/06/2025

Yadira Natali Paredes Chanatasig

Investigadora Independiente
Ecuador

Magister en Educación Mención Enseñanza de la Matemática
Universidad Técnica de Ambato

natalyy23@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0002-1669-5647>

Stalin Gabriel Lascano López

Docente de la Unidad Educativa Madre Gertrudis
Ecuador

Magister en educación Mención Enseñanza de la Matemática
Universidad Técnica de Ambato

ga.bor31619@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-5012-4353>

Patricio Medina Chicaiza

Docente de la Pontificia Universidad Católica de Ecuador - Sede Ambato
y de la Universidad Técnica de Ambato
Ecuador

Doctor en Ciencias de la Educación
Universidad de Matanzas

pmedina@pucesa.edu.ec / ricardopmedina@uta.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2736-8214>

Cómo citar este artículo:

Paredes, Y., Lascano, S., & Medina, P. (Julio – diciembre 2025). Enseñanza-aprendizaje de la Matemática en noveno grado: Una guía didáctica basada en el método heurístico. *Sathiri*, 20 (2), 54 – 68. <https://doi.org/10.32645/13906925.1394>

Resumen

La Matemática lleva a los estudiantes a percibirla como complicada, esto resulta en memorización sin comprensión y un olvido gradual debido a la falta de análisis. El objetivo fue analizar la relación de una guía didáctica del método heurístico en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática. El diseño de tipo experimental preexperimental se aplicó con preprueba y posprueba en un único grupo. Se adoptó un nivel exploratorio-descriptivo-correlacional, un enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo) y modalidades bibliográfica-documental, de campo y experimental. Se utilizó muestreo no probabilístico intencional con nueve alumnos y una docente del noveno grado de una unidad educativa pública rural. Se empleó una entrevista semiestructurada, pruebas de entrada-salida y observaciones con listas de cotejo. Para el análisis estadístico se usaron el coeficiente de correlación, la prueba de normalidad y la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas. Las medias aumentaron significativamente desde 2.48/10 (preprueba) hasta 7.73/10 (posprueba), con un incremento superior a cinco puntos. La lista de cotejo mostró mayor aceptación al modelo Mason-Burton-Stacey. El análisis reveló una fuerte correlación entre las variables ($r=0.75$). La prueba de normalidad no presentó una distribución normal y la prueba no paramétrica de Wilcoxon rechazó la hipótesis nula ($p=.008$). La guía didáctica mejoró significativamente el rendimiento académico al fomentar la comprensión y el interés por la Matemática.

Palabras clave: aprendizaje, enseñanza, guía, heurístico, Matemática.

Abstract

Mathematics leads students to perceive it as complicated, resulting in memorisation without understanding and a gradual forgetting due to lack of analysis. The objective was to analyse the relationship of a didactic guide of the heuristic method in the teaching-learning of mathematics. The pre-experimental experimental design was applied with pre-test and post-test in a single group. An exploratory-descriptive-correlational level, a mixed approach (qualitative-quantitative) and bibliographic-documentary, field and experimental modalities were adopted. Non-probabilistic purposive sampling was used with nine students and one teacher from the ninth grade of a rural public educational unit. A semi-structured interview, input-output tests and observations with checklists were used. Correlation coefficient, normality test and Wilcoxon non-parametric test for related samples were used for statistical analysis. Means increased significantly from 2.48/10 (pre-test) to 7.73/10 (post-test), with an increase of more than 5 points. The checklist showed greater acceptance of the Mason-Burton-Stacey model. The analysis revealed a strong correlation between the variables ($r=0.75$). The normality test did not show a normal distribution and the Wilcoxon non-parametric test rejected the null hypothesis ($p=.008$). The didactic guide significantly improved academic performance by fostering understanding and interest in mathematics.

Keywords: learning, teaching, guidance, heuristic, Mathematics.

Introducción

La Matemática ha sido un pilar fundamental en el desarrollo del conocimiento humano de diversas civilizaciones que buscaban comprender su entorno. En el complejo entorno matemático (2015), se cita a José Araya, quien afirma que “la Matemática se enseña normalmente en una forma memorística, descontextualizada, que hace que el estudiante no le vea aplicación ni utilidad, y por lo tanto, se crea un desinterés en su aprendizaje” (p.7). En este sentido, García (2009) y Larrañaga (2012) argumentan que el método tradicional se limita a una acumulación de conocimientos que restringen la creatividad y la cooperación de los alumnos, habilidades cruciales en el siglo XXI.

