

## **Estrategias heurísticas en el desarrollo de competencias matemáticas en la institución educativa N° 80127 Huamachuco – 2020**

**Cecilia Pilar Carruitero Caballero**  
[ccarruiteroc@ucvvirtual.edu.pe](mailto:ccarruiteroc@ucvvirtual.edu.pe)

**Dulio Oseda Gago**  
[dosed@ucvvirtual.edu.pe](mailto:dosed@ucvvirtual.edu.pe)  
Universidad César Vallejo  
Trujillo - Perú

### **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la correlación de las estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 80127 Mayor Santiago Zavala de Huamachuco - 2020. El estudio se desarrolló desde el enfoque cuantitativo, de tipo no experimental, descriptiva y con diseño correlacional causal. Para el recojo de la información se aplicó dos instrumentos, un cuestionario y una prueba objetiva para cada variable respectivamente, a una muestra de 110 estudiantes. Estos resultados fueron sometidos al análisis estadístico, a través de Excel y SPSS V26. Los hallazgos muestran que 54.5% (60 estudiantes) se encuentran proceso en estrategia heurísticas y el 50% (55 estudiantes) tienen un nivel de logro previsto en el desarrollo de competencias matemáticas. Para la contrastación de la hipótesis se utilizó Rho Spearman el resultado fue de 0,671\*\* relación significativa de grado moderado con p-valor menor 0,05. Concluyendo que existe una correlación entre ambas variables, por lo tanto, a mayor aplicación de las estrategias heurísticas mayor desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes. Finalmente, se presentó la propuesta de estrategias heurísticas basadas situaciones de la vida diaria para desarrollar las competencias matemáticas.

**Palabras clave:** estrategias heurísticas; competencias matemáticas; resolución de problemas.

## **Heuristic strategies in the development of mathematical competencies in the educational institution N ° 80127 Huamachuco - 2020**

### **ABSTRACT**

The current research aimed to determine the correlation of heuristic strategies and the development of mathematical competencies in students of the fourth grade of primary education of the Educational Institution N ° 80127 Mayor Santiago Zavala of Huamachuco - 2020. The study was developed from the quantitative approach, of non-experimental type, descriptive and with causal correlational design. To collect the information, two instruments were applied, a questionnaire and an objective test for each variable respectively, to a sample of 110 students. These results were submitted to statistical analysis, through Excel and SPSS V26. The findings show that 54.5% (60 students) are in the process of heuristic strategies and 50% (55 students) have a predicted level of achievement in the development of mathematical competencies. To test the hypothesis, Rho Spearman was used, the result was 0.671 \*\* significant relationship of moderate degree with p-value less than 0.05. Concluding that there is a correlation between both variables, therefore, the greater the application of heuristic strategies, the greater the development of mathematical competencies in students. Finally, it was presented the proposal of heuristic strategies based on daily life situations to develop mathematical competencies.

**Keywords:** heuristic strategies; mathematical competencies; problem solving.

Artículo recibido: 10. Junio. 2021

Aceptado para publicación: 16. Julio. 2021

Correspondencia: [cepi.carruitero@gmail.com](mailto:cepi.carruitero@gmail.com)

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

## **1. INTRODUCCIÓN**

Sin lugar a dudas, la matemática es uno de los conocimientos más preciados de la humanidad y fundamental para desarrollo intelectual de los estudiantes porque contribuye en la lógica, el razonamiento, la generalización, el pensamiento crítico, la abstracción y la creatividad con la cual solucionamos muchos de nuestros problemas cotidianos. Asimismo, porque es el punto de partida para los grandes avances científicos y tecnológicos.

Sin embargo, es conocido que, en el ámbito internacional, los resultados de las evaluaciones PISA, ICCS y LLECE, publicados en los cinco últimos años han demostrado el alto porcentaje de fracaso que enfrentan varios países de América Latina con relación al desarrollo de las competencias matemáticas. Por ejemplo, la evaluación PISA que incluye seis niveles para describir las capacidades de los estudiantes, indica en sus reportes que menos de la mitad alcanzan el nivel 2. Esto indica, que la mayoría se ubica en el nivel 1 y otro grupo de estudiantes se ubica debajo del nivel 1. Este porcentaje oscila entre 49,3% en el hermano país de Chile y 90,5% en República Dominicana. Mientras que, en el Perú, 66,1% de los escolares muestran marcadas dificultades en el desarrollo y no alcanza este nivel. Por otro lado, los resultados a nivel de Latinoamérica difieren con los resultados de los países de la OCDE, donde los estudiantes se ubican en los niveles más altos; solo el 23,4% se colocan en los niveles más bajos en cuanto al logro de la competencia matemática MINEDU (2019).

