

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Enrique Guzmán y Valle

Alma Máter del Magisterio Nacional

ESCUELA DE POSGRADO



Tesis

**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**

Presentada por

Luis Roberto Salazar Tomas

Asesor

Dr. Fernando Antonio Flores Limo

Para optar al Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con Mención en

Educación Matemática

Línea de investigación: Metodología y didáctica

Lima - Perú

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
“Alma Máter del Magisterio Nacional”



ESCUELA DE POSGRADO WALTER PEÑALOZA RAMELLA
DIRECCIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Ante el Jurado conformado por los docentes: Dr. Mario Florentino TELLO VEGA, Dr. Adler Antero CANDUELAS SABRERA, Dr. Rubén José MORA SANTIAGO y Dr. Fernando Antonio FLORES LIMO;

De conformidad al Reglamento para Optar al **GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**, aprobado mediante la Resolución N° 2690-2017-R-UNE del 31 de agosto del 2017.

De conformidad a la adecuación del Grado Académico de Magister por **Maestro**, aprobado mediante la Resolución N° 2262-2016-R-UNE del 23 de agosto del 2016.

El candidato al **GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**, con mención en **EDUCACIÓN MATEMÁTICA**.

Don **Luis Roberto SALAZAR TOMAS**, procedió a sustentar su trabajo de Investigación titulado: **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**.

Luego de haber absuelto las preguntas que le fueron formuladas por los Miembros del Jurado, se dio por concluido el ACTO de Sustentación, realizándose la deliberación y calificación, resultando:

..... *Aprobado con 17 (Diecisiete) Muy Buena*

Y para constancia se extiende la presente ACTA, en Lima a los catorce días del mes de junio del año dos mil veintitres.

.....
 Dr. Mario Florentino TELLO VEGA
Presidente del Jurado

.....
 Dr. Adler Antero CANDUELAS SABRERA
Jurado

.....
 Dr. Rubén José MORA SANTIAGO
Jurado

.....
 Dr. Fernando Antonio FLORES LIMO
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Enrique Guzmán y Valle

Alma Máter del Magisterio Nacional



ESCUELA DE POSGRADO

Comisión Permanente de Grados

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

N° 0172-2023-CPG-EP-UNE

El presidente de la Comisión Permanente de Grados de la Escuela de Posgrado

Hace Constar que:

La tesis titulada: *Estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria en la Institución Educativa No 0095 "María Auxiliadora" Lima, 2022*, de Luis Roberto SALAZAR TOMAS, ha sido sometido, en su versión final, al software Turnitin y obtuvo un porcentaje del 23% de similitud con otras fuentes verificables, lo cual garantiza su originalidad e integridad académica. Asimismo; se comprobó la existencia de la constancia del corrector de estilo de acuerdo con las disposiciones vigentes.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

La Molina, 02 de marzo del 2023


Dr. Fernando Antonio FLORES LIMO
Asesor

DNI N° 09256713




Mr. José Eusebio CAMPOS DÁVILA
Presidente

Comisión Permanente de Grados de EPG
DNI N° 06272478


Luis Roberto SALAZAR TOMAS
Autor

DNI N° 10725004

ev.turnitin.com/app/carta/es/

feedback studio

Luis Roberto Salazar Tomás Luis Roberto Salazar Tomás Luis Roberto Salazar Tomás Luis Roberto Salazar Tomás

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
 Enrique Guzmán y Valle
 Alma Mater del Magisterio Nacional

ESCUELA DE POSGRADO



Trabaja

Exemplares literarios y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del
 VI ciclo de educación secundaria en la Institución Educativa N° 2003 "María
 Auxiliadora" Lima, 2022

Presentado por
 Luis Roberto SALAZAR TOMÁS
 ASESOR
 Dr. Fernando Antonio FLORES LIMO

Para optar el Grado Académico de Maestría en Ciencias
 de la Educación con Mención en Educación Matemática
 Lima - Perú

2022

Resumen de concurrencias

23 %

Conocimiento	Porcentaje
1. Matemática para la vida	8 %
2. Matemática para la vida	3 %
3. Estadística	1 %
4. Matemática para la vida	1 %
5. Matemática para la vida	1 %
6. Matemática para la vida	1 %
7. Matemática para la vida	1 %
8. Matemática para la vida	<1 %
9. Matemática para la vida	<1 %
10. Estadística	<1 %
11. Estadística	<1 %

Figuras: 1 de 145 Número de palabras: 35348

05:39 p. m. 01/03/2023

[Handwritten Signature]
Dr. José Eusebio CAMPOS DÁVILA
 Presidente
 Comisión Permanente de Grados de EPG
 DNI N° 06272478



[Handwritten Signature]
Dr. Fernando Antonio FLORES LIMO
 ASESOR
 DNI N° 09256713

Dedicatoria

A mi querida madre, razón y motor de mi existencia y a mis queridos hermanos(as), fortalezas que sustentan el sendero que sigo hacia el logro de mis anhelos.

Reconocimiento

A mi queridísima madre, mis hermanos y a toda mi familia por su confianza y apoyo incondicional.

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, y en ella, a todos los maestros quienes me inculcaron a buscar siempre la calidad personal y profesional, pero con mucha humildad.

A David, Arturo, Carlos y Percy, por ser mis grandes amigos, hermanos y profesionales quienes me motivaron y aconsejaron permanentemente a seguir logrando mis anhelos.

A mis queridísimos estudiantes por ser la inspiración de mi carrera y la razón de ser de mis triunfos y alegrías.

A ella por ser la dulce esperanza de mi existir.

Tabla de contenidos

Carátula.....	i
Acta de sustentación.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Reconocimiento	iv
Tabla de contenidos	v
Lista de tablas	ix
Lista de figuras	xi
Resumen	xii
Abstract.....	xiii
Introducción.....	xiv
Capítulo I. Planteamiento del problema	18
1.1 Determinación del problema	18
1.2 Formulación del problema.....	31
1.3. Objetivos.....	32
1.4. Importancia y alcances de la investigación	34
1.4.1. Importancia.....	34
1.4.2. Alcances de la investigación.....	38
Capítulo II. Marco Teórico.....	39
2.1. Antecedentes de estudio	39
2.1.1 Antecedentes nacionales.....	39
2.1.2 Antecedentes locales.....	42
2.1.3 Antecedentes internacionales	46

2.2. Bases teóricas	48
2.2.1. Estrategias Heurísticas.....	48
2.2.1.1. La Heurística.....	48
2.2.1.2. Método heurístico	50
2.2.1.3. Estrategias Heurísticas.....	51
2.2.1.4. Estrategia Heurística de Polya	54
2.2.1.5 Dimensiones de las estrategias heurísticas	56
2.2.1.5.1 Comprensión de enunciado del problema (Entender el problema)	56
2.2.1.5.2 Formulación de un plan (configurar un plan).....	57
2.2.1.5.3 Ejecución de un plan.....	58
2.2.1.5.4 Enfoque retrospectivo o evaluación del plan.....	59
2.2.2 Competencias matemáticas.....	60
2.2.2.1 La resolución de problemas	60
2.2.2.2 Enfoque del área de matemática.....	61
2.2.2.3 Competencia	63
2.2.2.4 Capacidad	64
2.2.2.5 Estándares de aprendizaje.....	66
2.2.2.6 Desempeño	67
2.2.2.7 Competencias matemáticas.....	68
2.2.2.8 Dimensiones de las competencias matemáticas	70
2.2.2.8.1 Resuelve problemas de cantidad.....	70
2.2.2.8.2 Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	71
2.2.2.8.3 Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	72

2.2.2.8.4 Resuelve problemas de gestión de datos es incertidumbre.....	73
2.3 Definición de términos básicos.....	75
Capítulo III. Hipótesis y Variables.....	80
3.1. Hipótesis	80
3.1.1 Hipótesis general	80
3.1.2 Hipótesis específicas.....	81
3.2. Variables.....	81
3.2.1 Variables (X): Estrategias heurísticas.....	82
3.2.2 Variables (Y): Competencias matemáticas.....	83
3.3 Operacionalización de variables.....	84
Capítulo IV. Metodología.....	86
4.1 Enfoque de investigación.....	86
4.2 Tipo de investigación.....	86
4.3 Diseño de investigación.....	87
4.4 Método de investigación.....	88
4.5 Población y Muestra	89
4.5.1 Población	89
4.5.2 Muestra	89
4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	90
4.6.1 Técnica.....	90
4.6.2 Instrumento.....	90
4.7 Tratamiento de datos estadísticos	93
Capítulo V. Resultados.....	95

5.1 Validez y confiabilidad de los instrumentos.....	95
5.1.1 Validez del instrumento.....	95
5.1.2 Confiabilidad del instrumento	99
5.1.3 Aspectos éticos	106
5.2 Presentación y análisis de los resultados.	107
5.2.1 Nivel descriptivo.....	107
5.2.2 Nivel inferencial	115
5.3 Discusión de resultados.	128
Conclusiones.....	144
Referencias	149
Apéndices	156

Lista de tablas

Tabla 1 Operacionalización de la Variable (X): Estrategias Heurísticas	84
Tabla 2 Operacionalización de la Variable (Y): Competencias Matemáticas	85
Tabla 3 Cuestionario sobre estrategias de aprendizaje (Ficha técnica)	92
Tabla 4 Prueba objetiva sobre competencias matemáticas (Ficha técnica)	92
Tabla 5 Puntajes emitidos por los expertos para validar el cuestionario sobre estrategias heurísticas	97
Tabla 6 Puntajes emitidos por los expertos para validar la prueba objetiva sobre competencias matemáticas	98
Tabla 7 Resultado de análisis de confiabilidad del cuestionario sobre estrategias heurísticas	103
Tabla 8 Resultado de análisis de confiabilidad de la prueba objetiva sobre competencias matemáticas	105
Tabla 9 Niveles de Estrategias Heurísticas.....	108
Tabla 10 Niveles de Estrategias Heurísticas por Dimensiones	109
Tabla 11 Niveles de logro de las Competencias Matemáticas	110
Tabla 12 Niveles de logro de Competencias Matemáticas por Dimensiones.....	112
Tabla 13 Prueba de Normalidad de las Variables de estudio	116
Tabla 14 Relación entre las Estrategias Heurísticas y las Competencias Matemáticas	119
Tabla 15 Relación entre las estrategias heurísticas y la competencia resuelve problemas de cantidad.....	121
Tabla 16 Relación entre las estrategias heurísticas y la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	123

Tabla 17 Relación entre las estrategias heurísticas y la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización	125
Tabla 18 Relación entre las estrategias heurísticas y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	127

Lista de figuras

Figura 1 Resultados de la prueba piloto del cuestionario sobre estrategias heurísticas	103
Figura 2 Resultados de la prueba piloto sobre competencias matemáticas	105
Figura 3 Niveles de estrategias heurísticas.....	108
Figura 4 Niveles de estrategias heurísticas por dimensión.....	109
Figura 5 Niveles de logro de las competencias matemáticas	111
Figura 6 Niveles de logro de competencias matemáticas por dimensiones	112
Figura 7 Valores referenciales de correlación entre las variables	118

Resumen

La presente investigación tuvo como finalidad, determinar la relación existente entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes del VI ciclo de la IE 0095 “María Auxiliadora”, Lima 2022. La metodología empleada fue de enfoque cuantitativo, tipo no experimental, diseño descriptivo correlacional y método hipotético deductivo. Se tomó una muestra censal equivalente a la población de 90 estudiantes; la técnica empleada fue la encuesta y los instrumentos para la recolección de datos fueron el cuestionario relacionado con las estrategias heurísticas y la prueba escrita referida a las competencias matemáticas. Para validar los instrumentos se recurrió a juicio de expertos, y para la confiabilidad se empleó el Alfa de Cronbach aplicado a una prueba piloto de 21 estudiantes. Se usó la prueba Kolmogórov Smirnov para ver la normalidad de los datos y con ello, para contrastar las hipótesis, se estableció el empleo de la prueba no paramétrica Rho de Spearman; que arrojó como resultado ($r = 0,262$; $p = 0.013$) con la que se constató la existencia de una correlación positiva débil, pero significativa, se concluyó así que existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas.

Palabras claves: Estrategias heurísticas, competencia matemática, resolución de problemas

Abstract

This research has a main objective to resolve the link between the use of heuristics strategies and the development of math competency in VI period students from educational institution 0095 "María Auxiliadora", Lima, 2022. The methodology used was about quantitative perspective, non-experimental type, descriptive design related and hypothetical deductive method. A censal test was taken to 90 students, the technique used was a survey and the instruments to collect data were the questionnaires related to heuristics strategies and a written test related to the math competency. To prove the instruments experts opinions were used and for trust the Alpha Cronbach was used with an experimental test with 21 students. the Kolmogorov Smirnov test was used to check the data and along with to check the hypothesis was established the use of the non-parametric test rho de Spearman, which result was ($r=0,0262$, $p= 0.013$) in addition it was compared with the existence of a positive weak link but important, it was concluded that there is a ratio between the use of heuristics strategies and development of math competency.

Key words: Heuristics strategies, math competency, problems resolutions

Introducción

Hoy en día, la sociedad de conocimientos requiere del dominio de una serie de competencias, de las cuales, las competencias matemáticas, ocupan un lugar preponderante debido a que influyen profundamente en el crecimiento personal y social de los estudiantes, así como en el futuro éxito laboral o académico de los mismos; lo cual demanda un proceso de aprendizaje paulatino y continuo que permita lograr mayores habilidades y destrezas en su adquisición. Dicho proceso, sin embargo, no se realiza de manera efectiva en todas las personas por igual debido a que existen diversos factores que lo impiden.

En ese sentido, no cabe duda, que uno de los problemas fundamentales que encara la educación, hoy en día, es el escaso o nulo dominio de las competencias matemáticas; por eso, debe ser afrontada y ocasiona la necesidad de cómo hacer que los estudiantes resuelvan problemas matemáticos con éxito. Es imprescindible la adquisición de ciertas habilidades por parte de los estudiantes a fin de que comprendan la situación problemática, que conozcan y dominen ciertas técnicas para seleccionarlas según el tipo de problema planteado, luego ejecutar y finalmente evaluar el proceso en su conjunto. Por otro lado, es importante establecer la calidad de relación entre el docente y los estudiantes y el rol que cumplen cada uno de ellos durante las sesiones de clase.

Ahora bien, ¿por qué hay fallas en el dominio de las competencias matemáticas?, dar respuesta a esta pregunta conlleva, sin duda alguna, a dar una mirada profunda y reflexiva sobre las acciones de los actores educativos, docentes y estudiantes; el rol que cumplen cada uno de ellos, la forma cómo se relacionan entre sí, el contexto social donde se desenvuelven, la situación académica real en que se encuentran, los materiales que emplean, la metodología

emplea el maestro, entre otras acciones, las cuales influyen sin duda alguna el aspecto académico de los estudiantes. Como vemos, existen diversos factores que afectan el dominio de las competencias matemáticas que van desde la problemática personal de los estudiantes, pasando por la situación familiar y social hasta llegar al ambiente escolar donde se encuentra.

Por otro lado, si bien el sistema educativo nacional plantea el aprendizaje por competencias en todas las áreas del saber, en lo que respecta a las competencias matemáticas, el enfoque está centrado en la resolución de problemas, aún no se concretiza tal aspiración en su real dimensión en las instituciones educativas públicas o privadas, al menos eso se percibe en cuanto al área de matemática, pues, por un lado, los docentes aún no han dejado la forma tradicional de enseñanza aprendizaje centrado en los contenidos, y por otro lado se continúa priorizando el desarrollo de ejercicios operativos, situaciones problemáticas desconectadas con la realidad, empleo de relaciones o fórmulas matemáticas aisladas, etc., que conllevan a los estudiantes al memorismo y al escaso o nulo desarrollo de las capacidades matemáticas, el raciocinio y la creatividad; dejando de lado así la resolución de problemas como eje fundamental del desarrollo de competencias. Bajo este enfoque, el aprendizaje de la matemática implica indagar y reflexionar de manera grupal o individual lo que permite la construcción o reconstrucción de conocimientos a través de la resolución de problemas, relacionando y organizando conceptos, definiciones e ideas matemáticas, lo que conlleva a los estudiantes a emplear técnicas o estrategias que le permiten resolver los problemas con éxito y a desarrollar su creatividad y su capacidad crítica y reflexiva.

La presente investigación se origina precisamente por querer tener un panorama más claro de la realidad relacionada con el enfoque de resolución de problemas que establece el Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB) vigente, y de manera específica enfocada en

la metodología empleada por el docente en las sesiones de aprendizaje y el desarrollo de las competencias matemáticas, en las instituciones públicas de la región y de manera particular, en los estudiantes del VI ciclo de la IE 0095 María Auxiliadora”, Lima, 2022. En tal sentido, tiene como propósito, determinar la relación existente entre el empleo de las estrategias heurísticas y desarrollo de las competencias matemáticas; a fin de ver el grado de relación existente entre ellas y en base a ello plantear conclusiones que corroboran las bondades del empleo de estrategias heurísticas, y que se constituye como parte del proceso didáctico en el desarrollo de las competencias matemáticas en el marco del nuevo enfoque centrado en la resolución de problemas.

La presente investigación fue estructurada en cinco capítulos. En el capítulo uno se registró el problema de la investigación, donde se detalla, la determinación del problema, la formulación del problema general y específico, los objetivos generales y específicos, la importancia y alcances del estudio.

En el capítulo dos, se registró el marco teórico que da fundamento al presente estudio, donde se detalla los antecedentes, tanto locales, nacionales e internacionales; así mismo, se explica ampliamente las bases teóricas donde se profundiza los conceptos y definiciones que involucran a las variables de estudio y a sus respectivas dimensiones a través de teóricos o autores de trayectoria que respaldan al presente estudio; del mismo modo, se dan la definición de términos básicos que concretiza los conceptos empleados en el estudio.

En el capítulo tres, se consignó la formulación de la hipótesis general y las hipótesis específicas; así mismo se desarrolló la definición conceptual y operacional de las variables de estudio. Del mismo modo se estableció la operacionalización de las mismas detallando sus respectivas cualidades.

En el capítulo cuatro, se desarrolló el aspecto metodológico, donde se abordó el enfoque, el tipo, el diseño y el método empleado; del mismo modo se señaló la población y muestra de estudio, la técnica de estudio empleada y los instrumentos para recabar datos; así como el tratamiento estadístico empleado.

En el capítulo cinco, se abordó la validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos, se registró también los resultados descriptivos e inferenciales de la investigación; así mismo, se desarrolló la discusión detallada de los resultados y las conclusiones y recomendaciones que derivan de ella.

Finalmente, se incluyen las referencias y los apéndices que corresponden a los diversos puntos tratados en el presente estudio.

Para concluir, es menester presentar la presente investigación esperando que sea un inquietante inicio que conlleva a la realización de otros proyectos e intentos de investigación científica.

Capítulo I

Planteamiento del problema

1.1 Determinación del problema

Actualmente nos encontramos enmarcados en un mundo dinámico caracterizado por la globalización, apertura comercial, integración económica y social, y por, sobre todo un alto grado de desarrollo científico y tecnológico que generan cambios profundos e innumerables en todas las naciones y sociedades del mundo. Sin duda, se vive una época donde las fronteras se han abierto literalmente, creando así una sociedad global, de modo que la información se intercambia en el instante y la interrelación entre las personas del mundo se dan en tiempo real y en este escenario, cobra vital importancia, el conocimiento científico y el manejo tecnológico.

Estamos inmersos en la llamada sociedad de información y conocimiento que caracteriza a este siglo, la cual exige que los ciudadanos del siglo XXI sean los protagonistas de las transformaciones vertiginosas en base a la promoción, empleo y transmisión de la información, ciencia y tecnología, materia prima fundamental del conocimiento humano (Espinoza et al., 2017)

En estos escenarios cambiantes, el aprendizaje y dominio de la matemática se

constituye hoy más que nunca, en la puerta de acceso de la nueva sociedad de conocimiento, ya que la matemática es la base de todas las ciencias y esta se visualiza y materializa en el desarrollo tecnológico que es uno de los logros más importantes donde se plasman los saberes de la humanidad. De manera que es imprescindible que cada país que conforma la sociedad global adopte políticas educativas enfocadas en el desarrollo y manejo adecuado de las competencias matemáticas de sus estudiantes y que sus docentes empleen métodos y estrategias adecuadas para lograrlos y así insertarlos como miembros activos de la sociedad actual.

En ese sentido, para comenzar, es importante dar una mirada general de cómo se enfoca y qué medios y procesos se emplea para desarrollar las competencias matemáticas a nivel global y en los diversos ámbitos y contextos; lo cual nos permitirá tener una perspectiva más clara de la problemática. A nivel mundial, las evaluaciones PISA, cuya finalidad básica es generar información calificada y confiable para mejorar el desarrollo de las gestiones educativas en el mundo está basada en la evaluación de seis niveles de desempeño matemático de los estudiantes que son inclusivos entre sí.

De los 79 países o regiones participantes en evaluación PISA 2018, distribuidos en 37 países que integran la OCDE, 38 países asociados y cuatro territorios o regiones; el último informe del MINEDU al respecto indicó que: las regiones chinas de Pekín, Shangái, Jiangsu y Cantón (P-S-J-C) ocupan el cuarto nivel de desempeño, seguido por estudiantes de Singapur, Macao y Hong Kong. El tercer nivel de desempeño, alcanzaron mayormente los estudiantes de los países miembros de OCDE y de algunos países asociados. Los países de Europa del este tales como Serbia, Bielorrusia y entre otros, lograron alcanzar el segundo nivel. Los países latinoamericanos, en su mayoría se

ubicaron en el nivel uno de desempeño, siendo Chile y Uruguay los países que alcanzaron los mejores resultados de la región. (Ministerio de Educación [MINEDU], 2022)

De los datos señalados se deduce que todos los países del mundo no alcanzaron el nivel cinco y nivel seis de desempeño señalado en el criterio de evaluación o en su defecto, lograron alcanzar dichos niveles sólo cantidades no considerables de estudiantes y es por ello que no se menciona en el informe. Los países o regiones que alcanzaron el nivel cuatro del desempeño representan sólo el 0,05% del total de participantes y la mayoría se concentran en los niveles tres, dos y uno. Se debe agregar a ello que al menos tres países participantes Panamá, Filipinas y República Dominicana alcanzaron el nivel de desempeño por debajo del nivel uno. Lo que implica que los estudiantes de este nivel sólo pueden realizar tareas matemáticas directas y muy elementales. (MINEDU, 2022)

Estos resultados demuestran claramente las deficiencias que atraviesa el mundo en cuanto al desarrollo de las competencias matemáticas y ni qué decir la brecha existente entre una región y otra; lo cual amerita, sin duda una reflexión profunda y es preciso averiguar qué factores son los que dificultan y qué acciones deben tomar cada uno de los países para superarlo.

Por otro lado, el Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (del inglés, Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS) constituye una prueba internacional de conocimientos de matemática y ciencias que evalúa a estudiantes de cuarto grado y octavo grado de todo el mundo, es realizado por la Asociación Internacional para la Evaluación del rendimiento Educativo (IEA), cuya

finalidad es comparar los logros educativos de los estudiantes de los pises participantes en las competencias matemáticas y ciencias a través de las fronteras y el tiempo, la cual se realiza cada cuatro años desde 1995 (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2020)

TIMSS 2019 constituye la séptima versión del ciclo de estudio, la cual recopiló, a diferencia de las anteriores, información relevante sobre la aplicación de currículos escolares, las metodologías y estrategias empleadas de los docentes y los materiales y recursos escolares empleados por los 72 sistemas educativos participantes distribuidos en 64 países independientes y ocho entidades de referencia. En esta evaluación, como referente internacional bajo se consideró 400 puntos que es equivalente al nivel mínimo de competencia que debe lograr un estudiante, dicho referente para el caso de matemática, significa que los estudiantes de cuarto grado poseen conocimientos básicos sobre cálculos aritméticos (operaciones con números enteros), representan gráficamente las fracciones sencillas, resuelven problemas sencillos de contexto, poseen conocimientos de figuras geométricas comunes y; lean y completen tablas y gráficos estadísticos (UNESCO, 2020)

Los resultados obtenidos, según la UNESCO (2022), entre los estudiantes de los territorios y países participantes en TIMSS 2019, fueron que el 80% del octavo grado y el 86% del cuarto grado obtuvieron el nivel mínimo establecido en las competencias matemáticas. Según el informe, en este grupo se encuentran, en mayor parte, los estudiantes de países de altos ingreso; los de países con ingresos medios son muchísimo menos, y ni qué decir de los países de ingresos medio–bajos, como es el caso de Marruecos, sólo el 43% de su población estudiantil de 4to grado y el 41% de 8vo grado,

podieron alcanzar el mínimo parámetro internacional.

Los datos obtenidos indican sin duda que existen falencias marcadas en el desarrollo de competencias matemáticas, básicamente en países de ingresos económicos bajos, como es el caso de Marruecos, donde menos de la mitad de estudiantes logran alcanzar el referente mínimo de nivel de competencia. A partir de ello es válido indicar que muchos países del mundo con situaciones económicas bajas, poseen dificultades parecidas al de Marruecos en cuanto al logro de sus competencias, más aún si extendemos ello a los países africanos o latinoamericanos que, dicho sea de paso, sólo Chile fue el único país latino que ha participado en dicha evaluación y con logros, según el estudio un tanto significativos porque se visualiza un crecimiento progresivo en sus resultados en el tiempo.

Ahora bien, entre los factores que la UNESCO han considerado para el análisis de los resultados del TIMSS 2019, se encuentran entre otros, la formación profesional de sus docentes, y según el informe los países que cuentan con docentes que poseen sólo un título de licenciatura han logrado resultados deficientes, por el contrario, los que tienen docentes con estudios de postgrado, han alcanzado el objetivo en la evaluación. A partir de ello podemos deducir que los docentes con mayor capacitación están más preparados para enseñar a sus estudiantes, no sólo contenidos más amplios y detallados, sino por, sobre todo manejan y emplean estrategias o metodologías adecuadas y pertinentes que se plasman en el desarrollo adecuado de las competencias en las que abordan y en este caso, en el de las matemáticas.

En esta parte, considero pertinente indicar que la recopilación de datos, tanto de la evaluación PISA 2018 como de TIMSS 2019 se dieron antes de la pandemia del

COVID-19, y por ende no fueron afectadas por la suspensión de las clases presenciales en el mundo, por lo que dichas evaluaciones pueden proporcionar una base de referencia eficaz, que posibilita visualizar el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, así como la aplicación de estrategias metodológicas de los docentes en sus enseñanzas, lo que permitirá medir y comparar cómo los cambios en las políticas educativas implementadas durante y posterior a la pandemia han afectado la educación en el mundo y cómo nos encontramos y qué debemos hacer hoy en día para superarlos.

A nivel latinoamericano, según el MINEDU (2022) los hallazgos de la prueba PISA 2018 indicaron que todos los países latinos están ubicados en el primer nivel o inferior al primer nivel de desempeño de las competencias matemáticas, observándose sólo dos países, Chile y Uruguay con mejor rendimiento que corresponden a la región, sin embargo, al comparar los resultados de estos países con los de los países miembros de OCDE, existe una brecha muy amplia de 72 y 71 puntos respectivamente. Y debajo de dichos países se ubican, en ese orden México, Costa Rica, Colombia, Perú, Brasil y Argentina. Finalmente ocupan los últimos lugares Panamá y República Dominicana, estos últimos se encuentran por debajo del nivel uno de desempeño establecido.

Los datos señalados reflejan sin duda que, el desarrollo de las competencias matemáticas no está bien encaminadas en la región. Estar ubicados en el nivel uno o por debajo de este nivel, implica que los estudiantes latinoamericanos, en su mayoría, sólo pueden comprender cuestiones literales de una situación problemática y se limitan a realizar operaciones básicas en tanto sean de alcance directa, por lo que no son capaces de realizar comparaciones y analizar datos a partir de problemas más elaborados, menos aún sacar deducciones o conclusiones y formular argumentos donde implique

desarrollar el pensamiento crítico y creativo. Lo que equivale que a decir que no está bien encaminado o es nulo el empleo de procedimientos heurísticos para enfrentar y resolver problemas matemáticos.