En la literatura internacional se observa un creciente interés por la incorporación de metodologías activas y estrategias heurísticas en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Esta tendencia se refleja en mejoras significativas en el aprendizaje, la capacidad para resolver problemas matemáticos, la autonomía y el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes. Una investigación realizada en Filipinas evaluó el efecto de este enfoque en la fluidez matemática de estudiantes de décimo grado, se encontró que aquellos que fueron instruidos mediante el método heurístico obtuvieron resultados significativamente superiores en comparación con sus compañeros que recibieron enseñanza tradicional, se destacaron tanto en la comprensión como en la aplicación de conceptos a nuevos problemas (Learnie y Allen, 2024).

Resultados similares se reportaron en Tailandia, donde la aplicación constante de estrategias heurísticas como: el ensayo y error, la búsqueda de patrones y el empezar por el final, permitió a los estudiantes desarrollar un conjunto de recursos para abordar eficazmente problemas matemáticos, lo que promovió la creatividad y la transferencia de conocimientos (Vongyai y Noparit, 2019). En el Medio Oriente, un estudio realizado en Jordania evidenció diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico a favor del grupo que fue instruido mediante el método heurístico, lo que indicó la efectividad general de este enfoque para mejorar el desempeño en matemáticas (Al-Fayez y Jubran, 2012).

Esta situación se acrecienta al considerar los resultados de las evaluaciones estandarizadas a nivel nacional en Ecuador. Para el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) (2020), el rendimiento en Matemática de los estudiantes se encuentra por debajo del promedio regional, con un porcentaje significativo de alumnos que no alcanzan los niveles mínimos de suficiencia, lo que indica la necesidad de revisar y optimizar las estrategias educativas. Paredes (2024):

Los estudiantes ven a la Matemática como un tema complejo, lo cual se manifiesta con problemas educativos como: temas incomprensibles, desatención en las aulas, pérdida de interés e incumplimiento de tareas; todo esto hace que el desempeño escolar sea bajo o inclusive que el estudiante pierda el año... (pág. 2).

Recientes informes del Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC) (2023) indican que la insuficiencia de recursos didácticos apropiados y la escasa formación de los docentes en metodologías innovadoras son elementos que agravan esta situación, existe una falta de estrategias que promuevan el razonamiento lógico y la resolución de problemas en situaciones reales. Esta visión desfavorable y el rendimiento académico deficiente afectan directamente las posibilidades futuras de los estudiantes, lo que podría restringir su acceso a la educación superior y al mercado laboral (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [SENECYT], 2020).

Ante esta situación, se ve la necesidad de emplear nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje que enfatizan en la importancia de contextualizar y trascender el enfoque memorístico. Asimismo, Campi et al. (2015) recalcan la necesidad de emplear metodologías alternas que promuevan el pensamiento crítico y la investigación. La combinación de metodologías innovadoras y tecnología es fundamental para transformar las aulas; con esta fusión, el docente moderniza la

enseñanza y potencia habilidades en los estudiantes (Portero y Medina, 2025). Las metodologías de enseñanza-aprendizaje son actividades fundamentales en el proceso educativo; estas radican en su capacidad para adaptarse a las necesidades, intereses, facultades y motivaciones de los estudiantes, al fomentar un aprendizaje activo y significativo (Mora, 2003).

Según Leocadio et al. (2024), que los estudiantes aprendan Matemática es un requisito de los sistemas educativos; sin embargo, algunos países aún no logran cumplirlo a cabalidad. En este contexto, las metodologías activas han mejorado la enseñanza-aprendizaje al presentar un enfoque interactivo y participativo. Actividades como debates, proyectos colaborativos o resolución de problemas colocan al estudiante como protagonista de su aprendizaje (Márquez, 2021). El método heurístico es una estrategia que potencia el desarrollo e interés por la investigación; promueve la creatividad y la exploración (Paredes, 2024). El docente fomenta la autonomía, impulsa la reflexión y el descubrimiento, brinda ayuda sin exigencias y guía el aprendizaje a través de preguntas (Pólya, 1965).

Estudios realizados por (Gora, 2018; García y Salazar, 2019; Medina y Pérez, 2021; Zumba, 2022 y Salazar, 2023) coinciden en que las estrategias heurísticas son herramientas efectivas en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática; estas mejoran la comprensión, promueven un aprendizaje activo, fomentan la creatividad, motivan al estudiante y mejoran su rendimiento académico. Además, otras investigaciones (Suyo, 2015; Mendieta, 2018; Prado, 2019; Álvarez, 2020 y Villacis, 2021) han corroborado que las estrategias heurísticas desarrollan habilidades críticas y analíticas, construyen un aprendizaje significativo y promueven la autonomía al señalar la importancia de conectar nuevos conocimientos con los previos.