Según, Unesco Institute For Statistics, (2017) la interpretación globalmente que se realiza a los reportes, seis de cada diez niños y adolescentes lamentablemente no están alcanzando los niveles mínimos en matemáticas. [trad.]

Asimismo, en el ámbito nacional, la Unidad de Medición de la Calidad Educativa UMC a través de las evaluaciones censales aplicadas a los estudiantes el año 2019, indican que en el 4to grado de primaria de la instituciones educativas públicas, tan solo el 34,0% logran los aprendizajes satisfactorios para el grado; mientras que en el 2do grado de secundaria el problema se agudiza más, solo el 17,7% lograron el nivel esperado, demostrando el grave problema que atraviesan nuestros escolares en el Perú UMC (2019). En la región La Libertad, solo el 30, 8% de estudiantes ubicados en el 4to grado de primaria de la instituciones educativas públicas logran los aprendizajes satisfactorios; mientras que en el 2do grado de secundaria solo el 14,9% lograron los aprendizajes

esperados y en el ámbito local, en la provincia Sánchez Carrión, solo lograron los aprendizajes esperados el 17% de los estudiantes del 2do grado de secundaria, ocupando los últimos lugares en la tabla de resultados de las evaluaciones censales en relación con las otras provincias de la Región La Libertad UMC (2019).

Esta problemática no es ajena a la Institución Educativa 80127 Mayor Santiago Zavala, la cual también presenta un elevado porcentaje de escolares con dificultades en el área de matemática, pues, solo el 40,2% logran los aprendizajes del 4to grado de educación primaria MINEDU (2019).

Según MINEDU (2019), en los informes alcanzados a la Institución Educativa 80127 Mayor Santiago Zavala sobre los resultados en matemática de la evaluación censal de estudiantes aplicada el año 2018, indican que las causas más comunes de los bajos resultados son la falta de oportunidades para desarrollar una matemática más vivencial y la inadecuada aplicación de las estrategias de aprendizaje aplicadas por los docentes, las cuales son mecánicas, aburridas y aisladas de la realidad, generando temor, desinterés y en otros casos fobia a las matemáticas.

Según, Polya (1965), *Cómo plantear y resolver problemas*; sostiene que la heurística es un aprendizaje muy personal que demanda de un elevado concepto cognitivo cuya aplicación garantiza la eficacia o más acertadamente el arte de dirigir un conflicto de manera idónea, haciendo uso de métodos creativos que estimulen el uso de estrategias que guían al éxito y decisión de una situación problemática.

Las estrategias heurísticas propuestas por Polya (1965), consideran cuatro fases: La comprensión del enunciado, como primera fase en donde el estudiante alcance a comprender y entender de manera más clara el problema, realizando una serie de interrogantes que aseguren la comprensión del problema, como: ¿qué datos identificas?, ¿Los datos del enunciado serán suficientes? ¿Qué es lo que te pide encontrar el problema?, ¿Entendiste lo que dice el enunciado?, ¿has resuelto algún problema similar anteriormente?, ¿podrías parafrasear el problema?, ¿Existe alguna información innecesaria?.

Asimismo, considera como segunda fase a la concepción de un plan, refiriéndose a la búsqueda de destrezas o maneras que puedan emplear en la tramitación de la dificultad. Siendo necesario evaluar y escoger la forma más acertada y adecuar el orden pertinente que debe realizar para llegar a la solución. Algunas de las estrategias que puede aplicar

son: analizar minuciosamente el problema y buscar particularidades y generalidades, elaborar esquemas para visualizar mejor los datos y condiciones del problema, representar mediante esquemas, gráficos, o diagramar el proceso que se va aplicar, la prueba y error, comenzando por el final, aprender por analogía, investigar un modelo o patrón y solucionar una pregunta o problema con menor dificultad.