Según un estudio, financiado por el BID, el mal desempeño de los estudiantes tiene como una de las causas principales el método de instrucción que reciben en las aulas. En casi todas las instituciones educativas de América Latina, a los estudiantes se les enseña a memorizar y emplear fórmulas procedimientos mecánicos dejando de lado la creación de dinámicas que favorecen la exploración de lo que saben y aplicarlo estos en diversos contextos. Lo cual, genera sin duda, brechas gigantescas de conocimiento, que repercute conforme avanzan en sus estudios (Banco Interamericano de desarrollo [BID], 2020)

En el mismo informe, Emma Näslund-Hadley, especialista en políticas educativas del BID comentó que el principal problema, en esta era, es que si alguien se olvida una fórmula no sucede nada, pues puede buscar y encontrar en Google. Sin embargo, enfatizó que es imposible googlear las habilidades de pensamiento crítico. (BID, 2020), en efecto, las habilidades que permite desarrollar el pensamiento crítico y creativo en los estudiantes, sólo es posible lograr bajo un enfoque completamente opuesto donde el estudiante sea protagonista en afrontar los retos que plantean los problemas matemáticos, y la resolución de estos requieren sin duda alguna a emplear métodos nuevos y creativos como el método heurístico.

Por otro lado, el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) en coordinación con la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREAL/UNESCO Santiago) ha publicado los hallazgos de

logros de aprendizajes obtenidos y los diversos factores inmersos del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). Dichos resultados corresponden al cuarto estudio que fue efectuado en 2019, antes de la pandemia donde participaron 16 países de América Latina representados por sus estudiantes de 3ro y 6to de primaria. Se evaluó el desempeño, referidos a lenguaje, matemática y ciencias, y demás cuestionarios dirigidos a docentes, directores y padres de familia. (UNESCO, 2021) . Como resultado del estudio, el mismo informe señaló datos alarmantes, ya que, de los 16 países participantes de la región, en 3er grado y 6to grado de primaria, el 40% y 60% de estudiantes respectivamente no alcanzaron, en lectura y matemática, el mínimo nivel de competencias fundamentales. Más aún, no se mejoró significativamente en cuanto a logros de aprendizaje de los estudiantes de primaria entre 2013 y 2019 en casi todos los países de la región, peor aún, hubo retrocesos en algunos países.

Los datos mencionados indican que persisten los bajos niveles de logro en el desarrollo de competencias matemáticas, sobre todo en los de 6° grado, y no hubo avance significativo con respecto al estudio similar realizado por el mismo organismo en el 2013, más por el contrario, existen retrocesos, en tal sentido, los países de América Latina y el Caribe viven una profunda crisis educativa y que el progreso en relación a logros de aprendizaje continúa siendo una tarea pendiente a fin de hacer realidad el derecho de una calidad educativa de todos los niños y niñas de la región. Tal como señaló, en el mismo informe, Claudia Uribe, directora de (OREALC/UNESCO Santiago), que los resultados de ERCE (2019) reflejan que América Latina y El Caribe están estancadas en niveles de logro muy bajos, Lo cual pone en peligro a los estudiantes de no poder desarrollar sus potencialidades. (UNESCO, 2021), por lo que

hace un llamado enérgico a todos los países miembros que los reajustes en materia educativa para superar los aprendizajes desde la edad más temprana de escolaridad deben ser una prioridad en las políticas públicas y llevados a cabo de inmediato.

Entre los factores que tomaron en cuenta para los efectos de ERCE (2019), entre otros fue, las prácticas docentes, que involucra sin duda, a las estrategias y metodologías que aplican en las aulas. Como resultado obtuvieron las practicas docentes tienen estrecha relación con el aprendizaje. Si se combinan el apoyo emocional, la organización de la clase, la ayuda pedagógica (estrategias metodológicas) en la interacción en el aula, los estudiantes alcanzarán, sin duda mayores niveles de desempeño (UNESCO, 2021), lo cual hace notar una vez más, que para desarrollar adecuadamente las competencias matemáticas se requiere de la acción del docente, y la aplicación de las prácticas metodológicas que emplea. El empleo de las estrategias heurísticas permitirá a los estudiantes desarrollar las capacidades complejas como la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas; y a su vez, permitirá ser protagonistas de sus aprendizajes.

A nivel nacional, según la evaluación PISA 2018, los resultados en matemática para el Perú, indican que el 60,3% de estudiantes que participaron en la evaluación no alcanzaron el 2do nivel de desempeño. Lo cual es preocupante, ya que los estudiantes quienes no alcanzan el segundo nivel de desempeño, según las bases de la evaluación, sólo pueden responder a cuestionarios relacionadas a situaciones conocidas y simples, donde cuentan con información a la mano para inferir una respuesta, y su solución requiere únicamente de procedimientos rutinarios que conllevan a cuestiones concretas o explícitas. (MINEDU, 2022)

El resultado refleja una deficiencia profunda en cuanto al desarrollo de las competencias matemáticas, casi los dos tercios del estudiantado en el Perú sólo responden a preguntas elementales donde los datos para inferir la respuesta son directas y emplean procedimientos rutinarios para la solución, lo cual implica que hay un desfase notorio en el empleo de procedimientos metodológicos, el estudiante no es capaz de interpretar los datos, no puede realizar conjeturas ante un problema, no emplea un razonamiento más elaborado. En tal sentido, para superar esta dificultad profunda, según los resultados visualizados, es importante reflexionar y poner en práctica procedimientos innovadores y creativos que permite al estudiante afrontar los retos y ser protagonista de sus aprendizajes.

Por otro lado, según los resultados del (ERCE 2019), el Perú, en matemática (sexto grado de primaria) el 38,9% de estudiantes participantes alcanzó o superó el Nivel III de desempeño, de los cuatro niveles establecidos en el estudio; lo cual supera el resultado de la región, donde sólo el 17,4% de los estudiantes logró o superó el Nivel III; así mismo, el porcentaje de estudiantes que se ubicó en los dos niveles de desempeño en el ERCE 2019 fue mayor al del resultado de TERCE 2013 con una diferencia de 16,2 puntos porcentuales. (UNESCO, 2021)

Si bien los resultados del estudio son alentadores y reflejan una diferencia muy marcada en el nivel de logro respecto de otros países participantes y un incremento sustancial con relación al estudio similar en el 2013, aún existe más del 50% de estudiantes que superan el segundo nivel de desempeño, lo que significa que los estudiantes peruanos de 6° grado, en su mayoría, sólo pueden resolver problemas muy sencillos donde sólo requieren procedimientos rutinarios para su solución, pueden

completar secuencias sencillas, resolver ecuaciones elementales, sólo leer tablas y gráficos estadísticos, realizar operaciones elementales con fracciones, etc., lo cual, evidencia una falencia marcada en el desarrollo de competencias matemática. De hecho, hay diversas causas que se relacionan con ello, pero sin duda uno de esas causas es la forma de enseñanza de las matemáticas en el aula, por lo que es importante reflexionar, por un lado, qué medidas ha permitido el crecimiento observado en el estudio para seguir fortaleciendo y, por otro lado, qué factores debemos considerar a fin de redoblar esfuerzos para superarlos.

Por su parte, el resultado de las Evaluaciones nacionales de logro de aprendizaje (ECE 2019), que son evaluaciones de tipo estándar promovidas y ejecutadas por el Ministerio de Educación cuya finalidad es saber en qué medida los estudiantes de colegios públicos y privados del país logran aprendizajes que se esperan de acuerdo al Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB). (MINEDU, 2020), en la cual participaron 8000 estudiantes de todas las regiones del Perú, de los grados de 2do y 4to de primaria y 2do de secundaria, muestran datos muy desalentadores.

En dichas evaluaciones se consideraron cuatro niveles de logro de aprendizaje distribuidos en: Previo al inicio, en inicio, en proceso y satisfactorio, obteniendo para el caso de 2do de secundaria, en matemática, lo siguiente: el 33% previo al inicio, el 32,1% en inicio, el 17,3% en proceso y el 17,7% de estudiantes en nivel satisfactorio. (MINEDU, 2020)

Los datos indican que prácticamente dos de cada tres estudiantes peruanos ubican en previo al inicio o inicio, esto implica que dichos estudiantes no logran aprendizajes mínimos o sólo logran aprendizajes elementales, en matemáticas, para el

ciclo evaluado, lo cual es muy alarmante, y si agregamos a ello, los efectos de la pandemia que estos momentos vivimos, la situación es más compleja aún. Esto, definitivamente nos invita a reflexionar a todos los actores educativos, y en especial a los docentes de matemática, en qué medida nuestras acciones en el aula tienen efecto en el aprendizaje de los estudiantes, qué acciones son las que no estamos empleando con propiedad, cuánto afecta la forma de relacionarnos con los estudiantes y por sobre todo, cómo estamos enfocando la enseñanza de la matemática y qué estrategias o procedimientos estamos usando para que los estudiantes aprendan, sin duda, dar respuestas a estos cuestionamientos nos permitirá revertir la situación alarmante encontrado.

A nivel regional, según el resultado de (ECE 2019), en la región Lima Metropolitana para el caso de 2do de secundaria, en matemática, se encontraron que, de la totalidad de estudiantes evaluados, el 21,5% se ubica en el nivel previo al inicio, el 32,3% en inicio, el 21,2% en proceso y el 24,9% de estudiantes en el nivel satisfactorio. (MINEDU, 2020)

Las cifras indican que en la región Lima Metropolitana, en matemática, el 53,8% de estudiantes no logran aprendizajes mínimos o logran sólo aprendizajes elementales para el ciclo. Si bien esta cifra es superior al promedio nacional en 10 puntos porcentuales, sigue siendo alarmante, pues más de la mitad de estudiantes de Lima Metropolitana presenta serias deficiencias en el desarrollo de las competencias matemáticas y que sin duda se debe a muchos factores como se indicó en párrafos anteriores.

A nivel local, según el resultado de (ECE 2019) en la Unidad de Gestión

Educativa Local (UGEL 03) que pertenece a la región Lima Metropolitana, para el caso de 2do de secundaria, en matemática, se encontró que, de la totalidad de estudiantes evaluados, el 18% se encuentra en previo al inicio, 28,8% en inicio, 22,4% en proceso y el 30,8% de estudiantes en el nivel satisfactorio. (MINEDU, 2020)

Los datos indican que el 46,8% de estudiantes de la UGEL 03 de Lima Metropolitana presentan dificultades alarmantes en el logro de aprendizajes matemáticos. Si bien esta cifra es superior al promedio regional en siete puntos porcentuales, sigue siendo muy crítico, pues casi la mitad de estudiantes no logran aprendizajes o logran sólo aprendizajes elementales para el ciclo de estudio. En este punto es importante hacer notar que, si bien existen diversos factores que afectan visiblemente el desarrollo de competencias matemáticas, el enfoque de enseñanza y el empleo de las estrategias metodológicas es sin duda, la que más predomina como se viene indicando y confirmado en estudios anteriores.

A nivel institucional, la institución Educativa 0095 “María auxiliadora, que pertenece a la UGEL 03 de Lima Metropolitana, no es ajena a la problemática presentada en otros ámbitos ya mencionados, en ese sentido, según el resultado de (ECE 2019), la situación es mucho más crítica aún, para el caso de 2do de secundaria, en matemática, se encontró que, del total de estudiantes evaluados, el 63,3% se ubican en previo al inicio, 27,7% en inicio; 13,6% en proceso y el 0% de estudiantes en el nivel satisfactorio. (MINEDU, 2020)

Como se observa, las cifras muestran una situación extremadamente alarmante, sólo el 13,6% de estudiantes están en proceso de lograr escasamente los aprendizajes que se espera para el ciclo de estudio y ni un solo estudiante logra alcanzar los

aprendizajes esperados. Este hecho, llama a la reflexión profunda a toda la comunidad educativa de la institución, por lo que al ser consultado la señora directora, Ampuero S. (comunicación personal, 28 de julio de 2022) indicó que la Institución Educativa se caracteriza entre otras cosas, porque sus estudiantes, en su mayoría, tienen hogares disfuncionales; no hay apoyo familiar a nivel académico ni emocional, por otro lado, si bien los docentes conocen los nuevos enfoques del área que propugna el Currículo Nacional de Educación Básica(CNEB), el empleo de metodologías o estrategias poco adecuadas a los que requieren los estudiantes para su aprendizaje han generado resultados desalentadores obtenidos en las Evaluaciones Nacionales (ECE 2019) y si agregamos a ello los efectos de pandemia, hoy en día, la situación es mucho peor.

Es preciso considerar el factor metodológico de los docentes que indica la señora directora, pues la forma de enseñanza repercute grandemente en el logro de aprendizajes de los estudiantes, de allí es importante, trazar una política institucional basada en los nuevos enfoques como la resolución de problemas para el caso del área de matemáticas y emplear estrategias heurísticas a fin de mejorar progresiva y sostenidamente la problemática encontrada.

Ante las situaciones descritas y el panorama que se visualiza en diversos contextos y ámbitos desarrollados se formula el problema de la presente investigación.

1.2 Formulación del problema

Problema general

¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes del VI ciclo de educación

secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022?

Problemas específicos

1. ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de cantidad en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María auxiliadora”, Lima, 2022?

2. ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencia matemáticas en su dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María auxiliadora”, Lima, 2022?

3. ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María auxiliadora”, Lima, 2022?

4. ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María auxiliadora”, Lima, 2022?

1.3. Objetivos

Objetivo general

Determinar la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el

desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.

Objetivos específicos

1. Establecer la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de cantidad en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María auxiliadora”, Lima, 2022.

2. Establecer la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María auxiliadora”, Lima, 2022.

3. Establecer la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencia matemáticas en su dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María auxiliadora”, Lima, 2022.

4. Establecer la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María auxiliadora”, Lima, 2022.

1.4. Importancia y alcances de la investigación

1.4.1. Importancia

La importancia del presente estudio radica en la acción práctica del docente, quien es el artífice del desarrollo del pensamiento que trasciende a otras personas, de modo que el auténtico protagonismo del docente está dirigido a contribuir a que las personas piensen y a enseñar aprender, vale decir, que el profesor al interactuar con sus estudiantes emplea estrategias, y estas tienen que ser innovadoras, adecuadas y pertinentes a fin de que promuevan esfuerzos constantes en sus estudiantes y así favorecer la elaboración de esquemas y posibilitar el aprendizaje. En tal sentido, la acción del docente en el aula debe buscar el desarrollo de capacidades complejas del ser humano como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad; por lo que la presente investigación tiene un propósito definido, claro y significativo; tal como señalaron Hernandez et al. (2014, citado en Solís, 2020) que casi todas las investigaciones se realizan con una finalidad definida, no se hace por simple capricho de una persona, por lo que dicha finalidad debe ser lo más significativo posible a fin de justificar su ejecución. En ese sentido, busca determinar la relación que existe entre las estrategias heurísticas que utiliza el docente y el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes del VI ciclo de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.

El Programa Curricular de Educación Básica Regular del nivel secundaria establece que la enseñanza de la matemática se fundamenta en el enfoque centrado en la resolución de problemas, y mediante este, se fomenta y favorece el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes disgregadas a su vez en cuatro competencias:

la primera, relacionada con la resolución de problemas aritméticos; la segunda, enfocada a la resolución de problemas algebraicos; la tercera, referida a la resolución de problemas geométricos; y la cuarta, relacionada con la resolución de problemas estadísticos. Dichas competencias se conciben como situaciones significativas que acontecen en diferentes contextos y su dominio faculta al estudiante combinar diversas capacidades para solucionar cualquier situación problemática determinada. (MINEDU, 2017).

Ahora bien, el mismo documento señala que en el transcurso de planteo y resolución de problemas, los estudiantes confrontan retos donde no conocen el camino a seguir, lo cual les permite reflexionar y desarrollar procesos de indagación grupal o personal a fin de superar las dificultades que nacen en el camino de la búsqueda de solución. (MINEDU, 2017), y es precisamente en dicho proceso el estudiante realiza la construcción y reconstrucción de sus conocimientos, pues relaciona y organiza nociones, conceptos e ideas matemáticas que surgen como solución adecuada y pertinente a los problemas planteados.

En tal sentido, para enfrentar con eficacia los retos y desafíos que plasma la resolución de problemas, los estudiantes deben poseer las herramientas adecuadas, por lo que se hace necesario la acción docente quien ha de brindar estrategias innovadoras a fin de promover, en sus estudiantes, la creatividad y el pensamiento crítico mediante la interpretación de nuevas y diversas situaciones. Tal como señalaron, Medina y Pérez (2021), para que los estudiantes logren desarrollar las competencias matemáticas, es imprescindible emplear las estrategias heurísticas como parte sustancial de la metodología en el proceso de enseñanza aprendizaje. Por otro lado, debido a que la

resolución de problemas, es el enfoque en que sustenta el área de matemática y que implica dar solución a los mismos, es preciso considerar para su formulación, la capacidad crítica y coherente de los estudiantes, que los problemas tengan coherencia lógica, que vinculen conocimientos lógicos considerando la misma realidad y el contexto donde se desenvuelven.

Polya (1965, citado en Guadrón et al. 2020), señaló que los métodos heurísticos constituyen reglas generales y estrategias, utilizadas para dar solución a problemas, involucra reconstrucciones mentales que tienen sustento en experiencias previas con problemas parecidas, las cuales señalan el sendero para dar con la solución. El proceso para alcanzar la solución, según los autores, indicó Polya, pasa por cuatro pasos: asimilación o comprensión del problema, configuración o selección del plan, ejecución del plan y comprobación o evaluación de la solución; dichos pasos se relacionan a un conjunto de interrogantes donde el profesor promueve y activa la curiosidad del estudiante, despierta el gusto por el pensamiento, el descubrimiento y el deseo de buscar y concebir procedimientos o estrategias de solución, y que estos se reflejen en el éxito y el estudiante obtenga una vocación por el trabajo intelectual, de modo que la matemática tenga sentido para él.

En ese sentido, determinar la relación que existe entre las estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas implica establecer en qué medida el aspecto metodológico del docente repercute en el logro de competencias matemáticas en los estudiantes, por lo que el presente estudio tiene plena importancia en la medida que los hallazgos sirvan a los actores educativos para reflexionar y superar la problemática encontrada en la IE 0095 María auxiliadora, Lima, 2022.

1.4.1.1 Importancia teórica científica

La presente investigación tiene una importancia teórica científica porque involucra dos conceptos pedagógicos fundamentales a saber, estrategias heurísticas y competencias matemáticas. Las habilidades metacognitivas constituyen, hoy en día, una de las áreas prioritarias actuales en la investigación, su implicancia en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, la transferencia y el dinamismo de sus efectos en el aprendizaje; las cuales están relacionadas directamente con las estrategias heurísticas y el enfoque de resolución de problemas que involucra el desarrollo de las competencias matemáticas. En tal sentido, el desarrollo de aquellos conceptos y las dimensiones que contienen contribuirá con aportes o fundamentaciones teóricas y científicas que fueron desarrolladas en investigaciones previas y en contextos diversos.

1.4.1.2 Importancia metodológica

La presente investigación es pertinente desde el aspecto metodológico porque al analizar la relación entre las variables estrategias de aprendizaje y el desarrollo de las competencias matemáticas, considerando sus dimensiones, indicadores y demás aspectos que incluyen, nos permitirá poseer una información ordenada y sistematizada, conforme a los lineamientos de orden técnico, metodológico y científico.

1.4.1.3 Importancia social

La sociedad en que vivimos requiere de ciudadanos competentes, capaces de dar solución a los problemas de su entorno, empleando sus capacidades, habilidades y destrezas, y tomando en cuenta su aspecto ético y los valores que tienen impregnados. Para lograr es pertinente la formación permanente donde se enfatiza el desarrollo de las capacidades complejas como la creatividad, pensamiento crítico y la resolución de

problemas; las cuales se relacionan sin duda alguna, con las variables de la presente investigación.

1.4.1.4 Importancia de utilidad práctica

El presente estudio tiene implicancia práctica ya que la información obtenida como resultado de la misma servirá como fuente o insumo válido para tomar decisiones respecto a las propuestas de innovaciones educativas y las políticas institucionales relacionadas con las variables del presente estudio.

1.4.2. Alcances de la investigación

- Alcance geográfico: Lima Metropolitana, distrito de Cercado de Lima.
- Alcance institucional: Institución Educativa 0095 “María Auxiliadora”
- Alcance poblacional: Estudiantes del VI ciclo del nivel secundario
- Alcance temático: Estrategias heurísticas y competencias matemáticas.

Capítulo II

Marco teórico

2.1. Antecedentes de estudio

En relación al tema que es materia de investigación existen diversas investigaciones realizadas en contextos distintos; trabajos de carácter fáctico que corresponde a la relación existente entre los métodos heurísticos y el desarrollo de competencias matemáticas. En tal sentido es preciso mencionar algunas que tienen mayor relación y relevancia con los propósitos planteados en la presente investigación, las cuales se presentarán según los ámbitos que corresponden nacionales, regionales o locales e internacionales.

2.1.1 Antecedentes nacionales

Ruiz (2022), en su estudio *“Aprendizaje basado en problemas y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”*, tesis de licenciatura, de la Universidad de Trujillo, La Libertad Perú, tuvo como propósito determinar de qué modo el empleo de la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP) afecta la competencia matemática resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de 3cero de secundaria de la IE 81014 Pedro Mercedes Ureña de Trujillo; la investigación fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, diseño cuasi experimental y

método hipotético deductivo. Consideró a 134 estudiantes de 3ro de secundaria como población de estudio y una muestra aleatoria de 67 estudiantes. Como instrumento de recopilación de datos empleó la prueba de desarrollo. Para la contrastación de la hipótesis empleó la prueba de T de Student, con la que demostró que la aplicación de la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) mejora sustancialmente la competencia de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes de 3er grado de secundaria de la IE 81014 Pedro Mercedes Ureña de Trujillo, con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia de 5%; los cuales traducidos a escala vigesimal, corroboraron que con la aplicación de la estrategia ABP se logró incrementar el promedio de los estudiantes en 4 puntos aproximadamente, respecto de lo que se tuvo previo a la aplicación.

Laguna y Rodriguez (2019), en su estudio *“El método heurístico de Polya para mejorar la capacidad de resolución de problemas en el área de matemática de educación secundaria”*, tesis de licenciatura, de la Universidad Nacional de Trujillo, La Libertad Perú; cuyo objetivo fundamental fue establecer en qué medida el empleo del método heurístico de Polya repercute en la mejora de la capacidad de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 2do grado de secundaria. La investigación fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, diseño cuasi experimental y método hipotético deductivo. En cuanto a la población de estudio, consideraron 400 estudiantes de 2do de secundaria y una muestra 53 estudiantes, del mismo grado. La técnica empleada fue la encuesta y como instrumento de recolección de datos usaron la prueba escrita. Para contrastar la hipótesis y para el análisis de significancia de los datos emplearon la prueba de T de Student. Los hallazgos evidenciaron que efectivamente existe mejora significativa entre el la aplicación previa y posterior del instrumento; por lo que concluyeron que el empleo

del método Heurístico de Polya afecta positivamente e incrementa sustancialmente la capacidad de resolución de problemas en el área de matemática en los estudiantes de 2do grado de secundaria.

Gora (2018) en su estudio *“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 de la Universidad Particular César Vallejo, Lima Perú, cuyo objetivo fundamental fue saber de qué modo repercute el método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de la IE Emblemática “Daniel Alcides Carrión”. La investigación fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, diseño cuasi experimental y método hipotético deductivo. La población estuvo conformada por 46 estudiantes de 2do de secundaria y una muestra censal compuesta por la misma cantidad. Las técnicas de estudio empleadas fueron: la observación, el fichaje, el test y la estadística; el instrumento empleado para recabar datos fue el cuestionario. La prueba de hipótesis lo realizó a través de correlación Pearson “r” mediante la prueba de pares e impares. A partir de los resultados obtenidos llegó a la conclusión de que, el método heurístico repercute significativamente en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 2do de secundaria de la IE Emblemática “Daniel Alcides Carrión” Pasco 2018.

Vilca (2018), en su investigación *“Resolución de problemas como Estrategia en el Desarrollo de Competencias de Matemática en Estudiantes de Secundaria”* Tesis de maestría de la Universidad Nacional del Altiplano, Puno Perú, tuvo como propósito determinar en qué medida afecta la resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes de PRIMERO y cuarto grado

de secundaria de la IE particular “Santa Catalina” Juliaca. La investigación fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, diseño cuasi experimental y método hipotético deductivo. Consideró a 202 estudiantes de 1ro y 4to de secundaria como población de estudio y como muestra a 131, elegida de forma probabilística. La técnica de estudio que usó fue la observación y la encuesta; y como instrumento para recabar los datos utilizó la ficha sistemática, la lista de cotejo y la prueba escrita. El tratamiento estadístico para contrastar las hipótesis usó la prueba de T de Student y las medidas de dispersión. Los hallazgos corroboraron que la resolución de problemas como estrategia influye sustancialmente en la mejora del desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes de educación secundaria.

2.1.2 Antecedentes locales

Solis (2020), en su investigación “*Estrategia heurística, trabajo colaborativo en el aprendizaje de área de matemática de los estudiantes red 6 UGEL 01- 2019*”, tesis doctoral de la Universidad Particular César Vallejo, Lima Perú, propuso establecer de qué manera incide la estrategia heurística y el trabajo colaborativo en el aprendizaje del área de matemática en los estudiantes de la red 6 UGEL 01- 2019. El estudio fue de enfoque cuantitativo, tipo sustantiva, diseño no experimental y de corte transversal. Consideró a 295 estudiantes como población de estudio, y una muestra de 167 estudiantes elegidas de manera probabilística. Como técnica de estudio empleó la encuesta y como instrumento de colección de datos, el cuestionario. Para la comprobación de las hipótesis utilizó la prueba de Chi cuadrado. A partir de los hallazgos obtenidos, arribó a la siguiente conclusión, que empleo de estrategias heurísticas incide significativamente en el trabajo

colaborativo; la cual repercute sustancialmente en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de 3cero de secundaria de la IE Emblemática “San Juan” San Juan de Miraflores, 2019.

Cóndor (2019), en su investigación *“Aplicación del método heurístico de George Polya en el aprendizaje de ecuaciones en estudiantes de segundo grado de educación secundaria en la Institución Educativa 1128 San Luis UGEL N° 07 distrito de San Luis-2017”*, tesis de maestría de la Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle, Lima Perú, el propósito de la investigación fue establecer la influencia del método heurístico de Polya en el aprendizaje de ecuaciones en estudiantes de segundo grado de secundaria de la IE N° 1128 “San Luis” de la UGEL 07 del distrito de San Luis en el año lectivo 2017. El enfoque de la investigación fue cuantitativo, tipo aplicada, diseño cuasi experimental y método observacional y experimental. Consideró a 122 estudiantes como población de estudio y una muestra probabilística de 60 estudiantes de 2do de secundaria. La técnica empleada fue la encuesta y observación y el instrumento de recolección de datos; el cuestionario y el módulo de estrategias heurísticas que aplicó al inicio y al final. Para contrastar las hipótesis empleó la prueba de T de Student. A partir de los hallazgos obtenidos, concluyó que la estrategia heurística de George Polya incide significativamente en la resolución de ecuaciones en estudiantes de 2do de secundaria de la IE N° 1128 “San Luis” de la UGEL N° 07.

Bacón (2017), en su investigación *“La estrategia Didáctica basada en los 4 pasos de Polya y la Capacidad de resolución de problemas de Matemáticas en estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Mayor EP Luis A. García Rojas N° 147 de la UGEL 05 San Juan de Lurigancho en el año 2014”*, tesis de

Maestría de la Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle, Lima Perú; cuyo propósito fundamental fue determinar en qué medida influye la estrategia didáctica basada en los 4 pasos de Polya en el aprendizaje de los números racionales en estudiantes de primer grado de secundaria de la Institución Educativa N° 147 Mayor, EP Luis A. García Rojas, UGEL 05, San Juan de Lurigancho. La investigación fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, diseño cuasi experimental y método observacional y experimental. La población de estudio estuvo conformada por 109 estudiantes y la muestra probabilística constituida por 46. La técnica empleada fue la encuesta; y el instrumento para recabar los datos fueron la prueba de conocimiento y el módulo de estrategias didácticas basada en los 4 pasos de Polya que aplicó al inicio y al final. Para comprobar la hipótesis empleó la prueba estadística de T de Student. A partir de los resultados de la investigación, arribó a la siguiente conclusión; el aprendizaje de los números racionales mejora sustancialmente con el empleo de la estrategia basada en los 4 pasos de Polya en estudiantes del 1er grado de secundaria de le IE N° 147 Mayor EP Luis A. García Rojas.