Esta investigación tiene como objetivo analizar la relación de una guía didáctica del método heurístico en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática. La guía radica en la necesidad e importancia de transformar los métodos tradicionales de enseñanza basados en la memorización y descontextualización; estos conducen a que el estudiante pierda el interés y perciba esta materia como compleja. Se plantea un aprendizaje activo en el cual los alumnos puedan desarrollar habilidades esenciales como el pensamiento crítico, fortalecer la capacidad de reflexión, fomentar la creatividad, promover la colaboración, construir un aprendizaje significativo y promover la autonomía.

Metodología

El diseño de investigación adoptado fue de tipo experimental, de clase preexperimental, con preprueba y posprueba en un único grupo de nueve estudiantes de noveno grado. El estudio se caracterizó por su nivel exploratorio-descriptivo-correlacional, se exploró el problema, se describió el método heurístico y la comprensión de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática y se estableció una correlación entre estas dos variables. El enfoque fue mixto (cualitativo-cuantitativo). Se realizó una revisión bibliográfica de antecedentes y fundamentación científica, así como un análisis e interpretación de los resultados, que incluyó la comparación de datos de la preprueba y posprueba, análisis de correlación, prueba de normalidad y prueba de Wilcoxon.

Se utilizó un muestreo no probabilístico intencional, mediante el cual el investigador seleccionó a los participantes por afinidad curricular. La población estuvo conformada por nueve alumnos y una docente de noveno grado de Educación General Básica (EGB) Superior, pertenecientes a una unidad educativa pública rural. La selección de la muestra se basó en criterios de accesibilidad; cabe destacar que, en este contexto rural, el número de estudiantes por grado suele ser reducido, lo que implica que la muestra seleccionada representa una proporción significativa del total de la población disponible en dicho grado. Dada la naturaleza exploratoria del estudio, así como las limitaciones temporales y de recursos, se optó por trabajar con el único grupo de noveno grado, el cual presenta dificultades en el aprendizaje de Matemática, identificadas a partir de sus calificaciones

previas y la percepción de la docente. Se trabajó con modalidades bibliográfica-documental para investigar antecedentes y fundamentos teóricos, de campo para observar directamente el lugar del fenómeno de estudio y experimental al exponer al objeto de análisis a un estímulo.

Para la recolección de información se empleó: una entrevista semiestructurada con un guion previamente diseñado para la docente, se eligió esta técnica para obtener información detallada sobre su experiencia en la enseñanza de la Matemática, sus estrategias pedagógicas y su percepción sobre las dificultades de los estudiantes. Esta reveló el uso de una comunicación clara y su dedicación a estimular el pensamiento de los estudiantes al conectar los saberes previos con los nuevos. A pesar de emplear un método tradicional, lo complementa con preguntas, mapas y debates, lo que crea un aprendizaje enriquecedor. Se esfuerza por minimizar las distracciones en el aula, al promover un aprendizaje colaborativo y apoya a los estudiantes para alcanzar sus metas y desarrollar su máximo potencial.

Se aplicaron pruebas de entrada (preprueba) y salida (posprueba) con preguntas abiertas y escala numérica para evaluar el nivel de conocimientos de los estudiantes en los temas de fracciones, ecuaciones, intervalos-inecuaciones y medidas de tendencia central. Se optó por preguntas abiertas para fomentar la expresión del razonamiento y la comprensión conceptual, más allá de la simple memorización de fórmulas. Además, se realizó una observación con una lista de cotejo basada en la Escala de Likert para evaluar la implementación del método heurístico y el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas.

La validez de los instrumentos se determinó a través del juicio de expertos y para evaluar la confiabilidad de las variables, se empleó el coeficiente de correlación. Con el software IBM SPSS Statistics versión 26, se realizó la prueba de normalidad, esta reveló que los datos no presentan una distribución normal. En la verificación de la hipótesis, se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas, en la cual se obtuvo un valor de $p = 0.008$, este resultado rechaza la hipótesis nula.

Se realizaron actividades con distintos métodos para resolver problemas con la aplicación de diferentes estrategias. Estas actividades incluyeron problemas prácticos con soluciones paso a paso, lo que permitió a los estudiantes experimentar con diferentes enfoques y evaluar la efectividad de cada método para encontrar la solución correcta. Para profundizar en estos métodos para la resolución, se recomienda consultar la “Guía didáctica: El método heurístico y la enseñanza-aprendizaje de la Matemática”, disponible en línea en el siguiente enlace: <https://bit.ly/4ikR0kk>. Esta guía ofrece explicaciones y ejemplos adicionales que complementan las actividades propuestas y facilitan la comprensión de los temas tratados.