Del mismo modo considera como tercera fase la ejecución del plan, donde se pone en marcha las actividades y cálculos convenientes, se puede verificar varias veces la secuencialización de las actividades. En esta fase participará el docente para orientar frente al estancamiento en la absolución problemática. Se considera que existe flexibilidad en la ejecución del plan y la resolución debe ser recursiva. Es necesario poseer un pensamiento abierto para aceptar cambios; los cuales pueden ser diferentes al plan propuesto. Al desarrollar un plan se debe asegurar que éste sea el adecuado, puesto que, cada actividad operacional conllevará a tener una explicación coherente y lógica, en el cual se interrogue por qué y para qué se hace, y si hubiera dificultad se regresaría de donde se empezó, con el propósito de testificar si los pasos seguidos sean los correctos y la secuencia también.

Finalmente se considera a la visión retrospectiva como la cuarta fase, en esta fase se debe comprobar si la estrategia aplicada fue pertinente y si los caminos estratégicos planteados facilitaron la solución del problema, plantándose preguntas como: ¿se puede usar los pasos de la estrategia en otros problemas?, ¿existirá otras formas de resolver el problema?, ¿cómo se puede verificar el resultado obtenido?, ¿cómo podemos confirmar si el razonamiento fue adecuado?, ¿cuándo se considerará que la solución fue correcta?

Müller (1987), sostiene que las estrategias heurísticas son un conjunto de recursos organizativos que contribuyen en el proceso de resolución de los problemas, principalmente porque ayudan a precisar el camino que llevará a la solución del problema abordado. En las estrategias heurísticas buscan establecer indicaciones claras que lleve estudiante develar o hallar de forma espontánea la solución; así mismo proporciona los medios y recursos para encontrar el camino hacia la solución.

Apostol (2017) sostiene que la enseñanza de la heurística es considerada como uno de los más importantes métodos de enseñanza y aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos. Por ello no basta conocer las reglas a seguir para llegar una respuesta óptima. También necesitan seguir un proceso de deducción lógica, desarrollando sus

propias reglas; constituyéndose en una valiosa habilidad de pensar que simplemente encontrar una respuesta. [Trad.]

Hansjörg & Gerd (2015) Sustenta que la heurística puede conducir a realizar inferencias más precisas, en condiciones de incertidumbre, que las estrategias que utilizan más información y cálculo. El estudio de la heurística nos abre una nueva perspectiva sobre la naturaleza tanto de la cognición como de la racionalidad de las personas. [Trad.]

Monereo (1998), precisa que estrategias heurísticas son aquellas que el estudiante tiene que asumir y que no existe una estrategia singular, única, precisa o infalible en la solución de problemas, las cuales dirigen un camino, una forma o guía en la solución de los problemas planteados de manera favorable positiva ante estos trazados.

Schoenfeld (1985) citado por De Almeida (2020) indica que las estrategias heurísticas son sugerencias generales que ayudan a los estudiantes a comprender y familiarizarse mejor con el problema así mismo a definir y detallar los procedimientos para la búsqueda de una solución. [Trad.]

Parmjit et al. (2018), indica que "hacer matemáticas" es lo mismo que involucrarse en el "pensamiento matemático". Por ello es necesario la aplicación heurística en la resolución de problemas a fin de desarrollar pensamiento matemático de los estudiantes. Por lo tanto, es vital que se emplee el método heurístico en la enseñanza de las matemáticas.

Tambunan (2018), el uso de estrategias heurísticas se puede utilizar para desarrollar en los estudiantes a conceptos, comprensión, creatividad, comunicación matemática, resolución de problemas y razonamiento, alcanzando los más altos niveles de pensamiento.

Rostina, et al.(2017) sostienen que el aprendizaje utilizando modelos de aprendizaje basados en problemas y por descubrimiento proporcionaron una mejor capacidad de comunicación matemática en los grupos de estudiantes que aquellos que solo recibe un aprendizaje convencional.

Chapman (2015) sustenta que, para apoyar la capacidad de resolución de problemas, los docentes deben tener el conocimiento y el manejo de estrategias para la eficaz enseñanza de las matemáticas ya que estas son complejas e interdependientes. [Trad.]

Piaget & García (1983); sostienen que el aprendizaje se alcanza mediante la asimilación y la acomodación, los cuales que no son procesos simples, pero dan paso a la adaptación y así se convierten en el motor del desarrollo. En cada estadio el estudiante asimila la

nueva información hasta el punto que sus estructuras cognitivas no soportan las incongruencias; es entonces cuando tiene que dar el gran salto al otro estadio mediante la acomodación; es decir que, de esta manera un estudiante de forma permanente está ingresando conocimientos nuevos a sus estructuras mentales las mismas que se van asimilando y acomodando en el individuo y van desarrollando hacia estadios superiores. Ausubel (1992) indica que el aprendizaje del estudiante depende de la relación que existe entre los conocimientos que posee en sus estructuras mentales con la nueva información obtenida, durante el desarrollo del aprendizaje es necesario tener en cuenta que tipo de conceptos maneja, las nociones y propuestas que tiene para ser aprovechadas y lograr mayores beneficios. Además, el lenguaje es una parte importante del aprendizaje significativo el cual se basa en la recepción y también en el descubrimiento, cada vez que el individuo manipula conceptos y proposiciones nuevas refine su comprensión verbal y surge el aprendizaje significativo lo cual hace que sean más precisos, interesantes y transferibles.