Ruiz (2017), en su estudio *“Las estrategias heurísticas y la resolución de problemas de los estudiantes de tercer año de secundaria de la IE N° 6094 “Santa Rosa”, Chorrillos; Lima, 2016”* tesis de maestría de la Universidad César vallejo, Lima Perú. El objetivo fundamental de la investigación fue determinar la relación existente entre las estrategias heurísticas y la resolución de problemas en estudiantes de 3ro de secundaria de la IE N° 6094 “Santa Rosa”, Chorrillos; Lima, 2016. La investigación fue de enfoque cuantitativo, tipo no experimental, diseño correlacional y método hipotético descriptivo. Consideró a 177 estudiantes como población de estudio y una muestra censal

con la misma cantidad de estudiantes. Como técnica de estudio empleó, la encuesta y como instrumento de recolección de datos el cuestionario. En cuanto al tratamiento estadístico, para contrastar las hipótesis empleó la prueba no paramétrica de Spearman; los hallazgos obtenidos indicaron que el 91% de los estudiantes encuestados emplearon las estrategias heurísticas y el 89,8% hicieron efectiva la resolución de problemas, por lo que el autor arribó a la conclusión de que las estrategias heurísticas y la resolución de problemas se relacionan de manera significativa.

Andrade (2017), en su estudio “*Aplicación del método heurístico en el aprendizaje de la matemática de los cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016*” tesis de maestría de la Universidad Enrique Guzmán y valle, Lima Perú. El propósito principal de la investigación fue establecer la incidencia del método heurístico, como estrategia didáctica, en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes cadetes del 1er año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016. La investigación fue de enfoque cuantitativo, tipo sustantiva, diseño cuasi experimental, y método descriptivo. 210 estudiantes conformaron la población y una muestra no probabilística de 56 estudiantes. La observación y la encuesta fueron empleados como técnica de recolección de datos y como instrumento utilizó la prueba de conocimiento y el cuestionario. En el análisis estadístico para comprobar las hipótesis utilizó la prueba de T de Student. Los resultados de la contrastación de hipótesis demostraron efectivamente que la aplicación del método heurístico, como estrategia didáctica, repercute sustancialmente en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de 1er año d la Escuela Militar de Chorrillos, 2016.

2.1.3 Antecedentes internacionales

Pacheco y Pacheco (2021), en su estudio “*Resolución de problemas y su relación con el Desarrollo de Competencias Matemáticas en Estudiantes de Secundaria*”, tesis de maestría de la Universidad de la Costa CUC, Barranquilla, Colombia. La investigación tuvo como propósito fundamental, establecer la influencia de la resolución de problemas en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de 9no grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo. Fue una investigación cuantitativa, tipo aplicada, diseño cuasi experimental y método empírico deductivo. La población estuvo constituida de 219 estudiantes de noveno grado y siete docentes de la misma institución; 130 estudiantes y los mismos siete docentes, conformaron la muestra. La encuesta se usó como la técnica de estudio y como instrumento de recolección de datos fue empleado el cuestionario. Para contrastar las hipótesis emplearon el coeficiente de relación de Pearson. A partir del análisis de los resultados obtenidos, concluyeron que el proceso de resolución de problemas, incrementa las habilidades cognoscitivas y las capacidades operativas que permiten desenvolverse de manera pertinente en diversos ámbitos, fuera o dentro de la Institución educativa, de allí que el conocimiento y el desarrollo del proceso de resolución de problemas, fortalece la comprensión de las competencias matemáticas en los estudiantes.

Sáenz et al. (2017). “*Desarrollo de las competencias matemáticas en el pensamiento geométrico, a través del Método Heurístico de Polya*”, artículo de Investigación Científica, Córdova, Colombia. El propósito básico del estudio fue determinar cuánto influye el método heurístico de Polya en el desarrollo de las competencias enfocadas en el pensamiento espacial. El enfoque de la investigación fue

cuantitativo, tipo sustantiva, diseño cuasi experimental y método hipotético deductivo. Tomaron en cuenta a 102 estudiantes de secundaria como población de estudio y una muestra censal con la misma cantidad de estudiantes. Como técnica de estudio emplearon la encuesta; y para recolectar los datos, como instrumento, emplearon el cuestionario y la prueba de conocimiento donde aplicaron estrategias didácticas en temas de sólidos geométricos, tomando en cuenta los pasos de resolución de problemas de Polya y estrategia de trabajo cooperativo. En el tratamiento estadístico emplearon el t de Student para contrastar las hipótesis. Los hallazgos evidenciaron que los estudiantes, luego de la aplicación de la estrategia, mejoraron sustancialmente en sus desempeños en cuanto a las competencias matemáticas, demostrando así la eficacia de la misma.

Huanca (2017). *“La gimnasia cerebral como herramienta de estimulación cognitiva para la resolución de Problemas Matemáticos en estudiantes de tercero de secundaria de la Unidad Educativa República de Irán”*, tesis de maestría de la Educación superior de la Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. El propósito fundamental de la investigación fue comprender las funciones de los hemisferios cerebrales, luego de identificar los diversos ejercicios de gimnasia cerebral que ayudan a la estimulación y motivación para la atención y mejora del aprendizaje relacionado al desarrollo de problemas matemáticos. La investigación fue de enfoque cuantitativo, de tipo aplicada correlacional, diseño cuasi experimental y método inductivo deductivo. Consideró como población de estudio a todos los estudiantes de la Unidad Educativa República de Irán; y la muestra fue constituida por 69 estudiantes de 3ro de secundaria de la misma Unidad Educativa. Las técnicas de estudio que empleó fueron la encuesta y la observación, y como instrumento de recolección de datos, empleó el cuestionario y la

ficha de observación. Para comprobar las hipótesis empleó la prueba estadística de T de Student. Los hallazgos encontrados permitieron llegar a la siguiente conclusión, que la estimulación cognitiva mediante la gimnasia cerebral mejora sustancialmente la resolución de problemas matemáticos con algoritmos empleados por Polya en estudiantes de 3ro de secundaria de la Unidad educativa República de Irán, La Paz Bolivia; por lo que la hipótesis es válida y alcanzable.

2.2. Bases teóricas

El presente estudio tiene fundamento teórico en los conceptos que continuación se menciona y que su desarrollo permitirá sustentar de manera coherente el propósito de la investigación. Para ello se recurrió a algunos teóricos o autores que refieren sobre las variables materia de estudio y sus dimensiones respectivas.

2.2.1. Estrategias Heurísticas

2.2.1.1. La Heurística

Según Andrade (2017) el término heurística proviene de la voz griega heuriskein, que alude a “hallar o inventar” (posee la misma etimología que EUREKA) El término “heurística” se puede emplear como sustantivo o adjetivo. Como sustantivo, se puede entender como una disciplina posible de ser investigada de manera formal, por lo que se puede concebir como arte o ciencia del descubrimiento. Como adjetivo, alude a situaciones más concretas y prácticas, como estrategias, procedimientos, reglas, silogismos o conclusiones heurísticas. Ambos usos, sin embargo, están íntimamente relacionados, pues la heurística frecuentemente plantea estrategias heurísticas que conducen el camino para el descubrimiento.

Por su parte, López y Vergara (2017) señalaron que la heurística como disciplina de la actividad humana presenta dos acepciones: la primera, se puede concebir como ciencia y arte; desde la perspectiva científica, se considera como un método experimental cuyo propósito básico es explicar situaciones o problemas específicos o concretos, que tienen que ver con el uso de métodos inductivos racionales; y como arte o estrategia, la heurística se orienta a resolver problemas de manera particular y muy concreta. La segunda acepción, indican los autores, se le atribuye al húngaro George Polya (1945) que está más enfocado en el campo educativo, y de manera particular, referidos a resolver problemas matemáticos. George Polya, fue quien impulsó el empleo de la heurística en las aulas a fin de que sus estudiantes planteen y resuelvan problemas matemáticos de manera proactiva y productiva. Estableció de ese modo un método sistemático enfocado en la resolución de problemas que implica un proceso progresivo que incluye etapas hasta lograr la solución. Para ello, como mecanismos racionales, apeló a la creatividad y al pensamiento divergente o lateral. Por lo que sus estudiantes deben acudir a dichos mecanismos al resolver problemas.

Por otro lado, Polya (1965, citado en Carruitero, 2021), en referencia al planteo y resolución de problemas argumentó que, la heurística es un aprendizaje muy individual que necesita un concepto cognitivo muy elevado cuya aplicación garantiza el arte de orientar un conflicto de manera pertinente, para ello emplea métodos creativos que impulsan procedimientos o estrategias que conducen al éxito o la toma de decisión ante una situación problemática; vale decir que, la heurística permite que las personas desarrollen la creatividad y la innovación y por ende el desarrollo de la capacidad crítica. De allí que la resolución de problemas se constituye como uno de los componentes del

pensamiento complejo, ya que es el escenario donde se desarrolla el pensamiento crítico.

2.2.1.2. Método heurístico

El método heurístico se considera como la parte práctica de la heurística, lo cual implica cualquier enfoque para el descubrimiento, el aprendizaje o resolución de problemas donde se usan procedimientos prácticos que conducen al logro de objetivos inmediatos, a pesar de no ser garantizados para ser óptimos. (Cajal, 2017). Vale decir, que son procedimientos prácticos o diversas técnicas que nos ayuda a resolver un problema; en la cual no siempre es posible hallar una solución óptima. Los métodos heurísticos permiten acelerar el camino para encontrar una solución satisfactoria, por lo que conlleva a simplificar el proceso. De este modo, el método heurístico es aplicable en diversos campos del saber.

En el campo educativo, el método heurístico es una actividad mental que se usa en el proceso de aprendizaje, la cual en determinados niveles de algún modo puede ser manipulada, para convertir al estudiante en sujeto activo, protagonista de su aprendizaje, por su parte, la labor del docente está centrado en despertar el interés (motivar) guiar, encaminar y orientar al estudiante en su actividad (Peralta, 2000 citado en Laguna y Rodríguez, 2021). De este modo, el docente, en todo momento debe acompañar al estudiante a subsanar sus errores que incurre y aprovechar estas acciones para encaminar hacia la búsqueda de estrategias intelectuales para que el estudiante sea protagonista de comprender los conceptos y dar solución a los problemas. Por tanto, el método heurístico busca que el estudiante sea autónomo capaz de reflexionar sobre sus acciones en la construcción misma de su aprendizaje.

En el campo de las matemáticas, el método heurístico, de acuerdo a Padilla (2015,

citado en Gora, 2018), se concibe como el proceso de realización de funciones definidas por agentes educativos como el docente, el estudiante y su entorno; así mismo, la resolución de problemas se hace efectiva en diversos niveles o ámbitos como contexto sociocultural, a nivel institucional, el salón de clase y sobre el mismo docente, a través de acciones activas y reflexivas. Lo cual implica que el método heurístico será factible sólo si consideramos las relaciones intrínsecas entre docente, estudiante y su entorno. Por otro lado, para resolver problemas matemáticos, éstos tienen que ser elaborados considerando el contexto real donde se da el aprendizaje, la situación de los estudiantes y la relación existente entre el docente y los estudiantes. Sólo a partir de ello, el método heurístico permitirá a los actores educativos cumplir sus funciones, al docente a ser orientadores y mediadores del aprendizaje y a los estudiantes en convertirse en personas activas, reflexivas y autónomas, constructores de sus propios aprendizajes.

En la misma línea, Fortea (2003, citado en Laguna y Rodríguez 2017), señaló que el método heurístico permite al estudiante ser protagonista de sus propios aprendizajes, ya que él será quien descubra la solución de problemas matemáticos; mediante la experimentación, investigación o reflexión; la labor del docente será de guía, plantear problemas, sugerir estrategias, suministrar materiales y contrastar soluciones. El método heurístico fomenta la iniciativa y la responsabilidad del estudiante, aunque puede darse que se interese sólo por aquellas situaciones que más les guste, dejando de lado algunos temas de importancia. Lo cual no invalida su aporte profundo en permitir desarrollar la capacidad crítica y reflexiva del estudiante.

2.2.1.3. Estrategias Heurísticas

De acuerdo a la Real Academia Española (2021), la palabra heurístico refiere a la

técnica de descubrimiento o indagación. En el campo científico, se entiende como formas o maneras de encontrar la solución de un problema, a través de procedimientos no rigurosos, tales como las reglas empíricas, el tanteo, etc. De manera que las estrategias heurísticas podemos definir como el proceso, técnica o camino específico que permite encontrar la solución de un problema.

Según Cerna et al. (2017), las estrategias heurísticas son ejercicios mentales necesarios que se emplean en el momento de resolver problemas, lo cual incluye el estudio y conocimiento de reglas y técnicas de innovación y descubrimiento. El nivel de complejidad de dichos ejercicios mentales es muy diverso, que van desde lo más simple y evidente hasta lo más complejo y desalentadora dificultad; por lo que alguien que desea transitar en las tormentosas aguas de la resolución de problemas debe estar familiarizado con las estrategias heurísticas. En este sentido, resulta preciso que la persona sea consciente y conozca con precisión las diversas etapas del proceso de resolución de problemas, ya que facilitará el encuentro de la solución del mismo. De allí que las actividades deben considerar ciertos requerimientos que conllevan a la persona a la ejecución de acciones en cada fase del proceso a fin de lograr la solución más óptima o pertinente.

Es ese sentido, las estrategias heurísticas constituyen procesos o técnicas las que se tiene que asumir en conjunto, al resolver las dificultades, dichas técnicas orientan un sendero en la solución de problemas propuestos de manera positiva y favorable para que se logre el objetivo trazado (Monereo, 1998, citado por Medina y Pérez, 2021). Es decir, que son procesos específicos que conducen a la búsqueda y encuentro de la solución de un problema determinado.

En la misma línea, Polya (1997, citado en Medina y Pérez, 2021), enfatizó que la estrategia heurística está orientada en la búsqueda y encuentro de soluciones y el disfrute de la experiencia de cómo lo realizan los estudiantes, de manera que dicha búsqueda sea creativa que se fundamente en la experiencia y la observación racional. Vale decir que son operaciones mentales que experimentan los estudiantes en su proceso de aprendizaje, lo que permite a su vez ser protagonista del mismo. En el contexto de resolución de problemas, el trabajo del docente estará centrado en ayudar a resolver errores y proponer ciertas estrategias; dichos errores, a su vez, transformarlos en oportunidades de aprendizaje. De manera que, es preciso agregar que las estrategias heurísticas influyen positivamente en el desarrollo de las capacidades matemáticas del estudiante, generando al mismo tiempo el desarrollo del pensamiento superior como el pensamiento creativo y reflexivo.

Por su parte Tejada (2017), señaló algunas estrategias heurísticas utilizables, de muchísimas que hay, como: *el tanteo y error*, que consiste en elegir aleatoriamente las soluciones considerando las condiciones del problema hasta encontrar la meta. Las pruebas sucesivas tienen en cuenta los pasos realizados con anterioridad. *Resuelva un problema similar y más*, facilita la obtención de una solución, es conveniente resolver el problema, primero con datos más sencillos, para luego emplear el mismo proceso en otros problemas más complejos. *Usar gráficos y tablas*; los gráficos, tablas o diagramas permiten visualizar con mayor facilidad la solución del problema.

El autor enfatiza una vez más que las estrategias heurísticas son los diversos caminos por donde debe transitar un estudiante en la búsqueda y encuentro de solución de un problema. Para lo cual deberá emplear diversos recursos que él mismo conoce y

maneja, y los pasos de la resolución de problemas. Dichos recursos requieren que el estudiante maneje un bagaje de técnicas o formas de enfocar los problemas según como se presente y así enfrentar con entusiasmo hasta lograr la solución más óptima.

2.2.1.4. Estrategia Heurística de Polya

George Pólya nacido en 1887, fue un gran matemático húngaro. Hoy en día es un gran referente mundial en la enseñanza de la matemática en casi todos los niveles educativos, pues su método o estrategia heurística se encuentra muy vigente y al ser aplicado en los diversos sistemas educativos va logrando efectos muy positivos en el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes y por sobre todo en cuanto a la resolución de problemas, la creatividad y el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo que son los componentes del pensamiento complejo de los seres humanos.

En relación a la solución de problemas, Pólya (1981, citado en Meneces y Peñaloza 2019) dijo que un gran problema puede ser resuelto por un gran descubrimiento, sin embargo, en la solución de todo problema, existe, sin duda, un descubrimiento, de manera que el problema planteado puede ser lo más sencillo y modesto posible, pero, si instauramos la curiosidad que conlleva a despertar las cualidades inventivas y creativas, si se resuelve empleando lo que uno mismo sabe o posee, si se hace con entusiasmo, cabe la posibilidad sin duda, de experimentar el descubrimiento y el placer del triunfo.

El autor pone énfasis en que el estudiante descubra por sí mismo la solución del problema, que él sea el protagonista de su aprendizaje, que él mismo emplee los recursos que posee, sus habilidades, sus destrezas, sus conocimientos previos. La labor del docente debe estar centrado en plantear el problema y orientar al estudiante en el camino de la búsqueda de la solución, motivando e incentivando hasta lograr el éxito, sólo así el

estudiante experimentará el goce del descubrimiento y el placer del triunfo.

Según Breyer (2007, citado en Casimiro, 2017), el método de Pólya es un método heurístico, y más que ello, una estrategia heurística ya que se enfoca directamente a la solución de problemas lógico -matemático, donde su objetivo fundamental es formar una secuencia lógica del pensamiento dividiendo el problema matemático en cuatro fases, las cuales han de ser resueltas y de manera secuencial hasta conseguir la solución del problema planteado. En ese sentido el método de Polya aporta a la enseñanza de la matemática ya que genera en el estudiante capacidad, habilidad, creatividad, y desarrollo del conocimiento para comprender y resolver problemas matemáticos.

Ahora bien, Según Polya (1974, citado en Córdor, 2019), un estudiante donde sus estudios incluyan con cierta frecuencia las matemáticas posee una gran oportunidad de descubrir las bondades de que, resolver un problema matemático puede ser igual o mejor de divertido que llenar un crucigrama; o que una tarea intelectual muy elevado puede ser una actividad comparable como un ágil juego de tenis. Pero, dicha oportunidad se diluye cuando el estudiante ve a las matemáticas como un curso donde hay que rendir una evaluación momentánea y posterior a ello no se verá más el tema. Dicha oportunidad también puede perderse en estudiantes talentosos en la materia, pues él, como cualquier ser humano debe descubrir sus capacidades desarrollando de manera permanente y efectiva. De allí la importancia de todo docente de dotar a sus estudiantes situaciones problemáticas auténticas que contribuyan el gusto y placer por las matemáticas, los cual hará que ya no se olvide con facilidad, haciendo que las matemáticas tengan sentido para él, ya sea como un pasatiempo, o como un baluarte de su profesión o su misma profesión o el propósito de su vida.

2.2.1.5 Dimensiones de las estrategias heurísticas

En la presente investigación se ha considerado como dimensiones de la variable estrategias heurísticas a los 4 pasos de resolución de problemas que propone George Polya, debido a que es el referente principal a que se ha considerado, pues es en torno a su método gira toda la variable en mención.

George Polya, en su libro titulado, *cómo plantear y resolver problemas*, formuló los cuatro pasos que continuación se menciona:

2.2.1.5.1 Comprensión de enunciado del problema (Entender el problema)

La comprensión del enunciado constituye el primer paso de gran trascendencia, pues es imposible resolver un problema si el enunciado no ha sido comprendido cabalmente. Antes de plantear o proponer alguna operación o esquema para conseguir la solución, los estudiantes deben comprender con claridad lo que se les pide. Este primer paso conlleva a dar respuestas a interrogantes como: ¿Qué nos pide el problema? ¿Qué datos presenta el problema? ¿Cuál o cuáles son las condiciones del problema? ¿Las condiciones planteadas es suficiente para determinar la incógnita? ¿Existe algún dato irrelevante o redundante? Es preciso en este paso, determinar si el problema presenta datos necesarios y suficientes para dar solución y es importante también detectar si existe alguna información o dato irrelevante que actúa de distractor. (Polya, 1981, citado en Meneces y Peñaloza, 2019)

Las investigadoras pedagógicas, Boscán y Klever (2012, citado en Medina y Pérez 2021) consideraron a la comprensión del enunciado de problema, como la primera dimensión de las estrategias heurísticas, la cual consiste en detectar los datos e incógnita

en un determinado problema, implica saber si los datos que presenta el problema son necesarios y suficientes para llevar a cabo el proceso. Lo cual implica distinguir con claridad los datos de la incógnita, además de la condición que plantea el problema.

2.2.1.5.2 Formulación de un plan (configurar un plan)

Es la segunda etapa, señaló Polya, (1981, citado en Meneces y Peñaloza, 2019) donde el estudiante utiliza su imaginación, su conocimiento, su creatividad a fin de elaborar o seleccionar una estrategia pertinente que le oriente un camino que le permita conseguir las operaciones necesarias para dar solución al problema; es preciso tener en cuenta que hay diversos caminos para resolver un problema, que no existe un único camino para obtenerlo. En este paso, el rol del docente consiste en incentivar a sus estudiantes a fin de que configuren un plan, planteando interrogantes como: ¿Te ha tocado resolver algún problema similar? ¿Has visto el mismo problema planteado de manera diferente o que presente otros datos? ¿Algún problema que conoces, tiene relación con este? ¿Puedes expresar el problema de otra manera? ¿Puedes replantearlo usando tus propias palabras?

Es indispensable, para actuar con pertinencia en este paso, haberles explicado previamente a los estudiantes el proceso de desarrollo de las estrategias a fin de que ellos utilicen de ser necesario, dicha estrategias son entre otras: ensayo y error, búsqueda de un patrón, realizar una lista, realizar un diagrama, resolver un problema parecido más sencillo, usar razonamiento directo o indirecto, emplear propiedad de los números, trabajar desde el final hacia el inicio, usar una ecuación, buscar y aplicar una fórmula, emplear modelos, utilizar coordenadas, simetrías, identificar submetas, etc.

La concepción de un plan, constituye la segunda dimensión de las estrategias heurísticas, la cual consiste en buscar o seleccionar estrategias que conlleven a dar solución al problema, es decir, implica encontrar herramientas o caminos que conducen a lograr la solución del problema propuesto, aquí se hace necesario, por ejemplo, elaborar gráficos para resolver, hacer una lista, usar un cuadro, buscar algún patrón; es el paso que consiste seleccionar la estrategia adecuada para dar solución al problema (Boscán y Klever, 2012, citado en Medina y Pérez, 2021)

2.2.1.5.3 Ejecución de un plan

Es el paso donde el estudiante implementa la estrategia elaborada o elegida a fin de solucionar por completo el problema; para ello es importante conceder un tiempo razonable para su ejecución; si no se logra la solución, es preciso buscar otro camino y retomar nuevamente con la ejecución. El rol del docente en este proceso consiste en orientar a sus estudiantes con preguntas como: ¿Ves con claridad si el paso es correcto? ¿Es posible demostrarlo? ¿Puedes comprobar tu resultado? (Polya, 1981, citado en Meneces y Peñaloza, 2019)

La ejecución de un plan constituye la tercera dimensión de la estrategia heurística, y en esta parte, el estudiante debe aplicar cada una de las estrategias que ha hecho o ha seleccionado, debe emplear alguna estructura o esquema matemático que sustente su acción y emplear operaciones y símbolos que ayuden a dar solución a los problemas (Boscán y Klever, 2012, citado en Medina y Pérez, 2021)

2.2.1.5.4 Enfoque retrospectivo o evaluación del plan

Según Polya (1981, citado en Meneces y Peñaloza, 2019), éste último paso es muy importante porque da la posibilidad al estudiante no sólo evaluar su trabajo y evidenciar el error que pudo haber cometido, sino también de ver el proceso mismo, permite ver los momentos del desarrollo en que ha tenido poca o mucha dificultad, y de qué modo lo ha afrontado, es la etapa de la evaluación de los pasos en el desarrollo del problema, es la metacognición. En tal sentido, en esta etapa, el rol de docente consiste en orientar a sus estudiantes con interrogantes como: ¿Lograste encontrar la solución correcta? ¿Tu respuesta cumple con las condiciones del problema? ¿Es posible extender tu solución a un caso general? ¿qué dificultades has tenido en el desarrollo? ¿Qué paso ha sido la más fácil? ¿Cuál es el paso que más te ha complicado? ¿Cómo lo superaste?

La visión retrospectiva, como última dimensión del método heurístico, señalaron las investigadoras, Boscán y Klever (2012, citado en Medina y Pérez, 2021) permite la comprobación y comparación del resultado del problema con otros que le sirven de apoyo. Es la etapa donde se evalúa y reflexiona sobre el proceso de la resolución del problema considerando los logros y dificultades encontrados; así mismo, es la etapa donde es posible cambiar los datos del problema y el contexto a fin de crear y resolver nuevos problemas. Lo cual implica, como se dijo en el párrafo anterior, es la etapa de la metacognición por excelencia.

En síntesis, si al resolver cualquier problema matemático los estudiantes emplearan de manera cuidadosa y consciente cada uno de las dimensiones o pasos señalados por los autores mencionados, lograrán, sin duda alguna, dar con la solución de cualquier tipo de problema sin importar el grado de dificultad que presenta.

2.2.2 Competencias matemáticas

2.2.2.1 La resolución de problemas

Según Iriarte (2011, citado en Meneces y Peñaloza, 2019) la resolución de problemas constituye una herramienta poderosa en la investigación por el impacto que tiene sobre el desarrollo de las competencias para la vida. En tal sentido, los diversos organismos o sistemas educativos tanto nacionales como internacionales resaltan su valor y la necesidad imperiosa de su aplicación en el desarrollo de las competencias matemáticas. En efecto, hoy en día diversos sistemas curriculares del mundo incluyen en sus programas, el desarrollo de competencias y en el caso específico, en el desarrollo de las competencias matemáticas, el enfoque, lo constituye la resolución de problemas.

De allí, la enseñanza de la matemática debe estar enfocada en el desarrollo de competencias, ya que permite a los estudiantes desarrollar sus destrezas y habilidades que requieren para la solución de problemas. Para ello, deben seguir los procesos necesarios que va desde la comprensión del problema, donde identifican los datos, la condición y la incógnita; la configuración o elaboración de un plan, ejecución o aplicación adecuada de operaciones, hasta la comprobación de resultados. El desarrollo de la competencia se dará sólo cuando los estudiantes adquieran y apliquen estas habilidades al enfrentar cualquier situación problemática.

Por su parte, Urdiain (2006, citado en Casimiro, 2017), señaló que, la resolución de problemas es una cuestión que conlleva a encontrar una solución; así mismo es una actividad central dentro de las matemáticas porque permite desarrollar el razonamiento en el estudiante de manera que pueda aplicar los contenidos en circunstancias reales, al mismo tiempo ayuda a estudiantes afrontar y desarrollar su autonomía para emplear

diversos métodos o estrategias que conducen a la solución del problemas planteado.

En ese sentido, la resolución de problemas cobra mayor importancia en las aulas, su ejecución adecuada y pertinente en las clases de matemáticas, hoy en día, tiene tanto valor porque permite al estudiante a ser más creativos, desarrolla sus habilidades; le permite desarrollar su autonomía; contribuye a desarrollar la capacidad para la toma de decisiones. En el proceso de desarrollo de un problema movilizan diversas capacidades, haciendo al estudiante finalmente competitivo, lo que implica afrontar cualquier desafío de la vida con conocimiento y sentido ético.

Ahora bien, Bedoya y Ospina (2014, citado en Meneces y Peñaloza, 2019), señalaron que, cuando los estudiantes no están familiarizados con problemas cuya estrategia de solución no son evidentes, por ejemplo, si un enunciado no incluye palabras como aumentar, agregar, sumar, restar, etc. conlleva a que la situación tenga poca significancia, lo que hace que el estudiante no se desempeñe bien, como si la estrategia que maneja sólo funcionara para aquellos problemas con estructuras muy evidentes; por lo que su razonamiento es poco productivo.