Método Ideal (Resolución de ecuaciones de primer grado). Los estudiantes resolverán problemas de la vida real que se modelan con ecuaciones, como calcular costos, repartir dinero y ganancias en una tienda. Estrategia heurística: Se guía a los alumnos como plantear una ecuación que represente la situación, prueben diferentes soluciones y evalúen cuál es la correcta. Ejemplo: Entre tres hermanos se reparten \$260. El menor recibe el doble que el mediano y este el cuádruplo del mayor. ¿Cuántos dólares recibe cada uno?, los estudiantes transformarán este problema en una ecuación y pasarán a resolverla.

Simplificación de fracciones algebraicas (Método heurístico de Guzmán). Los estudiantes simplificarán expresiones algebraicas complejas. Estrategia heurística: Se explica como «particularizar» (reemplazar variables con números) para entender la estructura de la expresión y luego «generalizar» (aplicar las reglas algebraicas) para simplificarla. Ejemplo: Simplificar la expresión $\frac{3}{(y-2)} + \frac{(2y+1)}{(y^2+4y+4)} - \frac{6y}{(y^2-4)} = ?$. Los estudiantes probarán con valores numéricos para «x» para ver cómo se comporta la expresión y luego aplicarán la factorización para simplificarla.

Resolución de intervalos e inequaciones (Método de Pólya). Resolver inequaciones y representar las soluciones en intervalos. Estrategia heurística: Se guía a los estudiantes para

que comprendan el problema, diseñen un plan (con gráficos o tablas), lo ejecuten y examinen si la solución satisface la condición planteada. Ejemplo: Resolver la inecuación, aplicar propiedades. Expresar la respuesta en forma de intervalo: $-2x-5 \geq -4x+3$. Los estudiantes comprenderán la inecuación, diseñarán un plan para despejar «x», ejecutarán el plan y verificarán si la solución es correcta.

Análisis de medidas de tendencia central (Modelo de resolución de problemas de Mason-Burton-Stacey). Analizar datos reales, como las calificaciones de una clase, para calcular la media, mediana y moda. Estrategia heurística: Se explica como “particularizar» (observar casos específicos) y «generalizar» (extraer conclusiones generales) a partir de los datos. Ejemplo: Las edades de un grupo de 30 alumnos son las siguientes: 12, 11, 15, 14, 14, 11, 12, 13, 13, 13, 15, 12, 12, 12, 11, 10, 15, 15, 12, 12, 13, 13, 12, 11, 10, 12, 12, 11; realice la tabla de frecuencia con datos agrupados, los estudiantes calcularán la media, mediana y moda e interpretaran qué significan estos valores en el contexto de las calificaciones de la clase.

Resultados y discusión

La guía didáctica, mediante actividades participativas y la heurística, optimiza la enseñanza - aprendizaje de la Matemática y actúa como un valioso aliado para el docente. La finalidad es desarrollar competencias esenciales en los alumnos de noveno grado e impulsar un cambio significativo en la enseñanza tradicional mediante estrategias lúdicas y ejemplos contextualizados. Los estudiantes exploran, investigan y analizan conceptos y problemas matemáticos con apoyo del docente, quien actúa como guía y crea un ambiente seguro en el cual ellos toman riesgos y aprenden de sus errores. Mediante preguntas y problemas desafiantes, el docente ayuda al estudiante a descubrir soluciones por sí mismos, lo que fomenta la autonomía y el razonamiento.

La guía didáctica presenta cuatro modelos teóricos heurísticos basados en los trabajos de (Pólya, 1965; Bransford y Stein, 1986; Mason et al., 1989 y Morocho y Silva, 2017). Durante las sesiones, se guía a los estudiantes con preguntas para que completen las fases de cada modelo en la resolución de problemas. Además, la guía proporciona estrategias heurísticas y metodologías de enseñanza revisadas en los estudios de (Johnson et al., 1999; Díaz, 2006; Marti et al., 2012; Martínez et al., 2014; Suyo, 2015 y Perilla, 2018).

Tabla 1.
Modelos teóricos para la implementación de la Guía didáctica

Modelos teóricos	Propósitos	Temas	Estrategias heurísticas	Metodología para la enseñanza
Método ideal	Identificar el problema. Definir el problema. Explorar estrategias posibles. Actuar según una estrategia. Lograr, observar y evaluar los efectos de las actividades.	Resolución de problemas con ecuaciones de primer grado.	Plantear una ecuación. Resolver un problema semejante pero más simple. Ensayo error.	Aprendizaje cooperativo (AC). Aprendizaje basado en competencias (ABC).