Bruner (1980) establece en la teoría Aprendizaje por descubrimiento, que el estudiante debe ser quien descubre y construye su propio aprendizaje, dejando de lado el método tradicional de recibirlo de forma pasiva para ser asimilado, es decir que los estudiantes a través de la indagación originada por la curiosidad deberán aprender mediante el descubrimiento guiado por el docente. El cual le facilitará el material pertinente para manipular directamente objetos y transformarlo en forma directa, asimismo permitirá estimular el aprendizaje por medio de estrategias que lleven a observar, comparar, analizar y reflexionar. Entendiendo que la verdadera comprensión y utilidad del conocimiento se hace evidente cuando lo aplique en otras situaciones.

Por otro lado; Niss y Højgaard (2011) citado por Villalonga (2017) indica que poseer una competencia matemática es demostrar el dominio para comprender diversas situaciones problemáticas, es juzgar un proceso, es hacer y usar el conocimiento matemático en diversos contextos y situaciones que pueden ser reales y simulados que pueden formar parte de la matemática o puedan estar fuera de ella.

Perrenoud (2008) citado por López E. (2016) sostiene que la competencia es una actuación integral que nos lleva a identificar, interpretar, argumentar, y resolver diversos problemas del contexto con idoneidad y ética, integrando el saber ser ( valores), el saber hacer (habilidades), el saber conocer(conocimientos)

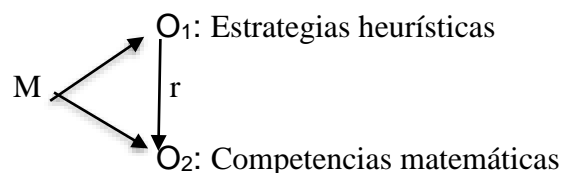
Según (OCDE, 2017) PISA definió a la competencia matemática como la capacidad que posee el individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Para ello de incluir el razonamiento matemático y la utilizar de conceptos, procedimientos, herramientas y hechos matemáticos que le lleven a describir, explicar y predecir fenómenos. Reconociendo que la matemática está presente en el mundo que le rodea y les ayuda a emitir juicios y tomar decisiones bien fundadas que exigen a los ciudadanos comprometidos y reflexivos.

De lo descrito anteriormente ahora se formula el problema ¿De qué manera las estrategias heurísticas influirán en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 80127 Mayor Santiago Zavala de Huamachuco en el año 2020? El objetivo: Determinar si las estrategias heurísticas influirán en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 80127 Mayor Santiago Zavala de Huamachuco en el año 2020, e hipótesis: Las estrategias heurísticas influirán significativamente en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 80127 Mayor Santiago Zavala de Huamachuco en el año 2020.

## 2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS O MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se encuentra dentro del enfoque cuantitativo, de tipo no experimental y explicativo, según Hernández et al, (2014). El diseño fue no experimental transversal descriptivo, correlacional causal, aquí las variables no fueron controladas porque se buscó encontrar una relación estadística significativa de causa efecto de las variables estrategias heurísticas en el desarrollo de competencias matemáticas.

En esta investigación el diseño es el siguiente:



### **Dónde:**

M = muestra

O1= Estrategias heurísticas

O2 = Competencias matemáticas

r = Relación causal entre variables



La población objeto de estudio estuvo comprendida por 154 estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 80127 Mayor Santiago Zavala de Huamachuco y la muestra estuvo conformada por 110 estudiantes. El muestreo fue aleatorio estratificado. En la recolección de la información referente a la variable estrategias heurísticas se aplicó un cuestionario, el cual estuvo constituido por 20 ítems, con su escala tipo Likert con sus criterios Siempre (3), A veces (2) Nunca (1), distribuidas las preguntas en las dimensiones comprensión del enunciado o problema (5), concepción de un plan de estrategias (5), ejecución del plan de estrategias (5) y Visión retrospectiva o evaluación de las estrategias (5). Con respecto a la variable desarrollo de competencias matemáticas se aplicó una prueba objetiva, constituida por un conjunto de 20 problemas, con su respuesta de tipo complemento único y múltiple, distribuidas en problemas de cantidad (8), problemas de regularidad, equivalencia y cambio (4), problemas de forma, movimiento y localización (4), problemas de gestión de datos e incertidumbre (4).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presenta los resultados de la variable 1, Estrategias heurísticas en estudiantes del cuarto grado de primaria de la Institución Educativa N° 80127 Mayor Santiago Zavala de Huamachuco en el año 2020, los cuales se visualizan en la siguiente tabla.

**Tabla 1:** Nivel alcanzado en las estrategias heurísticas de estudiantes del cuarto grado de primaria de la Institución Educativa N° 80127 Mayor Santiago Zavala de Huamachuco en el año 2020.

Nivel	N°	%
En inicio	4	3,6
En proceso	60	54,5
Logro previsto	46	41,8
Logro destacado	0	0,0
Total	110	100,0

**Fuente:** Datos obtenidos de la aplicación del test

De la tabla 1, se puede apreciar que la mayor parte de los estudiantes, 54.5%(60 estudiantes) se encuentran en un nivel de proceso en las estrategias heurísticas, seguido del 41.8% (46 estudiantes) con un nivel de logro previsto y sólo el 3.6% (4 estudiantes), se encuentran en nivel de inicio y ninguno se encuentra en logro destacado. Como

podemos observar la mayoría de los estudiantes presentan dificultades en el manejo de las estrategias heurísticas siendo estas muy necesarias para formar el pensamiento matemático como sostiene (Parmjit, et al., 2018), también como lo manifiesta (Polya, 1965) al indicar que la heurística orienta el proceso de resolución de problemas, así mismo (Müller, 1987) cuando sostiene que la heurística ayuda a precisar el camino que llevará a la solución.

***Veamos ahora la siguiente variable.***

**Tabla 2:** Nivel de desarrollo de las competencias matemáticas de estudiantes del cuarto grado de primaria de la Institución Educativa N° 80127 Mayor Santiago Zavala de Huamachuco en el año 2020.

Nivel	N°	%
En inicio	5	4,5
En proceso	40	36,4
Logro previsto	55	50,0
Logro destacado	10	9,1
Total	110	100.0

**Fuente:** Datos obtenidos de la aplicación del test

De la tabla 2, se puede apreciar que el 50% (55 estudiantes) tienen un nivel de logro previsto; seguido del 36.4% (40 estudiantes) con un nivel de competencias matemáticas en proceso y sólo el 9.1% (10 estudiantes) se encuentra con logro destacado. Como se puede observar existe una gran similitud con los resultados obtenidos según la investigación realizada por (Medina, 2021); pero también se puede valorar que casi la mitad de los estudiantes presentan dificultades en la matemática, siendo ésta tan importante para la actuación integral de las personas como lo sostiene (López E. , 2016) así mismo cuando (MINEDU, 2016) indica que la matemática es de suma importancia para el individuo dentro de la sociedad.

### **Prueba de Hipótesis de Normalidad**

Ho: Los datos de las variables siguen una Distribución normal.

H1: Los datos de las variables no siguen una Distribución normal.

**Tabla 3:** Prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov de los datos de las estrategias heurísticas y desarrollo de las competencias matemáticas

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	Gl	Sig.
<b>Estrategias heurísticas</b>	,291	110	,000
Comprensión del enunciado del problema	,214	110	,000
Concepción de un plan de estrategias	,202	110	,000
Ejecución del plan de estrategias	,161	110	,000
Visión retrospectiva o evaluación de las estrategias.	,199	110	,000
<b>Competencias matemáticas</b>	,082	110	,069
Resuelve problemas de cantidad	,164	110	,000
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	,195	110	,000
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	,260	110	,000
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.	,229	110	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

En la Prueba de normalidad de Kolmogorov - Smirnov, se puede verificar que los datos de las variables estrategias heurísticas, así como de sus dimensiones, no siguen una distribución Normal (Sig <0.05); en el caso de la variable competencias matemáticas los puntajes si siguen una distribución normal (Sig>0.05). Sin embargo, sus dimensiones no siguen distribución normal (Sig <0.05), lo que nos indica que, para realizar el análisis de relación, se debe trabajar con la prueba no paramétrica del Coeficiente de correlación de Spearman.