Lo mencionado por los autores sugiere que, es mucho más productivo proponer o formular en las clases de matemáticas problemas contextualizados y bien estructurados cuyo desarrollo requiera de un análisis más profundo y detallado, de manera que permita al estudiante seleccionar estrategias adecuadas para llegar a la solución y al mismo tiempo desarrolle su capacidad de razonamiento.

2.2.2.2 Enfoque del área de matemática

El sistema educativo peruano vigente plantea el desarrollo de competencias en diversas áreas del saber, las cuales están orientados bajo un marco teórico y metodológico

de la enseñanza aprendizaje, para el caso de matemática, según el programa curricular de educación básica regular del nivel secundario, el enfoque está centrado en la resolución de problemas; dicho enfoque se fundamenta en tres fuentes ideológicas a saber, la teoría de situaciones didácticas, la educación matemática realista y la propiamente resolución de Problemas. (MINEDU, 2017). Bajo este contexto es primordial comprender las situaciones como hechos o eventos significativos, donde se proponen problemas cuya solución generen ideas matemáticas. Dichas situaciones ocurren en escenarios concretos, que son las prácticas sociales culturales y espacios reales que pueden o no estar relacionadas con la matemática. En este escenario, la resolución de problemas permite dar solución a dificultades u obstáculos, así como a retos y desafíos donde el camino y las estrategias de solución no son conocidas; y concretar la organización de los conocimientos matemáticos y el proceso de resolución del mismo.

De este modo, el desarrollo de las competencias matemáticas se dará bajo el enfoque centrado en la resolución de problemas, toda vez que el docente facilite intencionadamente que los estudiantes expresen matemáticamente situaciones, desarrollen sus comprensiones de manera progresiva, establezcan nexos entre estas; así como, utilicen recursos matemáticos, estrategias o proceso heurísticos, realicen actividades retrospectivas y de autocontrol, y finalmente, expliquen, sustenten o prueben o demuestren conceptos o teorías.

Ahora bien, ¿Qué es lo que le caracteriza al enfoque centrado en la resolución de problemas? La matemática se concibe como un producto cultural cambiante y dinámico, se encuentra en permanente desarrollo y reestructuración. El escenario donde se enmarca la matemática es la resolución de problemas, y estos se pueden abordar desde cuatro

aspectos que involucran a: la resolución de problemas aritméticos, resolución de problemas algebraicos, resolución de problemas geométricos y la resolución de problemas estadísticos y de probabilidad. De manera que aprender matemática implica indagar y reflexionar de manera grupal o individual lo que permite la construcción o reconstrucción de conocimientos a través de la resolución de problemas, relacionando y organizando conceptos, definiciones e ideas matemáticas, cuyo grado de complejidad se irán incrementando paulatinamente. En este escenario, las creencias, las emociones y las actitudes constituyen el motor del aprendizaje; de modo que los estudiantes serán autónomos en sus aprendizajes, en la medida que sean capaces de autorregular el proceso de los mismos, que sepan verificar, evaluar y reflexionar sobre sus acciones que efectuaron en el mismo proceso de la resolución de problemas. (MINEDU, 2017)

Dichas características dan sentido y valor al enfoque centrado en la resolución de problemas, y su ejecución permitirá desarrollar progresivamente las competencias matemáticas en los estudiantes.

2.2.2.3 Competencia

Según el Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB), MINEDU (2016), la competencia es la aptitud o atribución que tiene la persona para recombinar una serie de capacidades con el objetivo de alcanzar un propósito concreto en un contexto determinado, mediante acciones pertinentes y principios éticos, de allí ser competente implica comprender las situaciones que se debe afrontar, y en base a la comprensión distinguir y ver la forma de cómo resolverlas. Vale decir que, alguien es competente cuando identifica y reconoce sus propias habilidades o conocimientos que se encuentran disponibles en su alrededor y los emplea para dar solución a una situación determinada o

tomar decisiones pertinentes ante cualquier situación presentada considerando a su vez, su aspecto moral o ético.

Por su parte Tobón (2013, citado en MINEDU, 2021) amplía la definición indicando que “las competencias son procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto” (p.2), cuando dice procesos complejos, indica que las competencias no son estáticas sino dinámicas que articulan diversas capacidades complejas. Por otro lado, la competencia implica desempeño, es decir, toda competencia se demuestra con acciones concretas donde se articulen las dimensiones actitudinales, cognitivas y la de hacer o actuar. También implica idoneidad, por lo que las competencias deben aplicarse siguiendo ciertos criterios e indicadores que aseguren su eficacia. Por último, alude al contexto, por lo que la aplicación de las competencias se puede dar en diversos ámbitos, ya sea en ámbitos académicos, ámbitos laborales o ambientales.

Como se puede apreciar, tanto la definición de Tobón como la que se indica en el Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB), consideran que las competencias combinan y movilizan diversas capacidades, que incluyen recursos como los conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes. Ambas propuestas se orientan a solucionar problemas o situaciones retadoras para la o el estudiante.

2.2.2.4 Capacidad

Según CNEB, MINEDU (2016), se llaman capacidades a los medios, procedimientos o instrumentos que permite a la persona proceder de manera competente. Dichos medios o procedimientos lo constituyen las actitudes, habilidades y conocimientos que emplean los estudiantes para sortear o enfrentar determinadas situaciones específicas. Las capacidades, a diferencia de las competencias, suponen

operaciones menores, mientras que éstas son mucho más complejas.

Los legados de los seres humanos en diferentes campos del saber, como las teorías, concepciones o procedimientos constituyen los conocimientos. Los conocimientos con los que trabaja la escuela son elaborados y validados tanto por la sociedad global como por la sociedad donde se encuentra inmersa. Se dice que el aprendizaje es un proceso dinámico porque los estudiantes también construyen conocimientos, de allí, el aprendizaje deja de ser una repetición mecánica de conocimientos preestablecidos. Las pericias o aptitudes que tiene cada persona para realizar una acción o actividad con éxito lo constituyen, las habilidades. Y las tendencias o disposiciones para actuar o afrontar alguna situación según las normas o creencias que uno posee lo constituyen, las actitudes.

Las capacidades, Según Suarez et al. (2007, citado en MINEDU, 2021), no se pueden visualizar directamente en las acciones de la persona, ellas se reflejan mediante las competencias que engloba un conjunto de acciones que realiza la persona, de las demandas novedosas en la realización de alguna actividad particular, lo que se conoce como el nivel de desempeño; es decir, que las capacidades no son sino componentes de las competencias, estas combinan y movilizan diversas capacidades en el sujeto y la suma de ellas son las que se revelan o exteriorizan como expresión de un nivel de desempeño.

En ese sentido, ambas definiciones vertidas coinciden en cuanto a la definición de la capacidad en el campo educativo, ya que consideran como componente fundamental de la competencia. El desarrollo de las capacidades en su conjunto se visualiza en la competencia, de manera que la fuente del desarrollo de las capacidades se encuentra en el mismo proceso de enseñanza aprendizaje.

2.2.2.5 Estándares de aprendizaje

Este concepto es relativamente nuevo en nuestro país, y es introducido en el documento del Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa [SINEACE] (2016), donde señalaron que los estándares de aprendizaje son parámetros que describen las acciones de todo estudiante peruano en relación a sus logros de aprendizaje en las diferentes áreas curriculares, a lo largo de la vida escolar. Toma en cuenta los aprendizajes fundamentales, los cuales deben garantizar la formación integral de las personas, considerando como ciudadanos activos y responsables con pleno derecho en el desarrollo de sus capacidades a fin de continuar aprendiendo a lo largo de toda su vida.

En tal sentido los estándares de aprendizaje establecen rutas de progreso de aprendizaje en un área determinado a lo largo de toda la vida escolar. Del mismo modo, evidencian lo que los estudiantes deben demostrar en situaciones retadoras de aprendizaje conjugando de manera pertinente los conocimientos, habilidades y actitudes, a fin de que se conviertan en acciones observables y que los estudiantes deben ser capaces de concertar. En ese sentido, los estándares de aprendizaje son los referentes válidos que permite evaluar el avance o progreso de los aprendizajes de los estudiantes a lo largo de la escolaridad.

De acuerdo a CNEB, MINEDU (2016), los estándares de aprendizaje constituyen las descripciones del desarrollo de la competencia en diversos niveles establecidos secuencialmente a lo largo de la Educación Básica, según el progreso que presentan la mayoría de estudiantes en una determinada competencia. Dichas descripciones son integrales o globales ya que refieren a las diversas capacidades que de articulan al poner

en acción cuando se desea resolver o enfrentar situaciones auténticas. En ese sentido, los estándares de aprendizaje determinan el nivel esperado que puedan alcanzar todos los estudiantes al final de cada ciclo de la Educación Básica; de allí que permiten saber la ubicación del estudiante respecto a lo que se espera que logre al final de cada ciclo, en relación a una competencia determinada.

El propósito fundamental de los estándares de aprendizaje está en que se constituyen como el referente principal en las evaluaciones de aprendizaje en el aula y del sistema educativo (evaluaciones nacionales, muestrales o censales). Ahora bien, debido a que los estándares de aprendizaje señalan la proximidad o lejanía de alcanzar el nivel esperado, proporciona información muy valiosa para realizar los reajustes en la planificación o hacer una retroalimentación de aprendizajes de manera adecuada y pertinente. Finalmente, los estándares de aprendizaje articulan la formación del docente y la acción docente en la construcción de materiales educativos acordes a los niveles de desarrollo que exige el currículo. (MINEDU, 2016)

2.2.2.6 Desempeño

Los desempeños son descripciones o registros particulares o peculiares de lo que realizan los estudiantes en relación a los grados de logro de las competencias (estándares de aprendizaje) (MINEDU, 2016). Es decir, son descripciones de las acciones concretas que hacen los estudiantes, referente a cómo se viene desarrollando las competencias. Se pueden visualizar en contextos o situaciones diversas. Evidencian las actuaciones que reflejan los estudiantes al encontrarse en proceso de lograr el nivel esperado de una determinada competencia o cuando hayan logrado dicho nivel. En general, los desempeños señalan las acciones tangibles de los estudiantes.

Por lo tanto, la función de los desempeños es visibilizar de manera concreta y específica las actuaciones de los estudiantes en su quehacer diario escolar, de allí que son imprescindibles cuando planificamos y evaluamos experiencias de aprendizaje de manera permanente.

2.2.2.7 Competencias matemáticas

Según Arreguin (2009, citado en Vilca, 2018), la competencia matemática como proceso de enseñanza presenta carácter epistemológico, psicológico, sociológico y pedagógico; el aspecto epistemológico permite el descubrimiento y la construcción y reconstrucción del pensamiento matemático; la parte psicológica, compara las estructuras matemáticas con la configuración elemental de la inteligencia; el aspecto sociológico, considera la forma eficaz de comunicar las ideas al momento de plantear, enunciar, resolver e interpretar problemas matemáticos; y el ámbito pedagógico, podemos agregar, permite al estudiante construir y reconstruir conocimientos matemáticos según el contexto y nivel de aprendizaje en que se encuentra a través de la resolución de problemas y reflexionar sobre su proceso de aprendizaje.

En efecto, la matemática como actividad humana, ocupa un lugar predominante en la construcción del conocimiento y el desarrollo cultural de nuestras sociedades. Posee un carácter dinámico por lo que está sometido a un permanente desarrollo y reestructuración, debido a ello sirve como base y fundamento de diversas investigaciones científicas, tecnológicas y en otros campos, las cuales, sin duda, son imprescindibles para lograr el progreso del país. La contribución fundamental de la matemática consiste en formar ciudadanos que sean capaces de explorar, analizar, comprender, organizar y estructurar o sistematizar la información para actuar de manera pertinente en el lugar

donde vive; que comprendan su mundo circundante; y que tomen decisiones adecuadas y resuelvan problemas en distintos ámbitos de forma creativa e innovadora.

En ese sentido, según el programa curricular de educación básica del nivel secundario, la matemática, como área académica, promueve y viabiliza el desarrollo de diversas competencias en los estudiantes, ya que promueve e impulsa el planteo y la resolución de problemas que presentan diversos grados de complejidad, involucrando la acción de actores educativos, en la que el docente, mediante la matemática; motiva, predispone positivamente y responsabiliza a los estudiantes en la construcción de sus aprendizajes. Por otro lado, en la práctica, las matemáticas se evidencian en acciones cotidianas de medir, contar, ubicar, planear, diseñar, evaluar, juzgar y explicar según la idiosincrasia de cada pueblo o sociedad; en tal sentido, los problemas matemáticos deben considerar el contexto donde se desenvuelven los estudiantes, a fin de que permitan reflexionar, interpretar, predecir y actuar de manera pertinente ante los cambios permanentes que se dan en la naturaleza y en el entorno social. (MINEDU, 2017)

Según El Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB), MINEDU (2016) el área de matemática presenta cuatro competencias: “Resuelve problemas de cantidad; Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; Resuelve problemas de forma movimiento y localización, y Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” (p.157). En la presente investigación se ha considerado estas cuatro competencias como dimensiones de estudio, las cuales se desarrollará a continuación.

2.2.2.8 Dimensiones de las competencias matemáticas

2.2.2.8.1 Resuelve problemas de cantidad

Según el programa curricular de educación básica, nivel secundario, la competencia referida, implica que el estudiante resuelva problemas o crea o plantee nuevos donde se necesita la construcción y comprensión de nociones numéricas o sistemas numéricos, operaciones, que se establecen con ellos y las propiedades de las mismas. Así mismo, implica asignar significado a dichos conocimientos en el contexto y emplearlos para representar, expresar o reproducir la relación existente entre los datos e incógnitas inmersos con las condiciones del problema. Implica, del mismo modo, que la solución buscada sea expresada con exactitud o cálculo estimado o aproximado, como una estimación o cálculo exacto, para ello, es preciso seleccionar procedimientos y estrategias, así como unidades en que deben estar expresadas y demás recursos. Es la competencia donde el estudiante al realizar las comparaciones lo hace a través de analogías, así mismo, en base a ejemplos particulares, induce propiedades, de ese modo, en la resolución de problemas, utiliza sin duda alguna el razonamiento lógico (MINEDU, 2017)

Esta competencia está relacionada principalmente en el desarrollo de contenidos aritméticos, y que permite al estudiante que combine y desarrolle las capacidades de: Interpreta cantidades o cuantías a situaciones o expresiones aritméticos o numéricos; informa y transmite su entendimiento sobre las operaciones y los números; *emplea estrategias y procedimientos para estimar y calcular*; afirma y sustenta relaciones existentes entre los números y las operaciones. (MINEDU, 2017)

Como se observa, una de dichas capacidades está relacionada específicamente con

la primera dimensión del presente estudio que es: *emplea estrategias y procedimientos para estimar y calcular*, que consiste en elegir, combinar, ajustar o crear una gama de procedimientos o estrategias que incluyen el cálculo mental y escrito, la estimación de resultados, la medición y aproximación de magnitudes, comparación de cantidades, así como el empleo de diferentes recursos. (MINEDU, 2017), de allí, el uso de procedimientos o estrategias en la resolución de problemas relacionados con la competencia que incluyen cálculos numéricos, configura lo medular de la actividad en el aula durante las sesiones de matemática.

2.2.2.8.2 Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

De acuerdo al programa curricular de educación básica, nivel secundario, esta competencia, implica que el estudiante caracterice igualdades o equivalencias, así como generalice regularidades y cambios entre las magnitudes, usando leyes o reglas generales que ayuden a obtener las incógnitas, establecer limitaciones para así predecir el fenómeno o el comportamiento de este. Para ello plantea y resuelve ecuaciones e inecuaciones, así como expresa funciones, empleando procedimientos, estrategias y propiedades para solucionarlas, representarlas mediante gráficas o manipular expresiones simbólicas. En esta competencia, el estudiante, para establecer las reglas o leyes generales, utiliza el razonamiento inductivo y deductivo a través de ejemplos y contraejemplos y propiedades de las operaciones matemáticas básicas. (MINEDU, 2017)

Dicha competencia se relaciona con contenidos algebraicos, lo que significa, que los estudiantes, combinen y desarrollen las capacidades de: Convierte las condiciones y datos y los expresa algebraicamente; Transmite su entendimiento correspondiente a

relaciones algebraicas; *Emplea procedimientos y estrategias a fin de obtener reglas generales*; afirma y sustenta expresiones respecto las relaciones de equivalencia y cambio. (MINEDU, 2017).

Se puede apreciar, una de dichas capacidades está íntimamente relacionada con la primera dimensión del presente estudio que es *emplea procedimientos y estrategias a fin de obtener reglas generales*, que implica elegir, combinar, adecuar o crear estrategias y procedimientos para modificar, transformar y simplificar expresiones simbólicas que ayuden a resolver ecuaciones e inecuaciones, calcular dominios y rangos de una función, y representar estas, mediante puntos, rectas y curvas en el plano distinguiendo las características que presentan. (MINEDU, 2017), de manera que, las actividades en el aula, referidos a esta competencia, estará enfocada con la resolución de problemas que incluyen el uso de estrategias de simbolización, búsqueda de patrones, uso de algoritmos, diagramas, tablas, etc. que involucra situaciones algebraicas.

2.2.2.8.3 Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

De acuerdo al programa curricular de nivel secundario, el desarrollo de esta competencia permite a los estudiantes orientarse en el espacio, así mismo, describir y orientar el movimiento y posición de los objetos, para que visualicen, interpreten y relacionen las características que presentan formas geométricas bidimensionales o tridimensionales. Conlleva a que el estudiante realice mediciones y cálculos de manera directa o indirecta, del perímetro, área, capacidad y volumen de los objetos, y en base a ello logren construir representaciones geométricas para la realización de diseños, planos, mapas y maquetas que representen a los objetos o el desplazamiento o ubicación de los

mismos; empleando instrumentos y recursos, procedimiento y estrategias de media y construcción. Al mismo tiempo, permite que el estudiante describa rutas y trayectorias, empleando sistemas de referencias y lenguaje geométrico. (MINEDU, 2017)

Dicha competencia incluye claramente contenidos geométricos, lo que implica, que los estudiantes combinen y desarrollen las capacidades de: configura figuras geométricas y sus modificaciones; informa y transmite su entendimiento acerca de las relaciones y formas geométricas; *emplea procedimientos y estrategias que permiten situarse en el espacio*; afirma y sustenta expresiones enfocadas a relaciones geométricas. (MINEDU, 2017)

Como se nota hay una las capacidades que tienen una estrecha relación con la primera variable del presente estudio; *emplea procedimientos y estrategias que permiten situarse en el espacio*, lo que conlleva elegir, combinar, adecuar o crear estrategias, técnicas recursos o procedimientos que permite diseñar y elaborar formas geométricas, medir, calcular o estimar distancias, volúmenes o superficies; tazar rutas, y transformar las formas de objetos de dos y tres dimensiones. (MINEDU, 2017), De allí que, las actividades en el aula, en relación de esta competencia, debe incluir, en la resolución de problemas, el empleo de estrategias como construir gráficos, usar trazos, emplear analogías o semejanzas, etc.

2.2.2.8.4 Resuelve problemas de gestión de datos es incertidumbre

Según el programa curricular de educación básica, nivel secundario, esta competencia permite que los estudiantes analicen datos de los temas que presentan situaciones aleatorias para la toma de decisiones, elaboración de pronósticos razonables y

planteo de conclusiones a partir de la información producida. Lo cual conlleva a los estudiantes a recopilar, organizar y representar datos que tiene como insumo a fin de analizar, interpretar e inferir el comportamiento aleatorio o determinista de los fenómenos, empleando medias estadísticas y probabilísticas. (MINEDU, 2017)

Dicha competencia incluye claramente contenido relacionados con la estadística y situaciones de incertidumbre (probabilidades), por lo que los estudiantes, combinan y desarrollan las capacidades de: representa información obtenida mediante gráficos y mediciones probabilísticas o estadísticas; informa o transmite su entendimiento sobre las definiciones o conceptos probabilísticos o estadísticos; *Utiliza procedimientos o estrategias que permiten recolectar y procesar la información o datos obtenidos*; afirma y argumenta conclusiones o decisiones a partir de los datos obtenidos. (MINEDU, 2017).

Se observa una vez más, que una de las capacidades se encuentra íntimamente relacionada con la primera variable del presente estudio, *Utiliza procedimientos o estrategias que permiten recolectar y procesar la información o datos obtenidos*, que consiste en la selección, adaptación, combinación y creación de una diversidad de procedimientos, estrategias y recursos a fin de recolectar, encausar y examinar los datos, usar el muestreo y sus diversas técnicas, el cálculo o estimación de medias probabilísticas y estadísticas. (MINEDU, 2017), de manera que, las sesiones de clase de matemática deberán estar centradas en la resolución de problemas que incluye el empleo de procedimientos o estrategias como la elaboración de tablas y gráficos, diagramas, o lectura de gráficos, etc.

En ese sentido, en los conceptos desarrollados hasta aquí se fundamenta la presente investigación a nivel teórico y por tanto dan sustento al estudio en la medida que

relacionan de manera coherente ambas variables de estudio y sus respectivas dimensiones.

2.3 Definición de términos básicos

Capacidad:

Son medios, procedimientos o instrumentos que permite a la persona proceder de manera competente. Dichos medios o procedimientos lo constituyen las actitudes, habilidades y conocimientos que emplean los estudiantes para sortear o enfrentar determinadas situaciones específicas. Las capacidades, a diferencia de las competencias, suponen operaciones menores, mientras que éstas son mucho más complejas. (MINEDU, 2016)

Competencia

Es la aptitud o atribución que posee la persona para recombinar una serie de capacidades con el objetivo de alcanzar un propósito concreto en un contexto determinado, mediante acciones pertinentes y principios éticos. (MINEDU, 2016)

Competencia matemática

Facultad de la persona para identificar y comprender la función de la matemática en el mundo, lograr razonamientos estructurados; emplear recursos y estar activos en las matemáticas de acuerdo a sus necesidades e intereses como ciudadano responsable, proactivo, reflexivo y comprometido (Organización para la cooperación y el desarrollo económico [OCDE], 2020)

Desempeño

Los desempeños son descripciones o registros particulares o peculiares que los

estudiantes realizan en relación a los grados de logro de las competencias (estándares de aprendizaje). Se visualizan en una variedad de contextos o situaciones. (MINEDU, 2016)

Dimensión

Es la característica, cualidad o rasgo de la variable a la que se debe medir, permite establecer indicadores, se sustenta en el marco teórico, así como la variable operacional. Es elemento resultante del análisis o descomposición de la variable.

(Espinoza, 2019)

Enfoque

El enfoque es la perspectiva que se sume al momento de realizar una teorización, una investigación o un análisis respecto de una situación. Se puede entender también, como una guía, orientación o pauta temática concreta o particular que se asume al momento de desarrollar una actividad. (Ramos, 2017)

Enfoque del área de matemática

La resolución de problemas constituye el enfoque del área de matemática, lo cual consiste en que el sujeto puede buscar solución a distintas situaciones según sus necesidades a fin de desarrollar las competencias matemáticas. (CENEB)

(MINEDU,2016)

Estándar

La palabra proviene etimológicamente del vocablo inglés *Estándar*. De manera que el concepto alude a todo aquello que podemos tomar como patrón, referencia o modelo. (Pérez y Merino, 2021)

Estándar de aprendizaje

Los estándares de aprendizaje establecen rutas de progreso de aprendizaje en un área o dominio determinado, a su vez, los estándares de aprendizaje constituyen un referente que permite evaluar a los estudiantes en relación al avance del progreso de sus aprendizajes a lo largo de su vida escolar (SINEACE, 2016)

Estrategia

Se define como un plan o proyecto que permite dirigir o guiar un asunto. Una estrategia lo componen una serie de hechos o acciones programadas o planificadas que conllevan a tomar decisiones y lograr los mejores resultados posibles. Se dirige a obtener un objetivo a través de una pauta de actuación. (Pérez y Merino, 2021)

Estrategia Heurística

Son los diversos procesos o técnicas específicas las que se tiene que asumir en conjunto al resolver o dar solución las dificultades, dichas técnicas dirigen una forma, una guía o un camino para dar solución a los problemas planteados de manera favorable y positiva y de ese modo, lograr el objetivo trazado. (Monereo,1998, citado en Medina y Pérez, 2021).

Heurística

La heurística es el arte de inventar que hacen las personas con el propósito de proporcionar criterios, métodos o estrategias que ayuden a dar solución a los problemas por medio de la creatividad y usando el pensamiento lateral o divergente. (Significados, 2022)

Método

Consiste en hacer alguna actividad de manera organizada, sistemática y/o estructurada. El método es un conjunto de actividades o técnicas que facilitan desarrollar una tarea determinada. También se entiende como la forma de hacer algo de manera habitual de una persona según su experiencia o preferencias personales. (Pérez , 2022)

Método Heurístico

Son procedimientos y técnicas diversas que nos ayudan a resolver un determinado problema; donde lograr una solución óptima no siempre es posible. Si deseamos acelerar a encontrar una solución satisfactoria de un problema, es pertinente emplear el método heurístico, de allí que conlleva a simplificar el proceso de la resolución del problema. (Cajal, 2017)

Problema

Es una enigma o cuestión que es susceptible de ser solucionado o aclarado. Es una contrariedad o conflicto entre lo que es y lo que debe ser, es un inconveniente o dificultad que conlleva a la obtención de un fin o la solución de una disputa, es la preocupación o molestia que se tiene por algo. (Significados. 2022)

Problema matemático

Es el resultado del análisis de una situación problemática que presenta una organización particular de magnitudes, formas espaciales o relaciones numéricas del mundo real, que requiere de métodos o procedimientos matemáticos para ser solucionados. (Guirado, 2000, citado en Pérez, et al., 2016)

Resolución de problemas

Es una cuestión que conlleva a encontrar una solución; así mismo es una actividad central dentro de las matemáticas porque permite desarrollar el razonamiento en

el estudiante de manera que pueda aplicar los contenidos en circunstancias reales, al mismo tiempo ayuda a los estudiantes afrontar y desarrollar su autonomía para emplear diversos métodos, procedimientos o estrategias que conducen a dar solución al problema planteado. (Urdiain, 2006, citado en Casimiro, 2017)

Capítulo III

Hipótesis y variables

3.1. Hipótesis

De acuerdo a Hernández et al. (2014, citado en Solís, 2020), la hipótesis orienta la investigación o estudio. Se define como explicaciones probables o tentativas del fenómeno estudiando. Son respuestas transitorias que se dan ante las interrogantes de una investigación. De manera que son suposiciones que plantea el investigador ante la problemática de la investigación que será probada posteriormente.

En ese sentido, es preciso formular hipótesis en investigaciones cuyo propósito es probar o demostrar la dependencia o relación de dos o más variables, o el efecto del rasgo de una variable en relación con otro(a). Por lo que se formulan hipótesis en estudios que muestran una relación de causa/ efecto (Bernal, 2016). En efecto, en la presenta investigación se desea probar la relación existente entre las variables, estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas; por lo que a continuación se formulan las hipótesis.

3.1.1 Hipótesis general

Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE

N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.

3.1.2 Hipótesis específicas

1. Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de cantidad en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.

2. Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.

3. Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias 2022.

4. Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.

3.2. Variables

Las variables de investigación son rasgos, cualidades, atributos, propiedades o

características que se consideran en las unidades de estudio, objetos o grupos que son susceptibles de variar o fluctuar y cuya fluctuación es posible de ser observado o medido (Salkind, 1999, citado en Códor,2019). De manera que el concepto de variable, se atribuye a seres vivos, personas, objetos, fenómenos o hechos, quienes asumen diversos valores en relación a la variable referida. (Hernández et al., 2014, citado en Solís, 2020). En el caso del presente estudio, las variables están relacionadas con los hechos o fenómenos educativos, y cuyos valores variarán según el empleo que realizan los actores educativos. En ese sentido, las variables materia del presente estudio son *las estrategias heurísticas* y las *competencias matemáticas*, que a continuación se pasa a definir.