Método heurístico de Guzmán	Familiarización con el problema. Búsqueda de estrategias. Llevar a delante la estrategia. Revisar el proceso y sacar consecuencias de él.	Fracciones algebraicas. Simplificación. Operaciones.	Particularizar. Generalizar. Simplificar.	AC. ABC. Aprendizaje basado en problemas (ABP).
Método de Pólya	Comprender el problema. Concebir un plan. Ejecución del plan. Examinar la solución.	Intervalos e inecuaciones	Generalizar. Empezar por el final.	Aula invertida. ABC. AC. Aprendizaje basado en proyectos.
Método de Mason-Burton- Stacey	Abordaje. Ataque. Revisión.	Medidas de tendencia central.	Particularizar. Generalizar.	ABP. ABC.

Al inicio de cada clase, se presenta una explicación del tema a tratar, las estrategias a implementar y los recursos necesarios para las actividades. El MINEDUC se esfuerza por mejorar la calidad de aprendizaje mediante el cumplimiento de estándares de aprendizaje cualitativos y cuantitativos, los cuales se miden a través de una escala de calificaciones.

Tabla 2.
Escala de calificaciones

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes.	9.00 – 10.00
Alcanza los aprendizajes.	7.00 – 8.99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes.	4.01 – 6.99
No alcanza los aprendizajes.	≤ 4

Nota. Datos obtenidos del (MINEDUC, 2016)

Tabla 3.
Resultados de pre y posprueba a estudiantes de noveno grado

	Preprueba	Posprueba
Sumatoria total	22.3	69.55

Media aritmética	2.48	7.73
Mediana	1.75	7.35

Nota. Datos obtenidos de pre y posprueba aplicada al grupo experimental

En la preprueba aplicada, se revela que siete estudiantes (77.8%) no alcanzan los aprendizajes requeridos, con una calificación inferior a 4. Dos estudiantes (22.2%) están cerca de alcanzar los aprendizajes, con calificaciones entre 4 y 6. Posteriormente, se implementa una guía didáctica y, tras la finalización de este periodo, la posprueba da resultados alentadores: dos estudiantes (22.2%) alcanzan un dominio de los aprendizajes, con calificaciones entre 9 y 10. Cinco estudiantes alcanzan los aprendizajes, con calificaciones entre 7 y 8. Los estudiantes restantes (22.2%) están próximos a alcanzar los aprendizajes, con calificaciones entre 4 y 6. La comparación entre los resultados de la preprueba y la posprueba señalan un avance significativo. En la preprueba, la media del grupo es de 2.48/10, lo que indica una necesidad de apoyo. Sin embargo, en la posprueba la media sube a 7.73/10, lo cual representa un incremento de más de 5 puntos. Esto refleja el éxito de la intervención y el arduo trabajo de los estudiantes.

Mediante la lista de cotejo, se evalúa la habilidad para resolver problemas a través de cuatro etapas y la frecuencia de empleo de los modelos teóricos se mide con una escala de puntuación. En el Método Ideal se diseñan actividades que fomentan un trabajo conjunto en un ambiente colaborativo y de responsabilidad compartida, esto eleva el interés y el desarrollo de habilidades sociales. Los estudiantes obtienen una media de 8.22 (27%), es el modelo más empleado con 37 puntos. Al usarlo, los promedios tienden a ser más altos. En el Método Heurístico de Guzmán se impulsa el desarrollo integral, se afina habilidades, mejora la autonomía y conecta la teoría con la práctica. Sin embargo, la media es más baja con 5.98 (19%), es el menos utilizado con 24 puntos, lo que se refleja en promedios bajos y menor aceptación.

En el Método de Pólya, las tareas son realizadas para mejorar la comprensión y fomentar la creatividad; este genera una media de 7.67 (24%), lo que indica que es ampliamente usado, pero no se obtienen promedios tan altos. El método de Mason-Burton-Stacey es el más empleado; ayuda a explorar problemas en un entorno dinámico y aplicar conocimientos a situaciones del mundo real, tiene una media de 9.20 (30%) y se posiciona como el más utilizado con 78 puntos, lo que sugiere ser el más efectivo para mejorar la enseñanza-aprendizaje. Los temas desarrollados se basan en el texto de Matemática 9° EGB Superior; además, se maneja estrategias heurísticas para fomentar el razonamiento y la capacidad de resolver problemas.