**Tabla 4:** Relación de las estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes del cuarto grado de primaria de la Institución Educativa N° 80127 Mayor Santiago Zavala de Huamachuco en el año 2020.

			Resuelve problemas de cantidad	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	competencias matemáticas
Rho de Spearman	Estrategias heurísticas	Coefficiente de correlación	,575**	,434**	,397**	,523**	,671**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000
		N	110	110	110	110	110

**Fuente.** Datos obtenidos de la aplicación del test

Se puede apreciar, que existe relación significativa de grado moderado entre las estrategias heurísticas y las dimensiones resuelve problemas de cantidad; resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio y la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, siendo el coeficiente Rho de Spearman de 0.575, 0.434 y 0.523 respectivamente (Sig<0.05). Así mismo se evidencia una relación directa significativa baja, entre las estrategias heurísticas y la dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, siendo el coeficiente Rho de Spearman de 0.397 (Sig<0.05)

Finalmente se evidencia relación significativa de grado moderado entre las estrategias heurísticas y las competencias matemáticas con un coeficiente Rho de Spearman de 0.671, (Sig<0.05). En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis de investigación (Hi), donde refiere que existe relación entre las estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de cuarto grado de la institución educativa 80127 Mayor Santiago Zavala, Huamachuco – 2020.

Estos resultados son corroborados por Vargas (2019), quien en su investigación concluye que el p-valor es igual a 0.000, por lo tanto, se cumple que el margen de error planteado, donde el p-valor = 0.0% es menor que el 5%, confirmándose la variación, de  $t_{calculado} = 9.295$  es mayor que el crítico o teórico = 2.048. Como se puede apreciar, los resultados indican una mejora significativa y positiva en la variable estrategias heurísticas y la

resolución de problemas. De esta manera la investigación ratifica y fortalece nuestros resultados obtenidos; también es similar porque fue aplicado con estudiantes del IV ciclo de educación primaria; asimismo, es de mucha importancia en nuestra investigación porque demuestra la relación entre las variables investigadas, llegando a la conclusión que las estrategias heurísticas influyen en el proceso resolutorio de los problemas matemáticos; pero, difieren en tipo de investigación ya que, fue de tipo experimental, con diseño cuasi experimental.

Así también (Lopez, 2020), refuerza nuestros resultados, mediante la aplicación de los rangos con signo de Wilcoxon en el grupo de intervención el mismo que arrojó que hay diferencias estadísticamente significativas (Sig. asintótica = 0,001; Z -3924). En tal sentido, se aceptó la hipótesis y se afirmó que hay relación estadística significativa entre las estrategias didácticas y el rendimiento académico de matemáticas. También fortalece nuestros resultados porque concluye que al aplicar correctamente las estrategias indicadas para el área de matemática, se mejora de forma considerable la formación en el alumno, infiriendo que cuando el docente hace uso de estrategias adecuadas el aprendizaje del estudiante se incrementa positivamente; también, es similar con la investigación porque fue aplicada con estudiantes del IV ciclo del nivel primaria; pero, difieren en tipo de investigación ya que fue de tipo experimental, con diseño cuasi experimental.

Soraluz (2018), apoya los resultados de la investigación al llegar a la conclusión que la estrategia de procesos didácticos mejora significativamente el aprendizaje de la matemática en los estudiantes, según los valores de t-Student de los puntajes de la muestra y de la tabla estadística son:  $t_{obtenido} = -4,883$  (valor que se obtiene de los datos de la muestra) y  $t_{critico} = 1,725$ . Asimismo, fue aplicado en el nivel primaria con estudiantes de cuarto grado; pero, lo que difiere por el tipo y diseño de la investigación, ya que fue experimental, con diseño cuasi-experimental.

Meneses & Peñaloza (2019), refuerzan la investigación con la conclusión que el método Polya ayudó a los estudiantes de tercero y cuarto grado de primaria en el análisis de los elementos para plantear el problema, también en el diseño y la aplicación de las estrategias para llegar a la solución. Asimismo, indica que se observó una mejora gradual y progresiva en la resolución de los problemas matemáticos; pero, difiere en el uso de un diseño cualitativo de tipo investigación acción.