3.2.1 Variables (X): Estrategias heurísticas

Definición conceptual

Las estrategias heurísticas constituyen procesos o técnicas las que se tiene que asumir en conjunto en la solución de problemas matemáticos, al resolver las dificultades, dichas técnicas orientan un sendero en la solución de problemas propuestos de forma positiva y favorable para que se logre el objetivo trazado (Monereo,1998, citado por Medina y Pérez, 2021). Es decir, que son procesos específicos que conducen a la búsqueda y encuentro de la solución de un problema determinado.

Definición operacional

Son las diferentes acciones o actividades que se hacen en cada uno de los pasos del proceso de la resolución de problemas, enmarcadas en: la comprensión del enunciado del problema planteado, formulación o configuración de un plan, ejecución o concretización del plan y el enfoque retrospectivo o evaluación del plan.

3.2.2 Variables (Y): Competencias matemáticas

Definición conceptual

Facultad de la persona para identificar y comprender la función de la matemática en el mundo, lograr razonamientos estructurados; emplear recursos y estar activos en las matemáticas de acuerdo a sus necesidades e intereses como ciudadano responsable, proactivo, reflexivo y comprometido (OCDE, 2020)

En ese sentido, las matemáticas, en la práctica, se evidencian en acciones cotidianas de medir, contar, ubicar, planear, diseñar, evaluar, juzgar y explicar según la idiosincrasia de cada pueblo o sociedad. La acción activa y pertinente que una persona tiene frente a las situaciones cotidianas donde se emplean las matemáticas constituye la competencia matemática.

Definición operacional

Las competencias matemáticas tienen como propósito fundamental desarrollar diversas capacidades explícitas en cada grado o ciclo de estudio de acuerdo a los estándares de aprendizaje que propugna la educación básica; las cuales incluye a las dimensiones de, 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.

3.3 Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de la Variable (X): Estrategias Heurísticas

Dimensiones	Indicadores	Ítem	Instrumento
Comprensión del enunciado del problema	1.- Reconoce datos y la incógnita del problema.	1, 2, 3, 4 y	Cuestionario
	2.- Reconoce las condiciones del problema.		
	3.- Analiza e interpreta el problema planteado considerando el contexto.	5	
Formulación de un plan (configurar el plan)	4.- Define los pasos que darán solución al problema.	6, 7, 8, 9 y	Cuestionario
	5.- Plantea una o más alternativas de solución.	10	Cuestionario
	6.- Selecciona y planifica la estrategia adecuada para dar solución al problema.		
Ejecución de un plan	7.- Organiza los procesos que darán solución al problema.	11, 12, 13,	
	8.- Sigue el camino planificado para la solución del problema.	14 y 15	
	9.- Realiza las operaciones pertinentes para dar solución al problema.		
Enfoque retrospectivo o evaluación del plan	10.- Otorga un tiempo prudencial para llevar a cabo el plan.	16, 17, 18,	Cuestionario
	11.- Coteja los hallazgos obtenidos en la ejecución del plan.		
	12.- Generaliza la estrategia empleada en situaciones problemáticas similares.		
	13.- Realiza el proceso de metacognición identificando las dificultades encontradas en el proceso de dar solución al problema.		

Tabla 2*Operacionalización de la Variable (Y): Competencias Matemáticas*

Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Instrumento
Resuelve problemas de cantidad	1.- Matematiza situaciones. 2.- Comunica y representa ideas matemáticas. 3.- Razona y argumenta generando ideas matemáticas. 4.- Selecciona y usa estrategias.	Inicio (0 -10) Proceso (11-13) Logro satisfactorio (14-17) Logro destacado (18-20)	Prueba escrita objetiva
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	5.- Matematiza situaciones. 6.- Comunica y representa ideas matemáticas. 7.- Razona y argumenta generando ideas matemáticas. 8.- Selecciona y usa estrategias.	Inicio (0 -10) Proceso (11-13) Logro satisfactorio (14-17) Logro destacado (18-20)	Prueba escrita objetiva
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	9.- Matematiza situaciones. 10.- Comunica y representa ideas matemáticas. 11.- Razona y argumenta generando ideas matemáticas. 12.- Selecciona y usa estrategias.	Inicio (0 -10) Proceso (11-13) Logro satisfactorio (14-17) Logro destacado (18-20)	Prueba escrita objetiva
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	13.- Matematiza situaciones. 14.- Comunica y representa ideas matemáticas. 15.- Razona y argumenta generando ideas matemáticas. 16.- Selecciona y usa estrategias.	Inicio (0 -10) Proceso (11-13) Logro satisfactorio (14-17) Logro destacado (18-20)	Prueba escrita objetiva

Nota: Adaptado de CNEB, MINEDU (2016)

Capítulo IV

Metodología

4.1 Enfoque de investigación

El presente estudio es de enfoque cuantitativo, ya que, como señaló Hernández et al. (2014, citado en Solís, 2020), en los enfoques cuantitativos las situaciones que se van a investigar son específicos y se delimitan desde el inicio del estudio. Las hipótesis son planteadas antes de recolectar y analizar los datos, estas se fundamentan a su vez, en la medición y análisis numérico donde se emplean procedimientos estadísticos y a partir de ello se establecen pautas de comportamiento y se prueban teorías. En efecto, en la presente investigación se estableció la relación existente entre las estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes de VI ciclo de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022, lo que conllevó a comprobar el grado de relación que existen entre dichas variables en base al análisis estadístico.

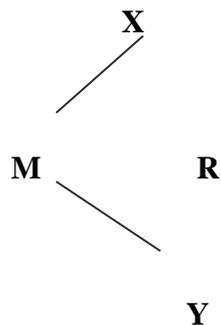
4.2 Tipo de investigación

El presente estudio es de tipo no experimental, ya que, como indicó Hernández et al. (2014, citado en Solís, 2020), toda investigación no experimental se caracteriza porque

no se hace la manipulación intencionada de las variables. Los hechos o fenómenos se observan y se analizan en su condición natural. De manera que el investigador no controla directamente las variables ni influyen en ellas, porque ya sucedieron, así como sus efectos. En ese sentido, la presente investigación tuvo como propósito fundamental determinar, en su contexto natural, la relación existente entre las variables estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes del VI ciclo de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.

4.3 Diseño de investigación

El diseño de investigación que se empleó, en el presente estudio, fue descriptivo correlacional, cuyo propósito fue medir el nivel de correlación existente entre dos variables específicos que se da en un contexto particular, en este caso, en una institución educativa. A ese respecto, Hernández et al. (2014, citado en Solís, 2020) indicó que, los estudios descriptivos permiten analizar cómo es y cómo se presenta un hecho o fenómeno y sus respectivas componentes, por su parte, las investigaciones correlacionales, permiten determinar la vinculación o relación de diversos conceptos o variables entre sí, o bien indican que no se relacionan. En efecto, la presente investigación es descriptivo, en la medida que describe la relación existente o no entre las variables, más no las características de estas; y es correlacional, en la medida que cuantifica el grado de relación existente entre dos variables específicos. Mediante este diseño se logró determinar la intensidad en la relación entre los factores o variables relevantes a fin de plantear futuros problemas. El esquema que representa al diseño descriptivo correlacionar es el siguiente:



Donde:

M= Muestra

X= Estrategias heurísticas

Y= Competencias matemáticas

R = Relación

4.4 Método de investigación

En la presente investigación se empleó el método hipotético – deductivo, este método, de acuerdo a Bernal (2016), implica un proceso que parte de unas afirmaciones llamadas hipótesis donde se busca precisamente comprobar, falsear o rechazar dichas hipótesis, y en base a ellas se deducen conclusiones que deben contrastarse con los hechos o fenómenos. En efecto, la presente investigación partió del planteamiento de las hipótesis y su propósito fue comprobar contrastando con los hechos, si dichas hipótesis se cumplen o no en la realidad, y en base a ello se sacó conclusiones que han de ser de utilidad para la población materia de investigación.

4.5 Población y Muestra

4.5.1 Población

La población en una investigación lo constituyen la totalidad de individuos o elementos cuyas características son parecidas donde se desea realizar algún estudio para sacar conclusiones; o bien, establecer unidades de análisis (Jany, 1994, citado en Bernal, 2016), lo que significa que la población lo conforman la totalidad de elementos donde se realizará la investigación y se analizarán e interpretarán los hechos y cuyos resultados serán válidos y útiles para todos. En el presente estudio, como población se consideró a todos los estudiantes del VI ciclo de la IE 0095 María Auxiliadora, Lima, 2022, que hacen un total de 90 estudiantes.

4.5.2 Muestra

De acuerdo a Hernández et al. (2014, citado en Tejada, 2017), un subconjunto de la población, en esencia, lo constituye la muestra, se caracteriza por ser el fiel reflejo de aquella. Se selecciona la muestra porque generalmente, toda la población, pocas veces puede ser medida, la medición casi siempre se hace a la muestra. En el presente estudio, sin embargo, se estableció la muestra, mediante el muestreo no probabilístico, de manera intencionado y censal, por lo que se consideró a todos los estudiantes del VI ciclo de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022, que hace un total de 90 estudiantes.

La muestra censal se define como aquella donde la cantidad de elementos que los conforman es igual al de la población, de tal manera que dicha clasificación se emplea cuando la población es relativamente pequeña para los propósitos del estudio, es decir, cuando hay una relación estrecha entre cada unidad de la población. (López y Fachelli,

2015, citado en Mozo y Paquiarachi, 2021). En efecto, para lograr los propósitos del presente estudio se requiere que la muestra sea igual que la población a fin de que los resultados se reflejen con mayor contundencia.

4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.6.1 Técnica

Hoy en día, según Bernal (2016), en la investigación científica, existen diversas técnicas de recopilación de información al realizar el trabajo de campo de un determinado estudio. El método a emplear, y el tipo de estudio que se pretende realizar, determinan el empleo de dichas técnicas. Generalmente, en la investigación cuantitativa, entre las técnicas que se usan para la recopilación de datos se encuentra la encuesta, la entrevista, la observación sistemática, el análisis de contenidos, la escala de actitudes, entre otros.

En el presente estudio, la técnica empleada fue la encuesta, la cual se sustenta en las manifestaciones escritas de la muestra con la finalidad de recabar información pertinente. La encuesta, según Bernal (2016), consiste en un cuestionario o conjunto de interrogantes que se elaboran o formulan con la finalidad recabar datos en información de las personas que conforman la muestra.

4.6.2 Instrumento

De acuerdo a Hernández et al. (2014, citado en Tejada, 2017), el instrumento es un medio que emplea el investigador a fin de recabar datos y anotar información relevante relacionadas con las variables de estudio. En la investigación cuantitativa se

utiliza el instrumento para medir las variables formuladas en las hipótesis. En el presente estudio, el cuestionario y la prueba objetiva fueron empleados como instrumentos, con los cuales se recabaron información determinante sobre la relación existente entre las estrategias heurísticas y las competencias matemáticas.

De acuerdo a Hernández et al. (2014, citado en Córdor y Huamán, 2019), el cuestionario es una colección de interrogantes relacionadas con las variables que el investigador tienen que medir. Debe guardar coherencia con el problema planteado y las hipótesis formuladas. Se emplean en encuestas de todo tipo. En la misma línea, Sierra (2007, citado en Solís, 2020) precisó, que el cuestionario es una colección de interrogantes elaboradas y organizadas cuidadosamente, que permiten el análisis estadístico aproximado de los elementos existentes en la investigación. De manera que, en la presente investigación, para recabar datos sobre la variable estrategias heurísticas se usó el cuestionario, debido a que se requirió la búsqueda masiva de información sobre la variable, en este caso, de un conjunto de estudiantes del VI ciclo de la IE 0095 María Auxiliadora, Lima, 2022.

La prueba objetiva es un conjunto de actividades o colección de ítems (de respuesta breve, selección múltiple, ordenamiento, entre otros) que se emplea en la evaluación académica donde los estudiantes tienen que responder en un tiempo definido. Están elaboradas con ítems de base estructurada, lo que implica que las respuestas no dejan duda alguna en relación a su corrección o incorrección, El trabajo del estudiante es aporta respuestas concretas ante una situación determinada. Deben ser objetivas, válidas y confiables. (Ruiz et al., 2018). En ese sentido, la recolección y medición de la variable competencia matemática, del presente estudio, se dio mediante la prueba objetiva.

Tabla 3*Cuestionario sobre estrategias de aprendizaje (Ficha técnica)*

Nombre	Cuestionario relacionado con estrategias heurísticas
Objetivo	Recabar información sobre el empleo de las estrategias heurísticas en el proceso del desarrollo de las competencias matemáticas
Autor original	Adaptación personal
ámbito de aplicación	Es de alcance nacional, enfocados en estudiantes del VI ciclo de EBR.
Cantidad de ítems	20
Manera de aplicación	Grupal o colectiva
Tiempo que dura la aplicación	30 minutos aproximadamente
Dimensiones	Comprensión del enunciado del problema Formulación de un plan (configurar el plan) Ejecución o realización del plan Enfoque retrospectivo o evaluación del plan.

Tabla 4*Prueba objetiva sobre competencias matemáticas (Ficha técnica)*

Nombre	Prueba objetiva sobre competencias matemáticas
Objetivo	Recolectar información sobre el desarrollo de las competencias matemáticas en relación al empleo de estrategias heurísticas en el aula.
Autor original	Adaptación personal a partir de MINEDU 2022
ámbito de aplicación	Es de alcance nacional, enfocados en estudiantes del VI ciclo de EBR.
Cantidad de ítems	20
Manera de aplicación	Grupal o colectiva
Tiempo que dura la aplicación	80 minutos aproximadamente
Dimensiones	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.

4.7 Tratamiento de datos estadísticos

Para procesar, analizar, e interpretar los datos se implementó un diseño estadístico que permite encausar los datos con la ayuda del programa SPSS, versión 24, teniendo en cuenta la presentación de tablas, figuras y gráficos que corresponden a los datos y las medidas porcentuales respectivas. El procesamiento de datos y el análisis e interpretación de la información respondieron al propósito, variables y objetivos de la presente investigación, para lo cual se emplearon los siguientes estadísticos.

Estadísticos descriptivos

- a) La media aritmética:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

- b) La moda:

$$Mo = L + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right) C$$

- c) La mediana:

$$Md = L + \left(\frac{\frac{n}{2} - F_{k-1}}{F_k - F_{k-1}} \right) C$$

d) La desviación estándar:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n X\right)^2}{N}}{N}}$$

e) Varianza S^2 :

$$S^2 = \frac{(S_1 n_1 + S_2 n_2)}{(n_1 + n_2 - 2)}$$

Estadísticos inferenciales

Los estadísticos inferenciales son métodos utilizados para inferir conclusiones sobre una población en base a los datos conseguidos a partir de la muestra de estudio. Se llaman datos estadísticos a todo cálculo aritmético realizado con valores obtenidos de la muestra, elegidos bajo perspectivas minuciosas. (Vigodski, 2010, citado en Gora, 2018). En tal sentido, en la presente investigación las hipótesis fueron verificadas mediante el coeficiente Rho de Spearman y demás estadísticos pertinentes y adecuados para el estudio.

Capítulo V

Resultados

5.1 Validez y confiabilidad de los instrumentos

5.1.1 Validez del instrumento

De acuerdo a Hernández et al. (2014, citado en Solís, 2020), la validez está referido a la cualidad que tiene un instrumento de medir realmente la variable que está destinado a ser medido, en tal sentido, debe explicar la relación congruente existente entre las mediciones del concepto o variable con la medición de otras variables o conceptos que guardan una correlación teórica. Por su parte Bernal (2016) enfatizó que la validez de un instrumento señala el grado o profundidad con que se pueden inferir conclusiones pertinentes en base a los hallazgos encontrados.

En relación a la validez de instrumento mediante juicio de expertos, Hernández et al. (2014, citado en Córdor y Huamán, 2019), indicaron que se encuentra relacionada a la validez del contenido, y que por mucho tiempo formó parte de esta. Hoy en día se le considera como un tipo adicional de evidencia. Está referida a la intensidad con que la variable en cuestión es medida por un instrumento, y es evaluada por expertos o “voces calificadas”

En la presente investigación los instrumentos, tanto el cuestionario referido la variable estrategias heurísticas, como la prueba objetiva relacionada al desarrollo de las competencias matemáticas fueron validadas por el informe de juicio de expertos. Para ello se acudieron a tres especialistas o jueces expertos, quienes por su amplia trayectoria profesional y profundo conocimiento sobre el tema, dieron el visto bueno los diferentes ítems planteados en cada instrumento en base a criterios establecidos para la evaluación de los mismos, tal como se indican en los apéndices dos y cinco respectivamente. En ese sentido, las conclusiones a las que se llegaron en el presente estudio son válidas ya que fueron inferidas a partir de los resultados obtenidos.

A continuación, se detallan el resumen de los puntajes que calificaron los expertos en relación al instrumento, cuestionario referido a estrategias heurísticas.

Tabla 5

Puntajes emitidos por los expertos para validar el cuestionario sobre estrategias heurísticas

Expertos informantes/		Especialista 1	Especialista 2	Especialista 3
Indicadores	CRITERIOS			
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiados	90%	91%	91%
INTENCIONALIDAD	Adecuado para contribuir al desarrollo de la educación	90%	90%	90%
ORGANIZACIÓN	Existe secuencialidad lógica en los ítems planteados.	90%	92%	92%
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y claridad	90%	91%	91%
PERTINENCIA	Los ítems planteados son adecuados para la optimización de la investigación.	90%	90%	90%
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos	90%	92%	92%
COHERENCIA	Entre los ítems y los indicadores	90%	91%	91%
METODOLOGÍA	La estrategia responde a los objetivos de la investigación	90%	91%	91%
PROMEDIO		90%	91%	91%

Adaptada de la tabla de evaluación de instrumentos (jueces expertos -UNE)

Según la tabla 5, la calificación del cuestionario referido a la variable x, estrategias heurísticas, por los jueces expertos alcanzó un promedio de excelente, las cuales señalan que, los ítems de dicho cuestionario estuvieron estructurados pertinentemente, en tal sentido su aplicación permitió medir apropiadamente la variable

de estudio y los datos o información obtenida fueron consistentes y acordes con los objetivos de la investigación.

Tabla 6

Puntajes emitidos por los expertos para validar la prueba objetiva sobre competencias matemáticas

Expertos informantes/				
Indicadores	CRITERIOS	Especialista 1	Especialista 2	Especialista 3
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiados	95%	95%	95%
INTENCIONALIDAD	Adecuado para contribuir al desarrollo de la educación	95%	95%	95%
ORGANIZACIÓN	Existe secuencialidad lógica en los ítems planteados.	95%	94%	94%
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y claridad	95%	95%	95%
PERTINENCIA	Los ítems planteados son adecuados para la optimización de la investigación.	95%	95%	95%
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos	95%	96%	96%
COHERENCIA	Entre los ítems y los indicadores	95%	95%	95%
METODOLOGÍA	La estrategia responde a los objetivos de la investigación	95%	95%	95%
PROMEDIO		95%	95%	95%

Adaptada de la tabla de evaluación de instrumentos (jueces expertos -UNE)

Según la tabla 6, la calificación de la prueba objetiva referido a la variable Y competencias matemáticas, por los jueces expertos alcanzó un promedio de excelente, las cuales indican que los ítems de dicha prueba objetiva estuvieron estructurados adecuadamente, en tal sentido su aplicación permitió medir pertinentemente la variable de estudio y los datos o información obtenida fueron consistentes y acordes con los objetivos de la investigación.

5.1.2 Confiabilidad del instrumento

Otro de los requisitos que debe cumplir todo instrumento de investigación es la confiabilidad, la cual según, Hernández et al. (2014, citado en Córdor y Huamán, 2019), consiste en el nivel o intensidad en que un determinado instrumento ocasiona hallazgos o resultados que sean consistentes y coherentes. Vale decir que, dichos hallazgos serán consistentes y coherentes en la medida que el instrumento contenga ítems que guardan correlación entre sí, por lo que al ser aplicados en distintos momentos generan resultados iguales o similares.

Según Bernal (2016), un instrumento de investigación será confiable cuando da respuesta afirmativa a la siguiente interrogante, ¿Al usar un mismo instrumento para medir acontecimientos o fenómenos dos o más veces, los hallazgos obtenidos son iguales o parecidos?, lo cual implica que la confiabilidad de un instrumento radica principalmente en la congruencia de los resultados que producen en sucesivas mediciones.

Ahora bien, ¿qué procedimientos son los más adecuados para medir la fiabilidad de un instrumento? Según Hernández et al. (2014, citado en Solís, 2020), en todas las

investigaciones se emplean procedimientos y relaciones matemáticas que arrojan como resultado los coeficientes de fiabilidad. El valor de dichos coeficientes fluctúa entre cero y uno, siendo cero, un valor que indica nula fiabilidad; y un coeficiente uno, la máxima confiabilidad. De manera que el grado de confiabilidad de un instrumento se encuentra en dicho rango y los valores que se obtiene al someter a una prueba nos indicará si el instrumento es pertinente o no para medir la variable.

Para determinar la confiabilidad a través de un coeficiente son diversos, pero la más empleada es el coeficiente alfa de Cronbach y su variante, el coeficiente de Kuder y Richardson (KR-20 y KR-21) para cuando los instrumentos presenten ítems politómicos y dicotómicos respectivamente. Para calcular los valores de dichos coeficientes se necesita sólo una administración del instrumento a medir, por lo que su ventaja radica en que no se requiere distribuir los ítems del instrumento en dos mitades, sino la aplicación directa de la medición y el cálculo respectivo del coeficiente. (Hernández et al., 2014, citado en Solís, 2020), es preciso indicar que, si los valores de los coeficientes son próximos a 1, el instrumento será confiable y, por el contrario, si se acerca a cero, el instrumento no será fiable y por tanto los resultados de la medición no serán confiables.

Según, Tuapanta et al. (2017) la fórmula 20 de Kuder – Richardson y el coeficiente de alfa de Cronbach, se emplean para medir la consistencia interna de los ítems con escalas dicotómicas y politómicas respectivamente. El valor de la consistencia será aceptable cuando oscila entre 0,70 y 0,90. Por debajo a dicho rango, se considera una consistencia baja y superior a dicho rango como muy alta, aunque este último es relativo, ya que puede haber duplicidad en los ítems, lo cual no garantiza necesariamente la fiabilidad del instrumento.

Por su parte, Durán y Lara (2021) señalaron que al calcular el coeficiente mediante la fórmula 20 de Kuder-Richardson o el alfa de Cronbach, el valor que fluctúa entre 0,75 y 0,90 se estima aceptable, en cualquier medición, el error es posible. Un coeficiente de 0,85 indica que el instrumento es confiable en un 85% y el 15% restante indica el error inherente a la medición. En ese sentido, es preciso tomar en cuenta los valores que resultan al calcular el coeficiente, lo cual, si bien no hay un rango estable, siempre debe ser próximo a uno o en el rango que indican los autores, a partir de ello estaremos en condiciones de determinar la confiabilidad del instrumento a emplear en la investigación.

Para el caso de la presente investigación, para determinar la confiabilidad de los instrumentos se empleó efectivamente, el alfa de Cronbach para el cuestionario referido a la variable estrategias heurísticas, por presentar ítems con tres opciones de respuesta (escala politómica) y; el coeficiente de Kuder y Richardson (KR-20) para la prueba objetiva referida a la variable competencia matemática, por estar conformada por ítems de opciones: correcta o incorrecta (escala dicotómica).

En ese sentido, para establecer la confiabilidad de los instrumentos se aplicó una prueba piloto a un grupo de 21 estudiantes de la misma Institución Educativa que corresponden a la población de estudio, pero ajena a la muestra. Los datos recabados fueron procesados a través del programa Microsoft Excel y el programa SPSS, y el resultado de las mismas se detallan a continuación.

Para el caso del primer instrumento, cuestionario referido a la variable estrategias heurísticas, el coeficiente de alfa de Cronbach, cuya relación matemática es:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right].$$

Donde:

α : *Coeficiente de Alfa de Cronbach*

K : *Número de ítems*

S_i^2 : *Sumatoria de la varianza de los ítems*

S_t^2 : *Varianza de la suma de ítems; se tiene los siguientes resultados:*

Figura 1

Resultados de la prueba piloto del cuestionario sobre estrategias heurísticas

PARTICIPAN	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I20
1	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
2	2	3	3	2	3	1	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3
3	3	3	1	3	3	1	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3
4	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3
5	1	3	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2
6	3	3	3	2	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3	2	3
7	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3
8	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	1	3	3	3	3
9	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
10	1	1	2	3	3	2	1	2	2	1	1	1	3	2	2	3	2	2	1	2
11	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2
12	3	3	3	3	3	2	1	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3
14	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2	1	3	3	1	3	2	2	3	2
15	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3
16	1	1	1	1	1	1	3	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1
17	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3
18	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3
19	1	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	1	2	2	3	1	1	1	2	3
20	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2
21	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3

Tabla 7

Resultado de análisis de confiabilidad del cuestionario sobre estrategias heurísticas

Estadístico de confiabilidad – Alfa de Cronbach		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
.955	.955	20

Según los datos de la figura 1, al ser procesados mediante el programa SPSS se obtuvo la tabla 7; donde se observa que el coeficiente de alfa de Cronbach resultó ser equivalente a 0.955, lo cual indica, según las citas anteriores, que se encuentra en un rango muy aceptable, por lo que el instrumento presenta una consistencia interna pertinente y por ende es muy confiable.

Para el caso de cada una de las dimensiones de la variable; los resultados fueron: para la dimensión 1, comprensión del enunciado, el coeficiente de Alfa de Cronbach fue de 0,86; para la dimensión 2, formulación del plan el coeficiente fue de 0,818; para la dimensión 3, ejecución del plan fue, 0,852 y para la dimensión 4, enfoque retrospectivo, el coeficiente Alfa de Cronbach fue 0,867. Dichos valores se encuentran, según los autores citados previamente, en un rango muy aceptable, lo que permite afirmar que el instrumento es muy confiable no sólo como un todo, sino para con cada una de las dimensiones.

Para el caso del segundo instrumento, prueba objetiva referido a la variable competencias matemáticas, el coeficiente de Kuder y Richardson (KR-20), cuya relación matemática es:

$$KR - 20 = \left(\frac{K}{K-1} \right) * \left(1 - \frac{\sum p.q}{V_t} \right)$$

Donde:

K: Número de ítems

KR - 20: (Coeficiente de confiabilidad Kuder - Richardson)

$\sum p.q$: Sumatoria de la varianza de los ítems

V_t : Varianza total

$P = TRC / N$; Total de Respuestas Correctas (TRC) entre el total d participantes (N)

$q = 1 - p$, se tienen los siguientes resultados:

programa SPSS arrojó la tabla 8, donde se observa que el valor del coeficiente Kuder y Richardson (KR-20) resultó 0,881. Dichos valores coinciden prácticamente y, según los autores citados previamente, se encuentran en un rango muy aceptable, por lo que el instrumento presenta una consistencia interna pertinente y por ende presenta una alta confiabilidad.

Para el caso de cada una de las dimensiones de la variable; los resultados fueron: para la dimensión, resuelve problemas de cantidad, el coeficiente Kuder y Richardson (KR-20) fue de 0,81; para la dimensión, resuelva problemas de regularidad, equivalencia y cambio, el coeficiente fue de 0,877; para la dimensión, resuelve problemas de forma, movimiento y localización fue, 0,849 y para la dimensión, resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, el coeficiente Kuder y Richardson (KR-20) fue 0,807. Dichos valores se encuentran, según los autores citados previamente, en un rango muy aceptable, lo que permite afirmar que el instrumento es muy confiable no sólo como un todo, sino para con cada una de las dimensiones.

5.1.3 Aspectos éticos

Para recabar los datos que corresponden a la presente investigación se presentó una solicitud de autorización para la aplicación de los instrumentos, a los estudiantes del VI ciclo, a la señora directora de la Institución Educativa 0095 “María Auxiliadora” UGEL 03 Cercado de Lima, la cual fue aceptada y la autorización conferida, tal como evidencian los documentos que se encuentran en el apéndice G.

Los datos recopilados de la muestra de investigación han sido procesados adecuadamente sin adulteraciones, pues dichos datos corresponden estrictamente al

resultado de la aplicación de los instrumentos al grupo de estudio; por lo que las conclusiones vertidas producto de la investigación son objetivas.