Tabla 4.
Coeficiente de correlación

Código	Preprueba	Posprueba	X	Y	x ²	xy	y ²
E1	2.50	8.65	0.02	0.92	0.00	0.02	0.85
E2	2.50	7.10	0.02	-0.63	0.00	-0.01	0.39
E3	1.45	6.10	-1.03	-1.63	1.06	1.67	2.65

E4	4.50	10.00	2.02	2.27	4.09	4.59	5.16
E5	1.45	4.55	-1.03	-3.18	1.06	3.27	10.10
E6	5.50	10.00	3.02	2.27	9.13	6.87	5.16
E7	1.75	7.35	-0.73	-0.38	0.53	0.27	0.14
E8	1.45	8.75	-1.03	1.02	1.06	-1.05	1.04
E9	1.20	7.05	-1.28	-0.68	1.63	0.87	0.46
n	2.48	7.73			18.56	16.50	25.97
r = 0.75							

Nota. Datos obtenidos de pre y posprueba realizado al grupo experimental

Con los datos obtenidos, un análisis revela una fuerte correlación ($r = 0.75$) entre las variables: método heurístico y la enseñanza-aprendizaje de la Matemática. La prueba de normalidad indica que los datos no presentaban una distribución normal, por lo cual se usa la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Tabla 5.
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	0a	,00	,00
Pos_prueba - Pre_prueba Rangos positivos	9b	5,00	45,00
Empates	0c		
Total	9		

a. Pos_prueba < Pre_prueba

b. Pos_prueba > Pre_prueba

c. Pos_prueba = Pre_prueba

Nota. Tabla obtenida de IBM SPSS Statistics

Tabla 6.
Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de diferencias entre Pre_prueba y Pos_prueba es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,008	Rechace la hipótesis nula
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.				

Nota. Tabla obtenida de IBM SPSS Statistics

La prueba de Wilcoxon en las mediciones Pre_prueba y Pos_prueba reveló que, en los 9 casos analizados, los resultados posteriores fueron consistentemente mayores que los previos. Con un valor de $p = 0.008$, inferior al nivel de significación establecido de $\alpha = 0.05$, se rechazó la hipótesis nula H_0 : El método heurístico no influye significativamente en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de noveno grado. En consecuencia, se aceptó la hipótesis alternativa H_1 : que afirma que el método heurístico influye positivamente en la enseñanza-aprendizaje de Matemática en los estudiantes de noveno grado.

Discusión

Este hallazgo se complementa con datos de estudios recopilados, en el que se consideraron antecedentes relevantes y se compararon con resultados obtenidos por otros investigadores. Al igual que Zumba (2022), se utilizó un cuestionario que evidenció un aumento en la media de 3,83 a 8 puntos tras la intervención; mientras que, en los estudiantes de noveno grado, la media en la preprueba fue de 2,48 y se incrementó a 7,73 en la posprueba después de aplicar sesiones con el método heurístico. Resultados similares fueron reportados por Villacis (2021), quien utilizó el cuestionario estandarizado del Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) y encontró un incremento del 22.6% en el rendimiento, con una diferencia significativa de $p = ,000$, lo que confirmó que la aplicación del método mejoró la capacidad de resolución de problemas matemáticos de manera efectiva y eficiente. En esta investigación, la prueba de Wilcoxon obtuvo un valor de $p = <.001$, menor que $\alpha = 0,05$, lo que reforzó la significancia estadística del efecto del método.

Además, al seguir el análisis de Salazar (2023), se encontró una relación significativa de $r = 0,262$ y $p = 0.013 < 0.05$, y en los estudiantes de noveno grado el valor de correlación fue 0.75, lo que reflejó una correlación fuerte entre el uso del método heurístico y el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Otros estudios, como el de Mendieta (2018), evidencian que el uso frecuente de estrategias heurísticas en la resolución de problemas mejora el rendimiento académico, al igual que Prado (2019) se concluye que el enfoque heurístico favorece la discusión, validación y construcción de conocimientos, lo que fortalece las habilidades críticas y creativas.

A pesar de los resultados prometedores, es importante reconocer las limitaciones de esta investigación. El reducido tamaño de la muestra, conformada por nueve estudiantes, restringe la generalización de los resultados a otras poblaciones, este estudio piloto aporta información relevante sobre la viabilidad y el potencial del método heurístico y permite identificar áreas de mejora. En futuras investigaciones, se podría ampliar el tamaño de la muestra para obtener resultados más generalizables y representativos de la población. Además, sería interesante investigar la influencia

de variables contextuales, como la formación de los docentes y el apoyo de la comunidad educativa, en la efectividad del método heurístico.