En el mismo sentido Medina (2021), apoya los resultados de la investigación al concluir que existe una relación significativa positiva muy alta entre la variable estrategias heurísticas y el proceso de resolución de problemas, con Rho Spearman de 0,915\*\*, (p valor < 0,05) y según Tau-b Kendall 0,847. Dichos resultados tienen una relación muy estrecha con la investigación, porque demuestran la relación entre las variables, también es similar por el tipo y diseño de investigación y porque se desarrolló dentro del contexto en pandemia (COVID 19); pero, difiere porque se aplicó con estudiantes del nivel secundaria.

De la misma manera Ticlia (2021), refuerza los resultados de la investigación cuando concluye en el estudio realizado, que el 100% de investigaciones analizadas tiene como variable dependiente estrategias didácticas y en su mayoría proponen como estrategia las fases de Polya por su alto nivel de efectividad en las muestras de estudio aplicadas, quedando demostrado de esta manera que las estrategias heurísticas (fases de Polya) tienen una fuerte relación con las competencias matemáticas; pero, difiere en la metodología utilizada ya que se basó en la revisión sistemática de artículos científicos cuya población estuvo constituida por 150 revistas indexadas.

La conclusión de Hansjörg & Gerd (2015), ratifica también, que la heurística puede conducir a realizar inferencias más precisas en condiciones de incertidumbre, que las estrategias que utilizan más información y cálculo. El estudio de la heurística nos abre una nueva perspectiva sobre la naturaleza, tanto de la cognición como de la racionalidad de las personas.

Tambunan (2018), refuerza totalmente nuestros hallazgos, al demostrar en su investigación descriptiva correlacional el impacto altamente significativo de las estrategias heurísticas en el desarrollo de las habilidades matemáticas en el pensamiento de orden superior; aunque difiere parcialmente en la población, ya que se aplicó en estudiantes primero y segundo año de secundaria, los cuales consideramos que tienen similitud con el nivel primaria.

En el mismo sentido, la investigación de Villalonga (2017), fortalece los resultados al demostrar en su investigación la articulación entre las competencias matemáticas y las estrategias heurísticas. Después de aplicar su propuesta, obtuvo los siguientes resultados: 95% de los estudiantes comprenden el problema, 69% aplican su plan de estrategias y 91% desarrollaron una mirada retrospectiva al revisar los procesos seguidos en su tarea.

Con ello se demostró la conexión entre los conocimientos matemáticos básicos y las estrategias heurísticas; pero, difiere en la metodología, ya que utilizó la investigación acción de tipo cualitativa en último año de primaria y el primer año de secundaria.

#### **4. CONCLUSIÓN O CONSIDERACIONES FINALES**

- 1) Se demostró que hay influencia directa y significativa moderada, entre las estrategias heurísticas y las competencias matemáticas, con un coeficiente de correlación de 0.671. y un coeficiente R<sup>2</sup> (0.455). Influyendo las estrategias heurísticas en un 45.5% en la variación de las competencias matemáticas.
- 2) Existe relación directa significativa moderada, entre las estrategias heurísticas dimensión Resuelve problemas de cantidad, con un coeficiente correlación de 0.575 y un coeficiente R<sup>2</sup> (0.310). Indicando que, a mejores estrategias heurísticas, mejor será la Resolución de problemas de cantidad.
- 3) Existe influencia directa y significativa moderada entre las estrategias heurísticas y la dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, con un coeficiente correlación de 0.434 y un coeficiente R<sup>2</sup> (0.195). Indicando que, a mejores estrategias heurísticas, mejor será la Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
- 4) Existe influencia directa y significativa baja entre las estrategias heurísticas y la dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, con un coeficiente correlación de 0.397 y un coeficiente R<sup>2</sup> (0.163). Indicando que, a mejores estrategias heurísticas, mejor será la Resolución de problemas de forma, movimiento y localización.
- 5) Existe influencia directa y significativa baja entre las estrategias heurísticas y la dimensión Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, con un coeficiente correlación de 0.523 y un coeficiente R<sup>2</sup> (0.318). Indicando que, a mejores estrategias heurísticas, mejor será la Resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre.