Los estudiantes que han participado en el presente estudio no han sido mencionadas o etiquetadas a fin de ser calificadas negativamente, por lo que se ha tomado las reservas del caso y así evitar información perjudicial o dañina contra los estudiantes que han colaborado con el presente estudio.

Del mismo modo, el marco teórico que sustenta la presente investigación, ha sido recabado obedeciendo a los lineamientos establecidos para realizar este tipo de estudio, dejando de lado todo tipo de plagio o copia de otros estudios similares ya realizadas en este campo de estudio.

5.2 Presentación y análisis de los resultados.

5.2.1 Nivel descriptivo

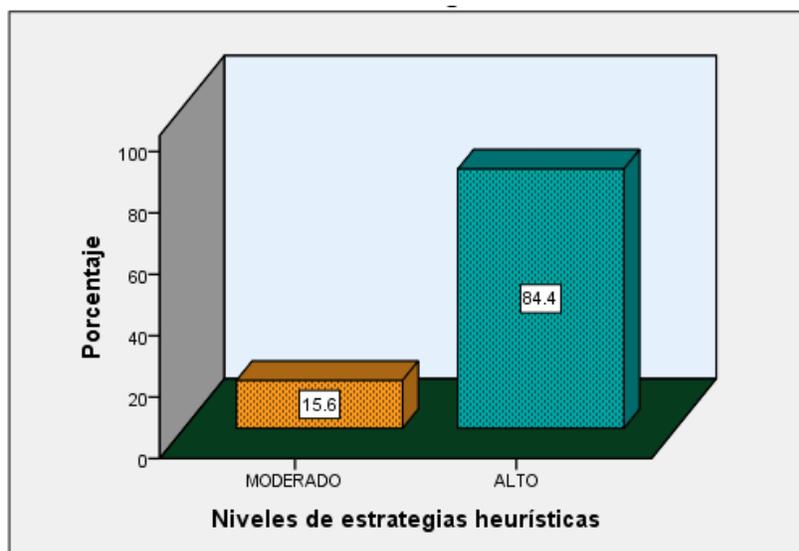
A continuación, se presentan los resultados que corresponden a las variables de estudio a fin de analizar de manera descriptiva y dar una interpretación pertinente sobre el comportamiento de los datos obtenidos.

5.2.1.1 Análisis descriptivo de la variable x: Estrategias heurísticas

Las siguientes tablas y gráficos muestran los resultados obtenidos sobre el comportamiento de los datos que corresponden a la variable x, cuyo análisis descriptivo y su correspondiente interpretación se detallan a continuación.

Tabla 9*Niveles de Estrategias Heurísticas*

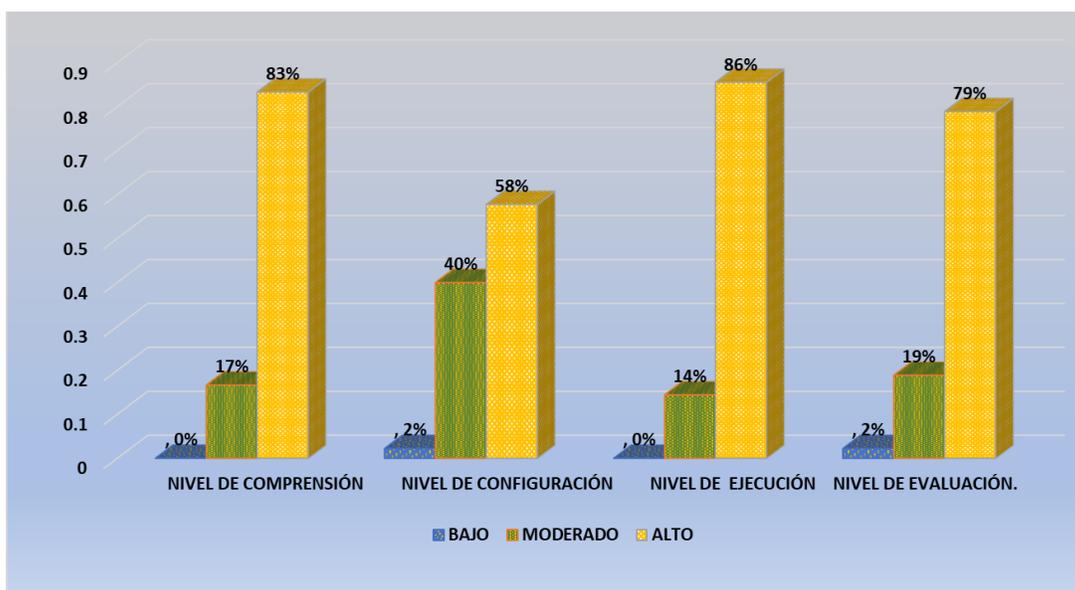
Niveles	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Moderado	14	15.6
Alto	76	84.4
Total	90	100.0

Figura 3*Niveles de estrategias heurísticas*

En la tabla 9 y la figura 3, se muestran los resultados de la variable x, estrategias heurísticas, de manera global, donde se observa que los estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE 0095 “María Auxiliadora”, Lima 2022, en su gran mayoría se encuentran en un nivel alto, con 76 estudiantes encuestadas de un total de 90, que representa un 84,4%, y sólo un 15,6% del total se encuentran en el nivel moderado, y ningún estudiante en el nivel bajo; lo cual indica que dichos estudiantes, de manera general, al resolver problemas matemáticos, emplean estrategias heurísticas, presentando así una tendencia alta.

Tabla 10*Niveles de Estrategias Heurísticas por Dimensiones*

Niveles	Nivel de comprensión		Nivel de configuración		Nivel de ejecución		Nivel de evaluación	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Bajo	0	0%	2	2%	0	0%	2	2%
Moderado	15	17%	36	40%	13	14%	17	19%
Alto	75	83%	52	58%	77	86%	71	79%
Total	90	100%	90	100%	90	100%	90	100%

Figura 4*Niveles de estrategias heurísticas por dimensión*

La tabla 10 y la figura 4, muestran los resultados de los niveles de la variable estrategias heurísticas disgregado por dimensiones, donde se observa, en cuanto a la dimensión 1, Comprensión del problema, los estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE 0095 “María Auxiliadora”, Lima 2022, el 83% se encuentran en el nivel alto, 17% en el nivel moderado y ningún estudiante en el nivel bajo. En relación a la dimensión 2, configuración del plan, el 58% de los estudiantes se encuentran en el nivel alto, el 40% de los mismos en el nivel moderado y sólo el 2% de los estudiantes en el

nivel bajo. En cuanto a la dimensión 3, ejecución del plan, el 85% de los estuantes se encuentra en el nivel alto y sólo un 15% en el nivel moderado y ningún estudiante en el nivel bajo. Con respecto a la dimensión 4, visión retrospectiva o evaluación del plan, el 79% de los estudiantes se encuentran en el nivel alto, el 19% en el nivel moderado y sólo un 2% en el nivel bajo.

A partir de los resultados descritos podemos señalar que los estudiantes, en relación a cada una de las dimensiones de la variable estrategias heurísticas, presentan una tendencia alta, aunque en relación a la dimensión 2, el nivel alto disminuye y el nivel moderado aumenta significativamente, lo cual implica que, casi la mitad de estudiantes encuestados presentan dificultades al formular o configurar el plan al momento de resolver problemas matemáticos y que por cierto, es la parte sustancial de la estrategia heurística.

5.2.1.1 Análisis descriptivo de la variable Y: competencias matemáticas

Las siguientes tablas y gráficos muestran los resultados obtenidos sobre el comportamiento de los datos que corresponden a la variable Y, cuyo análisis descriptivo y su correspondiente interpretación se detallan continuación.

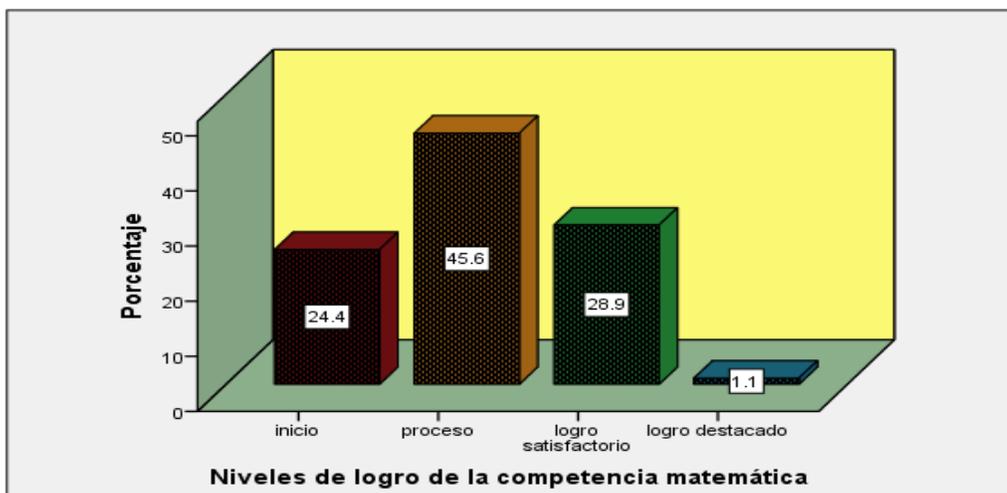
Tabla 11

Niveles de logro de las Competencias Matemáticas

Niveles	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Inicio	22	24.4
Proceso	41	45.6
Logro satisfactorio	26	28.9
Logro destacado	1	1.1
Total	90	100.0

Figura 5

Niveles de logro de las competencias matemáticas



La tabla 11 y la figura 5, muestra los resultados de la variable Y, competencias matemáticas, de manera global, donde se observa que los estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE 0095 “María Auxiliadora”, Lima 2022, presentan niveles de logro diferenciado, dichos niveles han sido considerados de acuerdo a la evaluación actual del sistema educativo nacional, que establece el CNEB, donde los estudiantes cuya nota fluctúa desde cero a 10, se encuentra en el nivel de inicio, de 11 a 13, en el nivel de proceso, de 14 a 17 en el nivel de logro satisfactorio y de 18 a 20 en el nivel de logro destacado.

En ese sentido de los resultados obtenidos, observamos que, de un total de 90 estudiantes del ciclo mencionado, en el nivel de inicio, se encuentran el 24,4%, en el nivel de proceso, se encuentra el 45,6%, en el nivel de logro satisfactorio, el 28,9% y sólo 1,1% en el nivel de logro destacado. Por lo que, casi la mitad de estudiantes se encuentran en proceso, un poco más de la cuarta parte de estudiantes en el nivel satisfactorio, así mismo, casi la cuarta parte de estudiantes en el nivel de inicio y sólo 1 estudiante de los

90 encuestados se encuentra en el nivel de logro destacado, lo cual indica que, la mayoría de los estudiantes se encuentran en el nivel de proceso o logro satisfactorio, en cuanto al desarrollo de las competencias matemáticas.

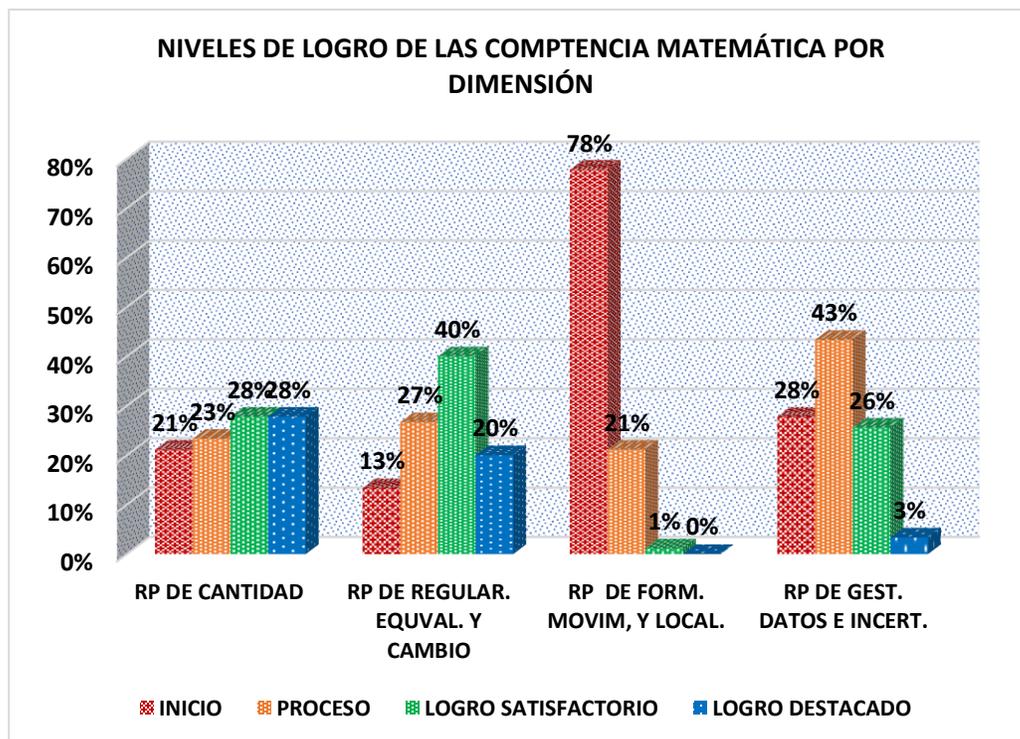
Tabla 12

Niveles de logro de Competencias Matemáticas por Dimensiones

Dimensiones	Resuelve problemas de cantidad		Resuelve problemas regularidad, equivalencia y cambio		Resuelve problemas de forma, movimiento y localización		Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Niveles								
Inicio	19	21%	12	13%	70	78%	25	28%
Proceso	21	23%	24	27%	19	21%	39	43%
Logro satisfactorio	25	28%	36	40%	1	1%	23	26%
Logro destacado	25	28%	18	20%	0	0%	3	3%
Total	90	100%	90	100%	90	100%	90	100%

Figura 6

Niveles de logro de competencias matemáticas por dimensiones



La tabla 12 y la figura 6, corresponde a los resultados del nivel de logro de las competencias matemáticas disgregada en sus dimensiones, de modo que se observa, en relación a la dimensión 1, resuelve problemas de cantidad, el 21% de estudiantes encuestados se encuentra en nivel de inicio, el 23% están ubicados en el nivel de proceso, el 28% se encuentran en nivel de logro satisfactorio y también en el nivel de logro destacado se encuentran el 28% de estudiantes. Lo cual indica, que más de la mitad de estudiantes alcanzaron el nivel del logro satisfactorio o logro destacado, por lo que se puede decir, que al menos en la dimensión señalada, los estudiantes del VI ciclo del nivel secundaria de la IE 0095 “María Auxiliadora”, demuestran un buen rendimiento en su mayoría, aunque hay mucho por superar ya que un poco más del 40% se encuentran el nivel de inicio o nivel de proceso.

En cuanto a la dimensión 2, resuelve problema de regularidad, equivalencia y cambio, la tabla 12 y la figura 6, muestra que el 13% de los estudiantes participantes se encuentran en el nivel de inicio, el 27% en el nivel de proceso, en el nivel de logro satisfactorio se encuentran el 40% de los estudiantes y el 20% alcanzaron el nivel de logro destacado. Lo cual indica, que más de la mitad de los estudiantes alcanzaron el nivel de logro satisfactorio o logro destacado, por lo que, en la dimensión señalada, los estudiantes poseen un buen desempeño académico, aunque hay mucho por superar, ya que el 40% de estudiantes se encuentran en el nivel de inicio o proceso.

En cuanto a la dimensión 3, resuelve problemas de forma, movimiento y localización, los resultados que muestran la tabla 12 y la figura 6, se torna un tanto alarmante, ya que el 78% de los estudiantes se encuentran en nivel de inicio, el 21% se encuentran en nivel de proceso y sólo el 1% de los estudiantes lograron alcanzar el nivel

de logro satisfactorio, y ni un solo estudiante alcanzó el nivel de logro destacado. Dichos datos son, sin duda, muy alarmantes ya que, más de dos tercios de los estudiantes se encuentran en el nivel de inicio y no concuerdan con los resultados de las otras dimensiones, una de las razones de los resultados es que los estudiantes parecen no estar familiarizados con los conceptos geométricos o no han desarrollado a profundidad esta competencia, por otro lado, los procedimientos, técnicas o métodos empleados en la resolución de problemas no fueron las apropiadas para responder pertinentemente a las preguntas. Lo cual evidencia una falencia marcada y que para superarlo tendrán que tomar las medias correspondientes de manera inmediata.

Con respecto a la dimensión 4, en la tabla 12 y figura 6 se observa que el 28% de estudiantes se encuentran en el nivel de inicio, el 43% se ubican en el nivel de proceso, el 26% alcanzaron el nivel de logro satisfactorio y sólo el 3% lograron ubicarse en el nivel de logro destacado. Los datos obtenidos, indican que más de la cuarta parte de los estudiantes participantes en el estudio se encuentran en el nivel de inicio, casi la mitad se encuentran en proceso y un poco menos de la tercera parte se encuentra en el nivel de logro satisfactorio o logro destacado, lo cual hace notar que existen falencias marcadas en el desempeño de dicha competencia.

Si hacemos una comparación de las cuatro dimensiones, donde presentaron mejor desempeño los estudiantes participantes del estudio fueron en la dimensión 1 resuelve problemas de cantidad y la dimensión 2, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. En la competencia 4, si bien los resultados no son tan preocupantes, existe una falencia marcada ya que los estudiantes que se encuentran en el nivel de inicio, es superior a las dos dimensiones anteriores señaladas. Lo que existe un resultado alarmante

es en la dimensión 3, resuelve problemas de forma, movimiento y localización, donde los estudiantes que se encuentran en el nivel de inicio superan los tres cuartos del total de estudiantes encuestados, por lo que es preciso enfatizar en el desarrollo pertinente y oportuno de dicha competencia a fin de superar las dificultades mostradas.

5.2.2 Nivel inferencial

5.2.2.1 Prueba de normalidad

A fin de determinar si la variable estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas siguen una distribución normal, y en base a ello definir el tipo de prueba que ha de emplearse (paramétricas o no paramétricas) para medir la correlación entre dichas variables, se aplicó la prueba de Kolmogorov Smirnov, debido a que la cantidad de participantes en el estudio fueron 90. Según Romero (2016, citado en Córdor, 2019) la prueba de Kolmogorov Smirnov, constituye una prueba de significancia estadística que permite verificar si los datos de la muestra se ajustan a una distribución normal, y se emplea cuando el tamaño de la muestra es superior a 50; por lo que el presente estudio corresponde a ello.

En tal sentido, para la aplicación de la prueba de normalidad se ha considerado un nivel de confianza del 95% y se plantearon las siguientes hipótesis:

H_0 : Los datos que corresponden a las variables de estudio, estrategias heurísticas y las competencias matemáticas no provienen de una población con distribución normal.

H_1 : Los datos que corresponden a las variables de estudio, estrategias heurísticas y las competencias matemáticas provienen de una población con distribución normal.

Así mismo se plantearon las siguientes reglas de decisión:

Si, Sig. < 0.05, no se rechaza la H_0

Si, Sig.> 0.05, se rechaza la H_0

La aplicación de la prueba de normalidad mediante el programa SPSS, arrojó los resultados tal como se muestra en la tabla 13.

Tabla 13

Prueba de Normalidad de las Variables de estudio

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Var. X: Estrategias Heurística	.510	90	.000	.434	90	.000
Var. Y: Competencia Matemática	.235	90	.000	.834	90	.000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

De acuerdo a la tabla 13, observamos que el nivel de significancia para ambas variables, es decir el p-valor, resulta 0.000, lo cual es menor que 0.05, de manera que no se rechaza la hipótesis nula (H_0), por lo tanto, datos que corresponden a las variables de estudio, estrategias heurísticas y las competencias matemáticas no provienen de una población con distribución normal. A partir de ello, es claro advertir que, para el presente estudio se empleó la prueba no paramétrica para medir la correlación entre las variables, y de manera particular la prueba de coeficiente de Spearman (Rho de Spearman)

5.2.2.2 Validación de la Hipótesis

Según Flores et al. (2017), para realizar la correlación entre dos variables, y cuando estas o alguna de ellas, no presentan una distribución normal, la prueba pertinente que se debe emplear es el coeficiente de correlación de Spearman (Rho de Spearman), más aún, señalaron los autores, cuando se pretende analizar variables ordinales.

En efecto, en vista de que las variables de estudio de la presente investigación, tanto las estrategias heurísticas, como las competencias matemáticas son cualitativas ordinales, a su vez, según la prueba de normalidad realizada en el acápite anterior indican que no siguen una distribución normal, y lo que se pretende es analizar la correlación que existe entre ellas, para contrastar las hipótesis se empleó la prueba de coeficiente de correlación de Spearman (Rho de Spearman) que a continuación se detalla.

Antes de realizar las pruebas de contrastación de las hipótesis, es preciso señalar los valores que fluctúa el coeficiente de correlación que consideran la mayoría de autores, con los cuales se analizarán los resultados.

Figura 7

Valores referenciales de correlación entre las variables

<p>Los coeficientes pueden variar de -1.00 a 1.00, donde:</p> <p>-1.00 = correlación negativa perfecta. (“A mayor X, menor Y”, de manera proporcional. Es decir, cada vez que X aumenta una unidad, Y disminuye siempre una cantidad constante). Esto también se aplica “a menor X, mayor Y”.</p> <p>-0.90 = Correlación negativa muy fuerte.</p> <p>-0.75 = Correlación negativa considerable.</p> <p>-0.50 = Correlación negativa media.</p> <p>-0.25 = Correlación negativa débil.</p> <p>-0.10 = Correlación negativa muy débil.</p> <p>0.00 = No existe correlación alguna entre las variables.</p> <p>0.10 = Correlación positiva muy débil.</p> <p>0.25 = Correlación positiva débil.</p> <p>0.50 = Correlación positiva media.</p> <p>0.75 = Correlación positiva considerable.</p> <p>0.90 = Correlación positiva muy fuerte.</p> <p>1.00 = Correlación positiva perfecta (“A mayor X, mayor Y” o “a menor X, menor Y”, de manera proporcional. Cada vez que X aumenta, Y aumenta siempre una cantidad constante, igual cuando X disminuye).</p>
--

Fuente: *Hernández et al. (2018)*

5.2.2.2.1 Prueba de hipótesis general

Para realizar la prueba de hipótesis general se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas.

H1: Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.

H0: No existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.

Así mismo se estableció la existencia entre las variables un nivel de significancia al de $\alpha = 5\%$, en tanto que, si se obtiene un p valor inferior a α , se rechazará la hipótesis nula H0 y se acepta la hipótesis alterna H1.

Tabla 14

Relación entre las Estrategias Heurísticas y las Competencias Matemáticas

		Correlaciones		
			Variable X: Estrategias Heurística	Variable Y: Competencia Matemática
Rho de Spearman	Variable X: Estrategias Heurística	Coeficiente de correlación	1.000	.262*
		Sig. (bilateral)	.	.013
		N	90	90
	Variable Y: Competencia Matemática	Coeficiente de correlación	.262*	1.000
		Sig. (bilateral)	.013	.
		N	90	90

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

La tabla 14, muestra los resultados del análisis estadístico donde se observó que existe una correlación Rho de Spearman $r = 0,262$, entre las variables, estrategias heurísticas y competencias matemáticas. La cual, según los valores referenciales, corresponde a un nivel de correlación positiva débil.

Por otro lado, la tabla 14, muestra el nivel de significancia entre las variables donde el p valor ($p= 0.013$) es inferior a α ($0.013 < 0.05$), lo que permitió afirmar que existe una relación significativa entre las variables, por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, y en base a ello se concluyó que: Existe una relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.

5.2.2.2 Prueba de hipótesis específica 1

Para realizar la prueba de hipótesis específica 1 se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas.

H1: Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve ´problemas de cantidad en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE 0095 “María auxiliadora”, Lima, 2022.

H0: No existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve ´problemas de cantidad en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE 0095 “María auxiliadora”, Lima, 2022.

Así mismo se estableció la existencia entre las variables un nivel de significancia al de $\alpha = 5\%$, en tanto que, si se obtiene un p valor inferior a α , se rechazará la hipótesis nula H0 y se acepta la hipótesis alterna H1.

Tabla 15

Relación entre las estrategias heurísticas y la competencia resuelve problemas de cantidad

Correlaciones				
		Variable X: Estrategias Heurística		Dimensión1: Resuelve problemas de cantidad
Rho de Spearman	Variable X: Estrategias Heurística	Coefficiente de correlación	1.000	.267*
		Sig. (bilateral)	.	.011
	N		90	90
	Dimensión1: Resuelve problemas de cantidad	Coefficiente de correlación	.267*	1.000
Sig. (bilateral)		.011	.	
N		90	90	

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

La tabla 15, muestra los resultados del análisis estadístico donde se observó que existe una correlación Rho de Spearman $r = 0,267$, entre las variables, estrategias heurísticas y la dimensión1, resuelve problemas de cantidad. La cual, según los valores referenciales, corresponde a un nivel de correlación positiva débil.

Así mismo, la tabla 15, muestra el nivel de significancia entre las variables donde el p valor ($p = 0.011$) es inferior a α ($0.011 < 0.05$), lo que permitió afirmar que existe una correlación significativa entre la variable estrategias heurísticas y la dimensión1 resuelve problemas de cantidad, por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, llegando así a la conclusión de que en efecto, existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de cantidad en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE 0095 “María auxiliadora”, Lima, 2022.

5.2.2.2.2 Prueba de hipótesis específica 2

Para realizar la prueba de hipótesis específica 2 se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas.

H1. Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.

H0: No existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.

Así mismo se estableció la existencia entre las variables un nivel de significancia al de $\alpha = 5\%$, en tanto que, si se obtiene un p valor inferior a α , se rechazará la hipótesis nula H0 y se acepta la hipótesis alterna H1.

Tabla 16

Relación entre las estrategias heurísticas y la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Correlaciones				
			Variable X: Estrategias Heurística	Dimensión2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio
Rho de Spearman		Coefficiente de correlación	1.000	.053
	Variable X: Estrategias Heurística	Sig. (bilateral)	.	.621
		N	90	90
	Dimensión2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Coefficiente de correlación	.053	1.000
		Sig. (bilateral)	.621	.
		N	90	90

La tabla 16, muestra los resultados del análisis estadístico donde se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman $r = 0,053$ entre la variable, estrategias heurísticas y la dimensión2, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, lo que indica, según los valores referenciales que no existe correlación entre las variables, debido a que dicho valor está muy próximo a cero.

Del mismo modo, la tabla 16, muestra el nivel de significancia entre las variables donde el p valor ($p = 0.621$) es superior a α ($0.621 > 0.05$), lo cual implica que el nivel de significancia entre las variables o el margen de error 62,1% lo que permitió afirmar que no existe una correlación significativa entre la variable estrategias heurísticas y la dimensión2; resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, por lo que se aceptó la hipótesis nula y se rechazó la hipótesis alterna, de manera que se concluyó que no se pudo demostrar que existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.

5.2.2.2.3 Prueba de hipótesis específica 3

Para realizar la prueba de hipótesis específica 3 se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas.

H1: Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2002.

H0: No existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2002.

Así mismo se estableció la existencia entre las variables un nivel de significancia al de $\alpha = 5\%$, en tanto que, si se obtiene un p valor inferior a α , se rechazará la hipótesis nula H0 y se acepta la hipótesis alterna H1.

Tabla 17

Relación entre las estrategias heurísticas y la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Correlaciones				
		Variable X: Dimensión3: Resuelve Estrategias problemas de forma, Heurística movimiento y localización		
Rho de Spearman	Variable X: Estrategias	Coeficiente de correlación	1.000	.132
	Heurística	Sig. (bilateral)	.	.214
		N	90	90
	Dimensión3: Resuelve	Coeficiente de correlación	.132	1.000
	problemas de forma,	Sig. (bilateral)	.214	.
	movimiento y localización	N	90	90

La tabla 17, muestra los resultados del análisis estadístico donde se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman $r = 0,132$ entre la variable, estrategias heurísticas y la dimensión3, resuelve problemas de forma, movimiento y localización, lo que indica, según los valores referenciales, que existe correlación muy débil entre las variables.