Conclusiones

La investigación se apoya en la idea de que el método heurístico fomenta la exploración, la reflexión, el descubrimiento en el aprendizaje de la Matemática y ayuda a los estudiantes a desenvolverse de manera más efectiva en la resolución de problemas. Aunque la implementación de la guía didáctica en el grupo de estudio mostró resultados alentadores, reflejados en el avance significativo en el rendimiento académico de los estudiantes, es necesario llevar a cabo investigaciones futuras con muestras más amplias y representativas.

La implementación de la guía didáctica fue una experiencia positiva. Se constató que los estudiantes de noveno grado desarrollaron habilidades para resolver problemas, se mostraron interesados y obtuvieron una mejora significativa en su rendimiento académico, al trabajar con nuevos enfoques y con el apoyo adecuado, los estudiantes superan desafíos y alcanzan un nivel de aprendizaje satisfactorio.

La evaluación de conocimientos reveló un cambio notable en el desempeño de los estudiantes. En la preprueba, el promedio fue de 2.48/10, lo que indicó que ningún estudiante dominaba o alcanzaba los aprendizajes. Después de la aplicación de la guía didáctica, el promedio de la posprueba subió a 7.73/10, con un número significativo de estudiantes que alcanzaron y dominaron los aprendizajes. Esta diferencia notable de promedios sugiere que el empleo de la guía didáctica fomenta la comprensión y el interés por la Matemática.

Referencias bibliográficas

- Al-Fayez, M., & Jubran, S. (2012). The Impact of Using the Heuristic Teaching Method on Jordanian Mathematics Students. *Journal of International Education Research*, 8(4), 453-460. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1001237>
- Álvarez, M. (2020). *La heurística como método didáctico para el fortalecimiento de la competencia matemática de resolución de problemas en estudiantes de 5° grado de educación básica de la I.E.D. "Rodolfo Llinas Riascos" De Barranquilla -Atlántico* [Tesis de maestría]. Universidad Sergio Arboleda. Repositorio USA. <https://repository.usersergioarboleda.edu.co/handle/11232/1921>
- Bransford, J., & Stein, B. (1988). *Solución ideal de problemas guía para mejor pensar, aprender y crear*. Labor.
- Campi, I., Campi, J., & De Lucas, L. (2015, julio/septiembre). El Método Heurístico como recurso en la resolución de problemas en la Educación. *Uniandes Episteme*, 2(3), 236-241. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/93>
- Díaz, F. (2006, enero). Aprendizaje basado en problemas. De la teoría a la práctica. *Perfiles educativos*, 28(111), 124-127. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982006000100007&script=sci_arttext
- García, M. (2009, enero). Corrientes críticas de la escuela tradicional. *CSIf, Revista de Enseñanza y Experiencias Educativas*(14), 1-8. https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_14/M_CARMEN_GARCIA_2.pdf
- García, O., & Salazar, W. (2019, diciembre). Método heurístico «OERE» para mejorar la resolución de problemas del área de matemática. *Hacedor*, 3(2), 12-25. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9141672>
- Gora, C. (2018). *El método heurístico en la resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de la institución educativa emblemática Daniel Alcides Carrión. Pasco 2018* [Tesis de maestría]. Universidad Cesar Vallejo. Repositorio Institucional-UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27009?show=full&locale-attribute=en>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2020). *Informe de resultados nacionales, Examen de Grado Año lectivo 2019-2020*. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. <https://bit.ly/3RkqEE4>
- Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1999). *Los nuevos círculos del aprendizaje. La cooperación en el aula y la escuela*. Aique.
- Larrañaga, A. (2012). *El modelo educativo tradicional frente a las nuevas estrategias de aprendizaje* [Tesis de maestría]. Universidad Internacional de la Rioja. Repositorio digital reunir. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/614>
- Learnie, G., & Allen, P. (2024, noviembre). Heuristic Approach and the Mathematical Fluency of Grade 10 Students. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 5(11), 5918-5928. <https://ijrpr.com/uploads/V5ISSUE11/IJRPR35461.pdf>