#### **5. LISTA DE REFERENCIAS**

- Apostol, E. (2017). Problem Solving Heuristics on Non-Routine Problems of. *American Journal of Educational Research*, V(3), 338-343. doi:: <https://doi.org/10.12691/education-5-3-16>

- Ausubel, D. (1992). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva* (Tercera ed.). Paidós. Retrieved from [https://books.google.com.pe/books?id=VufcU8hc5sYC&printsec=frontcover&q=teorias+de+ausubel+respecto+al+aprendizaje&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKewi1x\\_CTnMPqAhXoQd8KHXXXDaMQ6AEwAXoECAIQAg#v=onepage&q=teorias%20de%20ausubel%20respecto%20al%20aprendizaje&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=VufcU8hc5sYC&printsec=frontcover&q=teorias+de+ausubel+respecto+al+aprendizaje&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKewi1x_CTnMPqAhXoQd8KHXXXDaMQ6AEwAXoECAIQAg#v=onepage&q=teorias%20de%20ausubel%20respecto%20al%20aprendizaje&f=false)
- Bruner, J. (1980). *Investigación sobre el desarrollo cognitivo*. España: Pablo del Río.
- Chapman, O. (2015, Febrero 28). Mathematics teachers' knowledge for teaching problem solving. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, III(1), 19-36. doi:<https://doi.org/10.31129/lumat.v3i1.1049>
- De Almeida, L. M. (2020). Estratégias heurísticas como meios de ação em atividades de Modelagem Matemática . *Com a Palavra, O Professor*, V(11). doi:<https://doi.org/10.23864/cpp.v5i11.563>
- Hansjörg, N., & Gerd, G. (2015, Mayo 15). Heuristics: Tools for an Uncertain World. *British Ecological Society*. doi:<https://doi.org/10.1002/9781118900772.etrds0394>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). Mc Graw Hill.
- López, E. (2016, enero abril). En torno al concepto de competencia: Un analisis de Fuentes. *Profesorado. Revista de Curriculum y formación de profesorado*, XX(1), 311-322.
- Lopez, J. (2020). *Metodología del aprendizaje por indagación para mejorar el rendimiento académico de Matemática de los alumnos, La Esperanza 2019*.
- Medina, V. (2021). *Influencia de las estrategias heurísticas en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de educación secundaria, Tujillo 2020*.
- Meneses, M., & Peñaloza, D. (2019, agosto 25). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Próxima*(31), 8-25. doi:<https://doi.org/10.14482/zp.31.372.7>
- MINEDU. (2019). *Resultados de PISA 2018*. Oficina de Medición de la Calidad de lo Aprendizajes. Retrieved from <https://es.calameo.com/read/006266788711f60cfe3fb?view=slide&page=1>



- Monereo, C. (1998). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. (Sexta ed.). Graó.
- Müller, H. (1987). *Aspectos metodológicos acerca del trabajo con ejercicios en la Enseñanza de la matemática*. Pueblo y Educación.
- OCDE. (2017). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo : Lectura, matemáticas y ciencias*. OECD Publishing.
- Parmjit, S., Hoon, S., Cheong, T., Syazwani, N., Kee, L. L., & Akmal, N. (2018, October 3). The Use of Problem-Solving Heuristics Approach in Enhancing STEM Students Development of Mathematical Thinking. *XIII(3)*, 289-303. doi:<https://doi.org/10.12973/iejme/3921>
- Piaget, J., & García, R. (. (1983). *Psicogénesis e historia de la ciencia*. México: Siglo XXI.
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas.
- Rostina, S. T. (2017). Using ASSURE learning design to develop students' mathematical. *World Transactions on Engineering and Technology Education, XV*.
- Soraluz, I. (2018). *La estrategia de procesos didácticos en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de 4to. Grado de nivel Primario en la Institución Educativa N° 62009 López Rojas de Yurimaguas, 201*.
- Tambunan, H. (2018, octubre 14). Impact of Heuristic Strategy on Students' Mathematics Ability in High Order Thinking. *International Electronic Journal of Mathematics Education, XIII*, 321-328. doi:<https://doi.org/10.12973/iejme/3928>
- Ticlia, L. (2021). *Estrategias didácticas y la resolución de problemas matemáticos en la educación básica regular: revisiones sistemáticas*.
- UMC. (2020, agosto 10). *Resultados de la evaluación censal de estudiantes 2018*. Retrieved from <http://wwe.educacionenred.pe/?i=umc.minedu.gob.pe/ece2018/>
- Unesco Institute For Statistics. (2017). *More Than One-Half of Children and Adolescents Are Not Learning Worldwide*. Unesco.
- Vargas, F. (2019). *Estrategias heurísticas para mejorar el proceso de resolución de problemas matemáticos en los*.
- Villalonga, J. (2017). La competencia matemática. Caracterización de actividades de aprendizaje y de evaluación en la resolución de problemas en la enseñanza obligatoria. *TXD*, 375.