Por otro, la tabla 17, muestra el nivel de significancia entre las variables donde el p valor ($p = 0.214$) es superior a α ($0.214 > 0.05$), lo cual implica que el nivel de significancia es 0.214, este valor nos permite afirmar que no existe una correlación significativa entre la variable estrategias heurísticas y la dimensión; resuelve problemas de forma, movimiento y localización, por lo que se aceptó la hipótesis nula y se rechazó la hipótesis alterna, arribando así a la conclusión de que, no se pudo demostrar que existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en

estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.

5.2.2.2.4 Prueba de hipótesis específica 4

Para realizar la prueba de hipótesis específica 4 se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas.

H1: Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022

H0: No existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022

Así mismo se estableció la existencia entre las variables un nivel de significancia al de $\alpha = 5\%$, en tanto que, si se obtiene un p valor inferior a α , se rechazará la hipótesis nula H0 y se acepta la hipótesis alterna H1.

Tabla 18

Relación entre las estrategias heurísticas y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

		Correlaciones		
			Variable X: Estrategias Heurística	Dimensión4: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre
Rho de		Coeficiente de correlación	1.000	.298**
	Variable X: Estrategias Heurística	Sig. (bilateral)	.	.004
		N	90	90
Spearman		Coeficiente de correlación	.298**	1.000
	Dimensión4: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	Sig. (bilateral)	.004	.
		N	90	90

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

La tabla 18, muestra los resultados del análisis estadístico donde se observó que existe una correlación Rho de Spearman $r = 0,298$, entre las variables, estrategias heurísticas y la dimensión4, resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre. La cual, según los valores referenciales, corresponde a un nivel de correlación positiva débil.

Así mismo, la tabla 18, muestra el nivel de significancia entre las variables donde el p valor ($p = 0.004$) es inferior a α ($0.004 < 0.05$), lo que permitió afirmar que existe una correlación significativa entre la variable estrategias heurísticas y la dimensión4 resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, llegando así a la conclusión de que: Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su

dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.

5.3 Discusión de resultados.

La finalidad de la presente investigación fue determinar la relación existente entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas, es decir, corroborar en qué medida ambas variables se relacionan entre sí. A la luz de los hallazgos obtenidos se puede afirmar que la hipótesis general de la presente investigación ha sido constatada y por ende aceptada. Por otro lado, la relación existente entre el uso de las estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas disgregadas en sus dimensiones, si bien han sido corroborados parcialmente, las hipótesis específicas del presente estudio, a pesar de que no han sido aceptadas en su totalidad, serán sustentadas en la discusión que a continuación se realiza.

En cuanto a la relación existente, a nivel global, entre empleo de las estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas; según los resultados descriptivos obtenidos, tal como se muestra en la tabla 9 y la figura 3, para el caso de estrategias heurísticas, se observa que los estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE 0095 “María Auxiliadora”, Lima 2022, en su gran mayoría se encuentran en un nivel alto, con 76 estudiantes encuestadas de un total de 90, que representa un 84,4%, y sólo un 15,6% del total se encuentran en el nivel moderado, y ningún estudiante en el nivel bajo; lo cual indica que dichos estudiantes, al resolver problemas matemáticos, emplean estrategias heurísticas en su gran mayoría. Por otro lado, con respecto al desarrollo de las competencias matemáticas, a nivel global, los

resultados descriptivos, de acuerdo a la tabla 11 y la figura 5, indican que, de un total de 90 estudiantes del ciclo mencionado, en el nivel de inicio, se encuentran el 24,4%; en el nivel de proceso, se encuentra el 45,6%; en el nivel de logro satisfactorio, el 28,9% y sólo 1,1% en el nivel de logro destacado; lo que implica que las tres cuartas partes de los estudiantes se encuentran en el nivel de proceso o logro satisfactorio.

Al comparar los resultados descriptivos para ambas variables podemos notar que existe una relación notoria entre ellas, por un lado se observa que los estudiantes al resolver problemas matemáticos, utilizan las estrategias heurísticas en su gran mayoría, pues el 84,4% se encuentran en nivel alto, por otro lado, en cuanto al nivel de desarrollo de las competencias matemáticas, casi el 25% de estudiantes en el nivel de inicio, mientras que el 75% de estudiantes se encuentran en proceso o logro destacado, si bien hay un gran número de estos estudiantes en el nivel de proceso, los resultados hacen notar que los estudiantes de alguna medida tienden a emplear, aunque sea de manera incipiente, las estrategias heurísticas en el desarrollo de los problemas. Por lo que, sin duda alguna, podemos afirmar que existe relación positiva entre el empleo de las estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas.

El análisis estadístico inferencial, con respecto a las variables, estrategias heurísticas y competencias matemáticas, materia de discusión del presente acápite, corrobora la afirmación anterior. La tabla 14, muestra los resultados del análisis estadístico inferencial realizado, donde el coeficiente de correlación Rho de Spearman, entre las variables, estrategias heurísticas y competencias matemáticas, es $r = 0,262$, con un nivel de significancia de ($p \text{ valor} = 0.013 < 0.05$), dicho valor indica que existe una correlación significativa entre las variables, y según los valores referenciales,

corresponde a un nivel de correlación positiva débil, lo cual indica que a mayor empleo de estrategias heurísticas al desarrollar un problema matemático, mayor será el nivel de logro de competencias matemáticas obtenido por el estudiante y viceversa.

A partir del análisis descriptivo e inferencial realizado con respecto a las variables de estudio, podemos afirmar de manera categórica que existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022, corroborando y aceptando así la hipótesis general de la presente investigación.

Ahora bien, si comparamos los resultados obtenidos en el presente estudio con los hallazgos obtenidos por los autores que anteceden a la presente investigación observamos resultados similares. Ruiz(2017), en su investigación relacionado con la estrategias heurísticas y la resolución de problemas en estudiantes de 3ro de secundaria, señaló que el 91% de estudiantes emplearon estrategias heurísticas al resolver problemas matemáticos y el 89,4% efectivizaron la resolución de problemas; dichos resultados se asemejan a lo obtenido en el presente estudio en cuanto a la relación positiva que existe entre las variables, pues como ya se indicó, cuando un estudiante emplea estrategias heurísticas al resolver los problemas matemáticos, logrará efectivizar la resolución de problemas y por ende desarrollará su competencia matemática. Así mismo, Laguna y Rodríguez(2019), Vilca(2018), Solis (2020) y Córdor(2019), todos ellos realizaron investigaciones de tipo cuasi experimental, relacionados con el uso estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticos y su repercusión en el aprendizaje de las matemáticas, en estudiantes de ciclos similares al presente estudio. Los resultados de todos ellos coincidieron con una diferencia mínima entre sí y concluyeron de manera

categoría que el empleo de las estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticos influye significativamente en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes. Cabe resaltar al respecto, que dichos estudios realizados, fueron muy significativos, dado que dichos autores comprobaron los resultados de manera efectiva, ya que ellos hicieron el estudio en grupos distintos y en un tiempo determinado, aplicaron las sesiones respectivas y comprobaron los resultados. De manera que el presente estudio tiene un respaldo empírico en las afirmaciones señaladas por los autores mencionados y en base a ello se puede afirmar una vez más, la relación existente entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas a nivel global.

En cuanto a la relación existente entre empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de cantidad, los resultados descriptivos, para el caso de las estrategias heurísticas, se muestran en la tabla 10 y la figura 4, donde se observa, que los estudiantes que participaron en el presente estudio, utilizan las estrategias heurísticas en todas sus dimensiones; donde en promedio, el nivel alto alcanza el 84,4%, y sólo un 15,6% del total se encuentran en el nivel moderado y ninguno en el nivel bajo. Los datos indican que la gran mayoría de los estudiantes tomen en cuenta las estrategias heurísticas al momento de resolver problemas matemáticos. Por otro lado, en relación al desarrollo de las competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de cantidad, la tabla 12 y la figura 6, muestra que el 21% de estudiantes encuestados se encuentra en nivel de inicio, el 23% están ubicados en el nivel de proceso, el 28% se encuentran en nivel de logro satisfactorio y también en el nivel de logro destacado se encuentran el 28% de estudiantes. Lo cual indica, que más de la mitad de estudiantes alcanzaron el nivel del

logro satisfactorio o logro destacado, por lo que se puede decir, que al menos en la dimensión señalada, los estudiantes del VI ciclo del nivel secundaria de la IE 0095 “María Auxiliadora”, demuestran un buen rendimiento en su mayoría.

Al comprar los resultados descriptivos de ambas variables se corrobora la relación existente entre ellas. Por un lado, una abrumadora mayoría de los estudiantes encuestados (84%) se encuentran en un nivel alto del empleo de estrategias heurísticas y, por otro lado, en cuanto a la competencia resuelve problemas de cantidad, más de la mitad de los mismos (56%) lograron alcanzar el nivel satisfactorio o nivel destacado; lo cual implica que existe una relación directa entre las variables, es decir, a mayor empleo de las estrategias heurísticas, mayor será el nivel de logro de las competencias, en este caso de la competencia resuelve problema de cantidad.

El análisis inferencial entre las estrategias heurísticas y la competencia resuelve problemas de cantidad corrobora la existencia de correlación entre ellas, la cual se muestra en la tabla 15, donde se obtuvo que el coeficiente correlación Rho de Spearman es $r = 0,267$, y un nivel de significancia (p valor de $0.01 < 0.05$) entre las variables, dichos datos permiten afirmar contundentemente, que existe una correlación significativa entre las variable, y que según los valores referenciales, corresponde a un nivel de correlación positiva débil, es decir conforme el nivel de empleo de las estrategias aumenta o disminuye, el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad, también aumenta o disminuye.

A partir del análisis descriptivo e inferencial desarrollado podemos concluir de manera categórica que, existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve ´problemas de

cantidad en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE 0095 “María auxiliadora”, Lima, 2022, corroborando y aceptando así la hipótesis específica uno de la presente investigación.

Ahora bien, si comparamos los datos obtenidos con los hallazgos de otros autores, podemos referirnos a Vilca (2018) quien realizó una investigación cuasi experimental, donde corroboró que la resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de las competencias matemáticas mejoran sustancialmente el aprendizaje en estudiantes de educación secundaria; y en el caso de la competencia resuelve problemas de cantidad, según el autor, el incremento fue superior a otras competencias. Así mismo Gora (2018), llegó a una conclusión similar y señaló que la resolución de problemas en el área de matemática es influenciada significativamente por el método heurístico. Dichos hallazgos coinciden con los resultados de la presente investigación, aunque con la diferencia de que ambos autores constataron con mayor eficacia, debido a que desarrollaron la investigación en mayor tiempo y varias sesiones, lo cual respalda sin duda el resultado obtenido en el presente estudio y la existencia de la relación entre las estrategias heurísticas y el desarrollo de la competencia matemática en su dimensión, resuelve problemas de cantidad.

Por otro lado, los resultados obtenidos permiten inferir que los estudiantes participantes en el presente estudio, en su mayoría, van interiorizando de manera adecuada el desarrollo de las capacidades correspondientes a la competencia resuelve problemas de cantidad, y de manera particular, *el empleo de estrategias y procedimientos para estimar y calcular*, que según MINEDU (2017), consiste en elegir, combinar, ajustar o crear una gama de procedimientos o estrategias que incluyen el cálculo mental y

escrito, la estimación de resultados, la medición y aproximación de magnitudes, etc. ya que los resultados obtenidos en cuanto al nivel de logro de los estudiantes, en su mayoría favorables, así lo demuestra. Se corrobora así la relación existente las variables.

Con respecto a la relación de las estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, los resultados descriptivos, para el caso de las estrategias heurísticas, se muestran en la tabla 10 y la figura 4, donde se observa, que los estudiantes que participaron en el presente estudio, utilizan las estrategias heurísticas en todas sus dimensiones; donde en promedio, el nivel alto alcanza el 84,4%, y sólo un 15,6% del total se encuentran en el nivel moderado y ninguno en el nivel bajo. Los datos indican que la gran mayoría de los estudiantes tomen en cuenta las estrategias heurísticas al momento de resolver problemas matemáticos. Por otro lado, en cuanto a la competencia matemática en su dimensión resuelve problema de regularidad, equivalencia y cambio, la tabla 12 y la figura 6, muestra que el 13% de los estudiantes participantes se encuentran en el nivel de inicio, el 27% en el nivel de proceso, en el nivel de logro satisfactorio se encuentran el 40% de los estudiantes y el 20% alcanzaron el nivel de logro destacado.

Al comparar los resultados descriptivos de ambas variables se puede inferir que existe relación directa entre ellas, pues al igual que en la dimensión anterior, la mayoría de los estudiantes emplean estrategias heurísticas al resolver problemas matemáticos con una tendencia alta de (84,4%) y en cuanto a la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, se visualiza que el 60% de estudiantes alcanzaron el nivel de logro satisfactorio y nivel de logro destacado, lo cual evidencia la relación entre las variables.

Sin embargo, el análisis estadístico inferencial entre las variables que se plasma en la tabla 16, da como resultado un coeficiente de correlación Rho de Spearman $r = 0,053$ con un nivel de significancia ($p \text{ valor} = 0.621 \gg 0.005$) lo que indica, según los valores referenciales que no existe correlación significativa entre las variables, ya que $r=0.0053$ está muy cercano a cero, de modo que, no se pudo demostrar la relación existente entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022. Ante este resultado es importante precisar que, si bien no se pudo demostrar la hipótesis específica dos, no es posible afirmar de manera categórica tal resultado, por un lado, el coeficiente de correlación Rho de Spearman $r= 0.053$ si bien es muy cercano a cero, indica al menos, una mínima correlación existente entre las variables, y por otro lado el $p \text{ valor} = 0.621$, sólo nos indica la probabilidad de aceptación de la hipótesis nula, rechazando así la alterna.

A partir de la comparación del análisis descriptivo e inferencial entre las variables podemos señalar que la no aceptación a la hipótesis específica dos, no es categórica ya que los resultados descriptivos, como ya hemos señalado, demuestran que sí existe relación positiva y significativa entre las variables y que el resultado inferencial demuestre lo contrario, sólo nos indica que no se pudo demostrar en el presente estudio, lo cual, no significa que no se pueda demostrar en otros estudios similares o más analíticos y profundos.

Lo expresado en el párrafo anterior podemos contrastar con los resultados obtenidos por Vilca (2018), quien realizó un estudio cuasi experimental relacionado con

la aplicación las estrategias heurísticas para la mejora de resolución de problemas, donde constató que antes de aplicar la estrategia, tanto en el grupo de control y el grupo experimental, el porcentaje de estudiantes que se encontraron en el nivel de inicio fueron más del 50%, y luego de la aplicación de la estrategia, en el grupo experimental, el porcentaje de los estudiantes que estuvieron en el nivel de logro satisfactorio superaron el 55%. Lo cual implica que los resultados en una primera aplicación no evidencian necesariamente la relación entre las variables, de manera que, realizando un estudio más minucioso como hizo el autor mencionado, se puede corroborar la relación directa que existe entre las estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Por otro lado, a partir de los resultados descriptivos es posible deducir que, los estudiantes participantes en la presente investigación van concretizando, aunque de manera incipiente, el desarrollo de las capacidades referidas a la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, y de forma especial, la capacidad de *emplea procedimientos y estrategias a fin de obtener reglas generales*, que según (MINEDU, 2017), implica elegir, combinar, adecuar o crear estrategias y procedimientos para modificar, transformar y simplificar expresiones simbólicas que ayuden a resolver situaciones algebraicas; pues los resultados favorables obtenidos en el nivel de logro de la mayoría de los estudiantes así lo corrobora.

Con respecto a la relación existente entre empleo de las estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización, los resultados descriptivos, para el caso de las estrategias heurísticas, se muestran en la tabla 10 y la figura 4, donde se observa, que los

estudiantes que participaron en el presente estudio, utilizan las estrategias heurísticas en todas sus dimensiones; donde en promedio, el nivel alto alcanza el 84,4%, y sólo un 15,6% del total se encuentran en el nivel moderado y ninguno en el nivel bajo. Los datos indican que la gran mayoría de los estudiantes tomen en cuenta las estrategias heurísticas al momento de resolver problemas matemáticos. Por otro lado, en cuanto a la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, los resultados muestran la tabla 12 y la figura 6, donde se observa que, el 78% de los estudiantes se encuentran en nivel de inicio, el 21% se encuentran en nivel de proceso y sólo el 1% de los estudiantes lograron alcanzar el nivel de logro satisfactorio, y ni un solo estudiante alcanzó el nivel de logro destacado. Dichos datos son, sin duda, muy alarmantes ya que, más de dos tercios de los estudiantes se encuentran en el nivel de inicio y no concuerdan con los resultados de las otras dimensiones.

Si contrastamos los resultados descriptivos de ambas variables, se puede evidenciar que no hay una relación entre ellas pues, por un lado, la mayoría de los estudiantes 84,4% emplean estrategias heurísticas en un nivel alto y, por otro lado, en cuanto al nivel de logro de las competencias matemáticas, más de dos tercios de los estudiantes se encuentran en nivel de inicio. Lo cual expresa una incongruencia entre las variables, sin embargo, al realizar un análisis más minucioso a los resultados obtenidos nos podemos percatar que, si bien la tendencia del empleo de las estrategias heurísticas es alto de manera global, si disgregamos en sus dimensiones, tal como se observa en la tabla 10 y figura 4, observamos que en la dimensión, configuración del plan, los estudiantes presentan dificultades, ya que el nivel alto disminuye y el nivel moderado aumenta significativamente en relación a otras dimensiones, de allí podemos señalar que

los estudiantes presentan dificultades para seleccionar, elegir o formular un plan al resolver un problema, y al parecer, en cuanto a las estrategias heurísticas relacionadas con la geometría no están bien encaminadas, por otro lado, los estudiantes parecen no estar familiarizados con los conceptos geométricos o no han desarrollado a profundidad esta competencia. De esta manera podemos dar una explicación a la incongruencia encontrada entre las variables. Dicho esto, es pertinente aclarar que la incongruencia encontrada en los resultados descriptivos, no implica que no haya relación entre las variables, pues como se ha señalado que existen factores que dificultaron constatar, en el presente estudio, la relación entre las mismas, por lo que podemos afirmar que, en esta vez, no se pudo corroborar la correlación entre las variables, lo cual no implica que no exista.

El análisis inferencial de los resultados muestra la tabla 17, donde se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman $r = 0,132$, con un nivel de significancia (p valor = $0.214 > 0.05$) entre el empleo de las estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización, lo que indica, según los valores referenciales, que si bien existe correlación muy débil entre las variables, el nivel de significancia de 0.214 que es superior a 0.05 permite afirmar que dicha relación no es significativa, y por lo tanto, no se pudo demostrar la correlación existente entre las variables.

A partir de los resultados descriptivos e inferenciales podemos afirmar que en la presente investigación no se pudo constatar la relación existente entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2002. Dicha

afirmación, sin embargo, no es categórico ya que, como se ha explicado en los párrafos anteriores, el que no se haya constatado la presente investigación, no implica que no exista relación entre las variables pues, existen factores y condiciones que no permitieron la corroboración de la hipótesis específica tres

Ahora bien, si damos una mirada a los hallazgos obtenidos por otros autores podemos corroborar lo que se dijo en el párrafo anterior. Vilca (2018), quien realizó un estudio cuasi experimental relacionado con la aplicación las estrategias heurísticas para la mejora de resolución de problemas, demostró que la aplicación de dicha estrategia incrementa significativamente la competencia matemática en su dimensión resuelve problemas de forma movimiento y localización de los estudiantes. Así mismo, Laguna y Rodríguez (2019), quien también hizo una investigación cuasi experimental, relacionado con la mejora de capacidad de resolución de problemas mediante el método heurístico de Polya, encontró que al aplicar el método heurístico de Polya, se logra mejorar significativamente la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes. De manera que los resultados encontrados por los autores permiten reafirmar que, si bien no se halló un resultado favorable en la presente investigación, es evidente no descartar la relación positiva y directa que existen entre las variables.

Ahora bien, a partir de los resultados obtenidos podemos inferir que los estudiantes participantes en el presente estudio, parecen no estar bien encaminados en el desarrollo de las capacidades de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización y de manera particular la capacidad de, *emplea procedimientos y estrategias que permiten situarse en el espacio*, que según MINEDU(2017) conlleva elegir, combinar, adecuar o crear estrategias, técnicas recursos

o procedimientos que permite diseñar y elaborar formas geométricas, medir, calcular o estimar distancias, etc. Pues como se ha constatado, si bien la mayoría de los estudiantes logran emplear las estrategias heurísticas, no concuerda con los resultados en cuanto al nivel de logro de las competencias, de manera que al parecer, los estudiantes no conocen cabalmente los temas o hay un manejo incipiente de los mismos, por otro lado, al parecer que no hay manejo adecuado de las estrategias heurísticas o se encuentran mal encaminadas, por lo que se sugiere tomar en cuenta de manera urgente y superar las dificultades.

En cuanto a la relación existente entre empleo de las estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, los resultados descriptivos, para el caso de las estrategias heurísticas, se muestran en la tabla 10 y la figura 4, donde se observa, que los estudiantes que participaron en el presente estudio, utilizan las estrategias heurísticas en todas sus dimensiones; donde en promedio, el nivel alto alcanza el 84,4%, y sólo un 15,6% del total se encuentran en el nivel moderado y ninguno en el nivel bajo. Los datos indican que la gran mayoría de los estudiantes tomen en cuenta las estrategias heurísticas al momento de resolver problemas matemáticos. Por otro lado, en cuanto al desarrollo de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, la tabla 12 y figura 6 muestran los datos donde, el 28% de estudiantes se encuentran en el nivel de inicio, el 43% se ubican en el nivel de proceso, el 26% alcanzaron el nivel de logro satisfactorio y sólo el 3% lograron ubicarse en el nivel de logro destacado. Dichos datos señalan que más de la cuarta parte de los estudiantes participantes en el estudio se encuentran en el nivel de inicio, casi la mitad se encuentran en proceso y un poco menos

de la tercera parte se encuentra en el nivel de logro satisfactorio o logro destacado, por lo que se observa cierta falencia en cuanto al nivel de logro de las competencias.

Si comparamos los resultados de ambas variables podemos notar que existe una cierta relación directa entre ellas, pues por un lado, el empleo de estrategias heurísticas es alto en su mayoría (84,4%) y por otro el nivel de logro de las competencias es aceptable, si bien hay estudiantes en el nivel de inicio, casi la mitad están en proceso, y al menos la tercera parte se encuentran en nivel de logro satisfactorio o destacado, lo que conlleva afirmar que hay cierta relación entre las variables aunque de manera muy débil.

El análisis inferencial entre las variables, materia de discusión del presente acápite, muestra la tabla 18, donde se obtuvo una correlación Rho de Spearman $r = 0,298$, con un nivel de significancia (p valor = $0.004 < 0.05$) entre las variables; la cual indica que, existe una correlación significativa y que, según los valores referenciales, corresponde a un nivel de correlación positiva débil, vale decir que dicha correlación es directa, es decir, a mayor empleo de estrategias heurísticas, mayor el nivel de logro de las competencias matemáticas o viceversa.

A partir del análisis descriptivo e inferencial podemos concluir de manera categórica que, existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N°0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022. Aceptando así la hipótesis específica cuatro de la presente investigación.

Ahora bien, si nos remontamos a los hallazgos obtenidos por los autores que antecedieron al presente estudio, referidos a la relación entre las variables, materia de discusión, coinciden en su mayoría con los resultados obtenidos en la presente investigación. Tejada (2017), quien realizó una investigación correlacional, cuyo objetivo fue determinar la relación existente entre las estrategias heurísticas y el clima escolar en la mejora de la resolución de problemas, encontró que el uso de estrategias heurísticas influye significativamente en la resolución de problemas en estudiantes de primero de secundaria. Así mismo Vilca (2018) quien realizó un estudio cuasi experimental relacionado con la aplicación las estrategias heurísticas para la mejora de resolución de problemas, demostró que la aplicación de dicha estrategia incrementa significativamente la competencia matemática en su dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre. Por su parte Ruiz (2022) quien realizó una investigación cuasi experimental referida a determinar la relación entre el aprendizaje basado en problemas y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de Iro de secundaria, corroboró, que el aprendizaje basado en problemas donde se aplica los cuatro pasos de Polya, mejora significativamente el desarrollo de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre. De esta manera los resultados obtenidos tienen respaldo en los hallazgos por los autores y reafirma la relación entre las variables indicadas.

A partir de los resultados obtenidos, podemos inferir que los estudiantes del VI ciclo de la IE María Auxiliadora, Lima, 2022, presentan cierto dominio, aunque de manera muy incipiente, en cuanto al desarrollo de las capacidades de la competencia resuelve problemas de gestión e incertidumbre y de manera particular, la capacidad de

utiliza procedimientos o estrategias que permiten recolectar y procesar la información o datos obtenidos; que según (MINEDU, 2017), consiste en la selección, adaptación, combinación y creación de una diversidad de procedimientos estadísticos. Pues el nivel de logro obtenido indica que aún existen falencias en el dominio del tema o en una selección adecuada de estrategias heurísticas que permiten conducir a una adecuada resolución del problema.

Para concluir la discusión es preciso señalar que los resultados obtenidos demuestran que el enfoque del área de matemática, centrado en la resolución de problemas, conduce a los actores educativos en el aula (docentes y estudiantes), tal como señala MINEDU (2017) al empleo de estrategias heurísticas y su consecuente aplicación adecuada permite lograr el desarrollo pertinente de las competencias matemáticas. Así mismo, las estrategias heurísticas constituyen procesos o técnicas las que se tiene que asumir en conjunto, al resolver las dificultades, dichas técnicas orientan un sendero en la solución de problemas (Monereo,1998, citado por Medina y Pérez, 2021). De manera que queda demostrado la relación existente entre las estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas.

Conclusiones

1. El empleo de estrategias heurísticas se relaciona con el desarrollo de competencias matemáticas, a nivel global, en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022. Según los resultados descriptivos e inferenciales (Coeficiente Rho $r = 0,262$; $p = 0,013$), se constató la existencia de una correlación positiva débil, pero significativa al nivel 0,05 (bilateral). Vale decir que, a mayor empleo de estrategias heurísticas al resolver problemas, mayor será el nivel de logro de las competencias matemáticas.

2. El empleo de estrategias heurísticas se relaciona con el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión, resuelve problemas de cantidad, en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022. Según los resultados descriptivos e inferenciales (Coeficiente Rho $r = 0,267$; $p = 0,011$) se corroboró la existencia de una correlación positiva débil, pero significativa al nivel 0,05 (bilateral).

3. Según el resultado estadístico inferencial (Coeficiente Rho $r = 0,053$; $p = 0,621$), no se pudo constatar la relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022. Sin embargo, a partir de los resultados descriptivos, donde el (84.4%) de estudiantes que emplean estrategias heurísticas se encuentran en un nivel alto; así mismo, en cuanto al logro de competencia matemática, en su dimensión señalada, el 60% de estudiantes se ubican en el nivel de

logro satisfactorio o destacado; no podemos afirmar categóricamente la no existencia de relación entre las variables. Más aún, muchos autores, tal como se indicó en la discusión respaldan la dependencia entre las variables. Por tanto, el no haber constatado la relación existente entre las variables, no implica de modo alguno que no haya relación entre ellas.

4. Según el resultado estadístico inferencial (Coeficiente Rho $r = 0,132$; $p = 0,214$), no se pudo constatar la relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión, resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022. Así mismo, los resultados descriptivos muestran, por un lado, el 84.4% de estudiantes que emplean las estrategias heurísticas están en un nivel alto, y por otro lado, en cuanto a las competencias matemáticas, en la dimensión indicada, el 78% de estudiantes se encuentran en nivel de inicio. Tal incongruencia, sin embargo, parece estar relacionada con algunos factores como ya se indicaron en la discusión. Por tanto, si bien no se demostró, en el presente estudio, la relación existente entre las variables, no podemos afirmar categóricamente, pues así lo demostraron otras investigaciones que anteceden, por lo que es recomendable realizar estudios más exhaustivos.