- Leocadio, P., Quintana, A., & Buden, I. (2024, enero). El proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en la Universidad Autónoma de Santo Domingo. Desafíos. *Varona. Revista Científico Metodológica*(79), 1-20. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382024000100008&lng=es&tlng=es...
- Márquez, A. (2021, 24 de junio). *Metodologías activas: ¿Sabes en qué consisten y cómo aplicarlas?*. Universidad Internacional de La Rioja: <https://www.unir.net/revista/educacion/metodologias-activas/>
- Marti, J., Heydrich, M., Rojas, M., & Hernández, A. (2012, mayo). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, 46(158), 11-21. <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/743>
- Martínez, W., Esquivel, I., & Martínez, J. (2014). Aula Invertida o Modelo Invertido de Aprendizaje: origen, sustento e implicaciones. En I. Esquivel (Coord.), *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (págs. 143-160). DSAE-Universidad Veracruzana.
- Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (1989). *Pensar matemáticamente*. Labor.
- Medina, V., & Pérez, M. (2021, mayo). Influencia de las estrategias heurísticas en el aprendizaje de la matemática. *INNOVA Research Journal*, 6(2), 36-61. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1672>
- Mendieta, Y. (2018). *Estrategias heurísticas y resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de cuarto grado de Primaria, institución educativa "Nuestro Salvador", Villa María Del Triunfo, 2018*. [Tesis de maestría]. Universidad César Vallejo. Repositorio digital UCV. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/20368/Mendieta_BY.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016, julio). *Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil* [Archivo PDF]. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/Instructivo-para-la-aplicacion-de-la-evaluacion-estudiantil.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2023, junio). *Informe Narrativo de Rendición de Cuentas 2022* [Archivo PDF]. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/06/informe-narrativo-rendicion-cuentas-2022.pdf>
- Mora, C. (2003, mayo). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*, 24(70), 181-272. https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-97922003000200002&script=sci_arttext
- Morocho, H., & Silva, L. (2017). *El Método de Miguel de Guzmán aplicado en el desarrollo de habilidades de razonamiento numérico y abstracto para el examen nacional de educación superior (ENES)* [Trabajo de grado para optar por el título de Licenciada/o en Ciencias de la Educación]. Universidad Nacional de Chimborazo. Repositorio Digital UNACH. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3611>
- Oficina de Mercadeo y Comunicación. (2015, julio/septiembre). El complejo entorno matemático. *PENSIS*, 6-12. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6988>
- Paredes, Y. (2024). *El método heurístico y la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Unidad Educativa Ignacio Flores*. Universidad Técnica de Ambato. Repositorio UTA. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/201e1503-efdf-488a-835f-65bed6db09eb>

- Perilla Juan (Comp.). (2018). *Aprendizaje basado en competencias: un enfoque educativo ecléctico desde y para cada contexto*. Universidad Sergio Arboleda.
- Pólya, G. (1965). *How to Solve It (Cómo plantear y resolver problemas)*. Trillas.
- Portero, F., & Medina, R. (2025, enero). Estudio teórico sobre Metodologías Activas en la educación básica. *Revista Espacios*, 46(01), 68-82. <https://www.revistaespacios.com/a25v46n01/25460106.html>
- Prado, W. (2019, julio). Heurísticos: una herramienta de razonamiento en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. *Conocimiento Educativo*, 5, 29-40. <https://camjol.info/index.php/ceunicaes/article/view/8072>
- Salazar, L. (2023). *Estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria en la Institución Educativa N° 0095 "María Auxiliadora" Lima, 2022* [Tesis de maestría]. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Repositorio UNE. <https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/17145a8f-07fe-41b7-8c42-cadf005bb3d6>
- Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. (2020). *Informe de Rendición de Cuentas 2020* [Archivo PDF]. https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/informe_de_rendicion_de_cuentas_2020.pdf
- Suyo, B. (2015). *Selección de estrategias heurísticas para resolver problemas con números enteros en primer grado de secundaria* [Tesis de maestría]. Universidad de Piura. Repositorio UDEP. <https://gestionrepo.udep.edu.pe/items/2242c1d6-a585-4367-893a-775e168a5bf7/full>
- Villacis, M. (2021). *Aplicación del método Pólya para mejorar la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo año de EGB. De Baños* [Tesis de maestría]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. Repositorio PUCE. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/06111b1a-4a41-4960-af56-b50d307801e0>
- Vongyai, A., & Noparit, T. (2019, julio). Using heuristic strategies to promote mathematics problem solving ability of grade 10 students. *International Journal of Social Sciences*, 5(1), 952-968. <https://dx.doi.org/10.20319/pijss.2019.51.952968>
- Zumba, A. (Agosto de 2022). *El método heurístico en la resolución de problemas de razonamiento matemático* [Tesis de maestría]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. Repositorio PUCE. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/f2887f97-18d8-4a2c-ab40-162b26d4c123>