5. El empleo de estrategias heurísticas se relaciona con el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión, resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022. Según los resultados descriptivos e inferenciales (Coeficiente Rho $r = 0,298$; $p = 0,004$), se demostró la existencia de una correlación positiva débil, pero significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Recomendaciones

1. Los resultados obtenidos en el presente estudio demuestran la relación existente entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del VI ciclo del nivel secundario de la IE 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022; por lo que se recomienda a todos los docentes del área de matemática, concretizar la enseñanza de la matemática a través del enfoque centrado en la resolución de problemas tal como lo establece el Currículo Nacional de Educación Básica (CENEB), donde la metodología usada, en cada una de las sesiones, sea el empleo de estrategias heurísticas, lo cual mejoraría enormemente el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes.

2. A partir de los resultados obtenidos es fundamental sugerir a todos los docentes de las instituciones educativas en general, adoptar de manera concreta los nuevos enfoques metodológicos, y de manera particular a los docentes del área de matemática; promover, difundir, desarrollar y aplicar con sus estudiantes las diversas estrategias heurísticas en la resolución de problemas y que ellos sepan cómo y cuándo emplearlas a fin de contribuir en la mejora del desarrollo de las competencias matemáticas.

3. En virtud a los resultados obtenidos, es importante sugerir a los docentes de matemática de la Institución Educativa 0095, “María Auxiliadora”, Lima, 2022; enseñar de manera amplia y detallada las diversas estrategias heurísticas a los estudiantes enfatizando en cada una de las cuatro competencias del área, a fin de que empleen

adecuadamente en la resolución de problemas, además que las sesiones de matemática tengan como sendero a seguir precisamente la resolución de problemas.

4. Es fundamental recomendar, a la luz de los resultados obtenidos, a los directivos de la Institución Educativa 0095, “María Auxiliadora”, Lima, 2022; difundir los resultados de la presente investigación a fin de que se haga extensivo a docentes de otras instituciones a fin de despertar el interés por conocer lo determinante que es el empleo estrategias heurísticas en la mejora del desarrollo de las competencias matemáticas.

5. A partir de los resultados obtenidos, es preciso sugerir a los responsables de la UGEL 03 y DREL, como instancias superiores que dirigen a las instituciones educativas; fomentar, incentivar, motivar e involucrar a todos los docentes en el manejo de las nuevas metodologías acordes con lo que plantea el CENEB, mediante talleres de capacitación permanente y de manera particular para los docentes del área de matemática, en el manejo detallado y amplio de las estrategias heurísticas en la resolución de problemas a fin de mejorar el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes.

6. A la luz de los resultados obtenidos, se encontró una incongruencia entre las estrategias heurísticas y la competencia matemática en su dimensión, resuelve problemas de forma, movimiento y localización, dicha incongruencia, sin embargo no es contundente, ya que existen factores que dificultan observar con detalle la relación existente entre las variables, en tal sentido se recomienda realizar una investigación de alcance experimental o cuasi experimental a fin de ver de cómo influye las estrategias heurísticas en el desarrollo de las competencias matemáticas en la dimensión indicada y establecer así la relación existente entre ambas.

7. En el campo educativo surgen diversas problemáticas que interfieren el óptimo desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo que se recomienda a todos los docentes promoverse como investigadores a fin de dar solución a la problemática encontrada en su quehacer diario y lograr la eficiencia en su práctica cotidiana.

Referencias

- Andrade, J. (2017). *Aplicación del método heurístico en el aprendizaje de matemáticas de los cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle]
<https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/1728>
- Bacón, N. (2017). *La estrategia didáctica basada en los 4 pasos de Polya y la capacidad de resolución de problemas de Matemática en estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Mayor EP Luis A. García Rojas N° 147 de la UGEL 05 San Juan*. (Tesis de Maestría, Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle]
<https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/1268>
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación*. 4ta Edición. PEARSON.
https://www.academia.edu/44228601/Metodologia_De_La_Investigaci%C3%B3n_Bernal_4ta_edicion
- BID. (2020). *Rediseñar la Educación en Matemáticas*. informe digital.
<https://www.iadb.org/es/mejorandovidas/redisenar-la-educacion-en-matematicas>
- Cajal, A. (2017). *¿Qué es el Método Heurístico?* Lidefer.
<https://www.lifeder.com/metodo-heuristico/>
- Carruitero, C. (2021). *Estrategia de aprendizaje; Matemáticas - Estudio y enseñanza; Educación basada en competencias*. [Tesis de doctorado, Universidad César Vallejo]. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3048329>

Casimiro, M. d. (2017). *Método de Polya en la resolución de problemas de ecuaciones.*

[Tesis de Licenciatura, Universidad Rafael Landívar]

<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/86/Casimiro-Maria>

Cerna, Y., Calvo, N., & Méndez, F. (2016). *Estrategias Heurísticas en la resolución de problemas matemáticos, para el desarrollo de las habilidades metacognitivas en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de I.E José María*

Arguedas de Marcará Carhuaz 2016. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo].

http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2036/T033_46324561_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cóndor, L. (2019). *Aplicación del método heurístico de George Polya en el aprendizaje de ecuaciones en estudiantes de segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa 1128 San Luis UGEL N° 07 distrito de San Luis - 2017.*

[Tesis de Maestría, Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle]

<https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/4798>

Durán, F., & Lara, G. (2021). Aplicación del coeficiente de confiabilidad de Kuder Richardson en una escala para la revisión y prevención de los efectos de las rutinas formadas durante el periodo de confinamiento a partir de la identificación del seguimiento de medidas de seguridad, d. *Boletín Científico de la Escuela Superior Atotonilco de Tula*, 8(15), 51-55.

https://www.researchgate.net/publication/348316581_Aplicacion_del_coeficiente_de_confiabilidad_de_Kuder_Richardson_en_una_escalapa_la_revision_y_preencion_de_los_efectos_de_las_rutinas

- Espinoza, E. (2019). Las variables y su operacionalización en la Investigación educativa. *CONRADO*, 15(69). <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Espinoza, E., Tinoco, W., & Sanchez, X. (2017). Características de docente del siglo XXI. *OLIMPIA*, 14(43), 39 - 53. <https://docplayer.es/64604038-Original-caracteristicas-del-docente-del-siglo-xxi.html>
- Flores, E., Miranda, M., & Villasís, M. (2017). El protocolo de investigación VI: cómo elegir la prueba estadística adecuada. *Estadística inferencial. Rev Alerg Mex.*, 3(64), 364-370. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ram/v64n3/2448-9190-ram-64-03-0364.pdf>
- 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 César Vallejo] <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27009>
- Guadrón, E., Pinzón, L., & Ávila, A. (2020). Las operaciones básicas y el método heurístico de Pólya como pretexto para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas. *ESPACIOS*, 41(48), 106 - 116. <http://www.revistaespacios.com/a20v41n48/20414808.html>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2018). *Metodlogía de la Investigación*. MCGRAW-HILL.
- Huanca, M. (2017). *La Gimnasia Cerebral como herramienta de estimulación cognitiva para la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de tercero de secundaria en la Unidad educativa Republica de Irán*. [Tesis de Maestría

Universidad Mayor de San Andrés]

<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/14728>

Laguna, F., & Rodríguez, S. (2019). *El Método heurístico de Polya para mejorar la capacidad de resolución en el área de Matemática de Educación Secundaria*.

[Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Trujillo]

<https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/15004>

López, d. F., & Vergara, P. (2017). El enfoque heurístico aplicado a la resolución de problemas en la empresa: entre el método y la estrategia. *Razón y Palabra*, 21(98), 234-248.

https://www.researchgate.net/publication/324066501_El_enfoque_heuristico_aplicado_a_la_resolucion_de_problemas_en_la_empresa_entre_el_metodo_y_la_estrategia

Medina, V., & Pérez, M. (2021). Influencia de las estrategias heurísticas en el aprendizaje de la matemática. *INNOVA*, 6(2), 36 - 61.

<https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1672/1857>

Meneces, M., & Peñaloza, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Proxima*, 7(31), 8-25.

<https://www.redalyc.org/journal/853/85362906002/html/>

MINEDU. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Biblioteca Nacional del Perú. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica>.

- MINEDU. (2017). *Currículo Nacional de Educación Básica*. Biblioteca Nacional.
- MINEDU. (2017). *Programa curricular de Educación Secundaria*. Minedu.
<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria>.
- MINEDU. (2020). *Evaluaciones nacionales de logros de aprendizaje (ECE 2019)*. UMC - MINEDU. <http://umc.minedu.gob.pe/minedu-publica-los-resultados-de-las-evaluaciones-nacionales-de-logros-de-aprendizaje-2019/>
- MINEDU. (2021). *Programa Nacional para la mejora de aprendizajes*. Minedu.
www.gob.pe/institucion/minedu/noticias/343687-minedu-invita-a-docentes-a-participar-en-programa-nacional-para-la-mejora-de-los-aprendizajes
- MINEDU. (2022). *El Perú en PISA 2018 Informe nacional de resultados*. Biblioteca Nacional del Perú.
- Mozo, E., & Paquiarachi, E. (2021). *Comunicación interna y desempeño laboral en la Federación de Cooperativas, Lima, 2021*. [Tesis de Licenciatura, Universidad César Vallejo] <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/66854>
- OCDE. (2020). *Principios de Gobierno Corporativo de la OCDE y del G20*. OCDE.
<https://www.oecd.org/daf/ca/corporategovernanceprinciples/37191543>
- Pacheco, S., & Pacheco, W. (2021). *Resolución de problemas y su relación con el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria*. [Tesis de Maestría, Universidad de la Costa CUC]
<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/7988/RESOLUCI%C3%93>

N%20DE%20PROBLEMAS%20Y%20SU%20RELACI%C3%93N%20CON%20EL%20DESARROLLO%20DE%20COMPETENCIAS%20MATEM%C3%81TICAS%20EN%20ESTUDIANTES%20EN%20SECUNDARIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pérez, J., & Merino, M. (2021). *Deficiencia de Estándar*. [Entrada de Blog]:

<https://definicion.de/estandar/>

Pérez, K., Alvares, E., & Breña, C. (2016). Reflexiones sobre el concepto de problema matemático. *Bases de la Ciencia*, 1(3), 25-34.

<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Basedelaciencia/article/view/98/581>

Pérez, M. (2022). *Definición de Método*. [Entrada de Blog]:

<https://conceptodefinicion.de/metodo/>

Ramos, G. (2017). *Definición de Enfoque*. [entrada de Blog]:

<https://enciclopedia.net/enfoque/>

Real Academia Española. (2021). *Estrategias Heurísticas*. En Diccionario de la Lengua Española (Edición de tricentenario) <https://dle.rae.es/heur%C3%ADstico>

Ruiz, F. (2017). *Las estrategias heurísticas y la resolución de problemas en los estudiantes de tercer año de secundaria de la IE N° 6094 "Santa Rosa", Chorrillos, 2016*. [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo].

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/5622/Ruiz_OF.PDF?sequence=1&isAllowed=y

- Ruiz, J. (2022). *Aprendizaje basado en problemas y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en educación secundaria*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Trujillo]
<https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/18995>
- Ruiz, T., Rodríguez, N., Gallegos, L. d., & Villacis, J. (2018). Las pruebas objetivas como instrumento de medición de los resultados de aprendizaje. *Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. En línea, 5(12), 14 - 25.
<https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/06/pruebas-resultados-aprendizaje.html>
- Sáenz, E., Patiño, M., & Robles, J. (2017). Desarrollo de las competencias matemáticas en el pensamiento geométrico, a través del método heurístico de Polya. *Panorama*, 11(21), 53-67.
<https://journal.poligran.edu.co/index.php/panorama/article/view/1055>
- SIGNIFICADO. (2022). *Heurística*. [Entrada de blog]:
<https://www.significados.com/heuristica/>
- SINEACE (2016). *Estándares de Aprendizaje como Mapas de Progreso: elaboración y desafíos*. El Caso de Perú. Biblioteca nacional del Perú.
<https://repositorio.sineace.gob.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12982/2625/Estandares%20de%20aprendizaje.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Solis, Y. (2020). Estrategia heurística, trabajo colaborativo en el aprendizaje área de matemática de los estudiantes red 6 UGEL 01-2019. [Tesis Doctoral, Universidad César Vallejo]
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/40187>

- Tejada, R. (2017). *Estrategias heurísticas y clima escolar en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de primer año de secundaria de la red 2 de la UGEL 03-2015*. [Tesis doctoral, Universidad César Vallejo]
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/8450/Tejada_NRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tuapanta, J., Duque, M., & Mena, A. (2017). Alfa de Cronbach para validar un cuestionario de uso de TIC en docentes universitarios. *mktDESCUBRE*, 12(10), 37- 48. <https://core.ac.uk/download/pdf/234578641.pdf>
- UNESCO. (2020). *Medición de los objetivos mundiales de educación: la contribución de TIMSS; seguimiento del progreso hacia el cuarto objetivo de desarrollo sostenible mediante TIMSS (Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias)*. Informe digital.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375119_spa
- UNESCO. (2021). *Estudio Regional Compartivo y Explicativo (ERCE 2019)*. OREALC/UNESCO Santiago. <https://es.unesco.org/news/resultados-logros-aprendizaje-y-factores-asociados-del-estudio-regional-comparativo-y>
- Vilica, C. (2018). *Resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Altiplano]
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8566>

Apéndices

Apéndice A: Matriz de consistencia

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

PAROLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA – POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>Problema general ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de cantidad en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE 0095 “María auxiliadora”, Lima, 2022? ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022? ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2002? ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022?</p>	<p>Objetivo general Determinar la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.</p> <p>Objetivos específicos Establecer la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de cantidad en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE 0095 “María auxiliadora”, Lima, 2022. Establecer la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022. Establecer la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2002 Establecer la relación que existe entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022</p>	<p>Hipótesis general Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022.</p> <p>Hipótesis específicas Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de cantidad en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE 0095 “María auxiliadora”, Lima, 2022. Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022. Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2002. Existe relación entre el empleo de estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en su dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022</p>	<p>Variable (X) Estrategias heurísticas</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión del enunciado del problema • Formulación de un plan • Ejecución del plan • Enfoque retrospectivo o evaluación del plan <p>Variable (Y) Competencias matemáticas</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>Enfoque: Cuantitativo Tipo: No experimental Diseño: Descriptivo correlacional Método: Hipotético deductivo Población: La población para esta investigación estuvo conformada por 90 estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022. Muestra: En el presente estudio, se empleó una muestra censal conformada por 90 estudiantes del VI ciclo de educación secundaria de la IE N° 0095 “María Auxiliadora”, Lima, 2022. Técnica Encuesta Instrumentos Cuestionario sobre estrategias de heurísticas. Prueba objetiva sobre las competencias matemáticas.</p>

Apéndice B

Validación por jueces expertos del instrumento de la variable (x) cuestionario referido a las estrategias heurísticas

Lima, 04 de octubre del 2022

Sr (a). Dr.

Presente.

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de expertos.

Estimado(a):

Me dirijo a Usted para saludarlo y solicitarle su gentil colaboración. Me encuentro realizando la Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Educación Matemática cuyo título es: **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**

Debido a su experiencia en el tema, su trayectoria académica y profesional, solicito su importante participación como juez experto en el proceso de validación de contenido del instrumento de la variable (x), cuestionario referido a las estrategias heurísticas que he elaborado para operacionalizar la variable de mi investigación.

El cuestionario sobre las estrategias heurísticas es un instrumento de tipo descriptivo con un formato de respuesta de alternativa múltiple y que tiene como objetivo recabar datos referentes al empleo de estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticos, enfocado en sus dimensiones; comprensión del enunciado del problema, formulación de un plan (configurar el plan), ejecución de un plan y el enfoque retrospectivo o evaluación del plan en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria en la Institución Educativa N° 0095 “María Auxiliadora” Lima, 2022.

Este instrumento consta de 20 ítems de tres (3) alternativas cada uno distribuidos en cuatro grupos de cinco ítems que corresponde a cada dimensión. La muestra estará constituida por los 90 estudiantes del VI ciclo de educación secundaria en la Institución Educativa N° 0095 “María Auxiliadora” Lima, 2022.

Adjunto la tabla de evaluación de instrumentos de investigación que contine las instrucciones para calificar cada ítem, así como para consignar sus datos.

De antemano, agradezco su gentil y valiosa colaboración.

Atentamente,

Luis Roberto Salazar Tomás

DNI: 10725004

Instrumento de la variable (x)

Cuestionario sobre estrategias heurísticas

Instrucciones generales: Apreciados estudiantes, el presente cuestionario tiene como objetivo recabar información sobre el empleo de estrategias heurísticas en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática.

Instrucciones específicas: A continuación, les presentamos una serie de enunciados, los cuales debes leerlo con mucho cuidado y contéstalo personalmente y de manera sincera señalando con un “X” en el recuadro correspondiente. El presente cuestionario es anónimo y su finalidad es puramente académico. No hay respuestas correctas o incorrectas. Para marcar las respuestas considera lo siguiente:

Sí	A veces	No
3	2	1

A continuación, se presentan los siguientes enunciados.

Ítems	Enunciados	Sí	A veces	No
1	Identifico y reconozco los datos existentes y la incógnita al comenzar a resolver un problema.			
2	Logro determinar la condición o condiciones que presenta el problema para dar con la solución.			
3	Identifico si hay suficiente información o elementos distractores en el problema.			
4	Reformulo el problema con mis propias palabras teniendo en cuenta diversos aspectos que se necesitan para obtener la solución.			
5	Busco relacionar y comparar el ejercicio o problema con otro parecido o similar que me ayude a dar con la solución.			
6	Analizo el problema a través de una figura, esquema, o un diagrama.			
7	Presiento o me doy cuenta del resultado antes de ejecutar o resolver el problema.			
8	Intento resolverlo por tanteo o empleando patrones que relacionan los datos que presenta y las condiciones del problema.			
9	Ensayo diversas posibilidades de solución y selecciono lo que más se adecúa a lo que busco.			
10	Determino o establezco claramente el camino que se seguirá para resolver el problema.			
11	Respeto el orden que fue establecido en el plan al resolver un problema, verificando constantemente que los resultados estén adecuados.			
12	Utilizo los datos presentados, las condiciones establecidas y los conceptos fundamentales del problema.			
13	Concedo un tiempo razonable para realizar las operaciones o procesos con mucho cuidado.			
14	Generalmente suelo realizar todo el procedimiento al resolver un problema.			
15	Si no logro obtener el resultado óptimo del problema o ejercicio, retomo e intento nuevamente optando otro camino.			
16	Examino la solución que se ha logrado a fin de ver si coincide con los datos y condiciones que el problema plantea.			
17	Verifico los procedimientos empleados a fin de hacer correcciones o reajustes al resolver problemas matemáticos.			
18	Examino los resultados del problema y realizo la revisión correspondiente de la validación de los mismos.			

19	Advierto una solución más sencilla que la realizada o me doy cuenta que existe más de una forma de dar con la solución del problema.			
20	Considero que es posible emplear el procedimiento realizado en la solución para resolver problemas similares.			

FECHA:

Indicadores del instrumento de la variable (x) Estrategias heurísticas

Dimensiones	Indicadores	Ítem	Instrumento
Comprensión del enunciado del problema	1.- Identifica los datos y la incógnita del problema.	1, 2, 3, 4 y	Cuestionario
	2.- Reconoce las condiciones del problema.		
	3.- Analiza e interpreta el problema planteado considerando el contexto.	5	
Formulación de un plan (configurar el plan)	4.- Define los pasos que darán solución al problema.	6, 7, 8, 9 y	Cuestionario
	5.- Plantea una o más alternativas de solución.		
	6.- Selecciona y planifica la estrategia adecuada para dar solución al problema.	10	
Ejecución de un plan	7.- Organiza los procesos que darán solución al problema.	11, 12, 13,	Cuestionario
	8.- Sigue el camino planificado para la solución del problema.		
	9.- Realiza las operaciones pertinentes para dar solución al problema.	14 y 15	
Enfoque retrospectivo o evaluación del plan	10.- Concede un tiempo razonable para la ejecución del plan.	16, 17, 18,	Cuestionario
	11.- Verifica los resultados obtenidos en la ejecución del plan.		
	12.- Generaliza la estrategia empleada en situaciones problemáticas similares.	19 y 20	
	13.- Realiza el proceso de metacognición identificando las dificultades encontradas en todo el proceso de solución del problema.		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
Escuela de Post Grado

TABLA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN
OPINIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	Cargo o institución donde labora	Nombre del Instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Dr. Flores Limo Fernando Antonio	Coordinador taller de actualización científica Escuela de Postgrado	Cuestionario sobre estrategias heurísticas	Luis Roberto Salazar Tomas

II.- ASPECTOS GENERALES

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiados					90
INTENCIONALIDAD	Adecuado para contribuir al desarrollo de la educación					90
ORGANIZACIÓN	Existe secuencialidad lógica en los ítems planteados.					90
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y claridad					90
PERTINENCIA	Los ítems planteados son adecuados para la optimización de la investigación.					90
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos					90
COHERENCIA	Entre los ítems y los indicadores					90
METODOLOGÍA	La estrategia responde a los objetivos de la investigación					90

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Puede aplicarse

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90

Lugar y fecha	Nº DNI	Firma del experto	Número de teléfono
La Molina 24 de octubre del 2022	09256713		999937666



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
Escuela de Post Grado

TABLA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN
OPINIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	Cargo o institución donde labora	Nombre del Instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Dr. Espinoza Espinoza, Alindor Fernando	Docente investigador - UNE	Cuestionario sobre estrategias heurísticas	Luis Roberto Salazar Tomas

II.- ASPECTOS GENERALES

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiados					91
INTENCIONALIDAD	Adecuado para contribuir al desarrollo de la educación					90
ORGANIZACIÓN	Existe secuencialidad lógica en los ítems planteados.					92
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y claridad					91
PERTINENCIA	Los ítems planteados son adecuados para la optimización de la investigación.					90
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos					92
COHERENCIA	Entre los ítems y los indicadores					91
METODOLOGÍA	La estrategia responde a los objetivos de la investigación					91

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Puede aplicarse

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

91

Lugar y fecha	N° DNI	Firma del experto	Número de teléfono
San Martín de Porres, 26 de octubre del 2022	06809706		955637217



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
Escuela de Post Grado

TABLA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN
OPINIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	Cargo o institución donde labora	Nombre del Instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Dr. Horna Rubio, Abraham Josue	Coordinador de investigación - Universidad César Vallejo	Cuestionario sobre estrategias heurísticas	Luis Roberto Salazar Tomas

II.- ASPECTOS GENERALES

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiados					91
INTENCIONALIDAD	Adecuado para contribuir al desarrollo de la educación					90
ORGANIZACIÓN	Existe secuencialidad lógica en los ítems planteados.					92
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y claridad					91
PERTINENCIA	Los ítems planteados son adecuados para la optimización de la investigación.					90
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos					92
COHERENCIA	Entre los ítems y los indicadores					91
METODOLOGÍA	La estrategia responde a los objetivos de la investigación					91

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Puede aplicarse

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

91

Lugar y fecha	Nº DNI	Firma del experto	Número de teléfono
Lurigancho, 25 de octubre del 2022	06117267		954854415

Apéndice C

Validación por jueces expertos del instrumento de la variable (y) prueba objetiva referido a las competencias matemáticas

Lima, 04 de octubre del 2022

Sr (a). Dr.

Presente.

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de expertos.

Estimado(a):

Me dirijo a Usted para saludarlo y solicitarle su gentil colaboración. Me encuentro realizando la Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Educación Matemática cuyo título es: **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**

Debido a su experiencia en el tema, su trayectoria académica y profesional, solicito su importante participación como juez experto en el proceso de validación de contenido del instrumento de la variable (y), prueba objetiva referido a las competencias matemáticas que he construido para operacionalizar la variable de mi investigación.

La prueba objetiva sobre las competencias matemáticas es un instrumento de tipo descriptivo con un formato de respuesta de alternativa múltiple y que tiene como objetivo recabar datos referentes al desarrollo de las competencias matemáticas enfocado en sus dimensiones; resuelve problemas de cantidad; resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, resuelve problemas de forma, movimiento y localización, y resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria en la Institución Educativa N° 0095 “María Auxiliadora” Lima, 2022.

Este instrumento consta de 20 ítems de cuatro (4) alternativas cada uno distribuidos en cuatro grupos de cinco ítems que corresponde a cada dimensión. La muestra estará constituida por los 90 estudiantes del VI ciclo de educación secundaria en la Institución Educativa N° 0095 “María Auxiliadora” Lima, 2022.

Adjunto la tabla de evaluación de instrumentos de investigación que contine las instrucciones para calificar cada ítem, así como para consignar sus datos.

De antemano, agradezco su gentil y valiosa colaboración.

Atentamente,

Luis Roberto Salazar Tomás

DNI: 10725004

Instrumento de variable (y)

Prueba escrita relacionada con las competencias matemáticas

Nombres y apellidos:

Fecha:

Puntuación total.

Observaciones. Las situaciones fueron seleccionadas del cuaderno de trabajo Resolvemos problemas 1 del 1ro de secundaria – MINEDU 2022

Instrucciones generales: Apreciados estudiantes, la presente prueba objetiva tiene por finalidad recolectar información respecto al desarrollo de las competencias matemáticas en relación al empleo de estrategias heurísticas en el aula durante las sesiones de clase en el área de matemática.

Instrucciones específicas: A continuación, se les presenta una serie de situaciones problemáticas referidas al desarrollo de las competencias matemáticas, las cuales deben solucionarlo usando todos sus conocimientos que manejan y con mucho cuidado; luego deben elegir y marcar la alternativa que consideran pertinente.

Ítems relacionados con la dimensión: Resuelve problemas de cantidad:

Situación1: Temperaturas extremas en el Perú

La Organización Mundial de la Salud (OMS) afirma que la temperatura ambiente óptima para nuestro organismo varía entre 18 °C y 24 °C



En nuestro país, el clima es variado; en algunas regiones tenemos un clima frío y en otras, un clima cálido. El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía del Perú (SENAMHI) ha precisado que este año la temperatura ambiente alcanzará niveles extremos. Así pues, **en Puno habrá temperaturas de hasta -6 °C**, mientras que **en Piura la temperatura alcanzará picos de 37 °C**. La exposición al frío provoca congelamiento e

hipotermia. Por otro lado, el calor es causante de deshidratación y agotamiento.

1.- ¿Cuántos grados centígrados (°C) de diferencia hay entre la temperatura mínima de Puno y la temperatura máxima de Piura?

- a) 43° b) 33° c) 46° d) 30°

2.- ¿Cuál es la diferencia entre la temperatura máxima recomendada por la OMS y la temperatura máxima en Piura?

- a) 13° b) 43° c) 31° d) 30°

3.- ¿Cuál es la diferencia entre la temperatura mínima recomendada por la OMS y la temperatura mínima en Puno?

- a) 24° b) 16° c) 45° d) 30°

Situación2: Descuentos en tiendas comerciales

Las tiendas comerciales ofrecen descuentos para captar el interés de los consumidores. Estos descuentos generalmente se presentan en porcentajes. En la imagen se observa una tienda de venta de ropa deportiva, que es visitada por Edson y Ana.



4.- Representa 30 % como fracción y expresa el 20 % mediante un número decimal.

- a) $3/10$ y 0,2 b) $1/20$ y 0,333... c) $2/5$ y 0,25 d) $1/4$ y 0,2

5.- Si **Edson no tiene tarjeta**, y desea comprar un buzo cuyo precio es de 70 soles, y **Ana cuenta con tarjeta** y desea comprar una zapatilla cuyo precio es de 80 soles ¿Cuánto pagará cada uno?

- a) Ambos pagarán 56 soles
 b) Edson pagará 62 soles
 c) Ana pagará 60 soles
 d) Ana pagará 14 soles y Edson pagará 70 soles

Ítems relacionados con la dimensión: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio:

Situación 3: Repartimos frutas

Diego abrió un negocio de venta de frutas. El primer día de abril repartió 10 cajas de fruta; el segundo día, 15 cajas; el tercer día, 20 cajas, y así sucesivamente hasta el último día del mes.



6.- ¿Cuántas cajas de fruta repartió el 6 de abril? ¿y el 15 de abril?

- a) 40 y 100 b) 35 y 80 c) 45 y 75 d) 10 y 60

7.- Escribe la expresión matemática correspondiente a la entrega de cajas por día.

- a) $5n - 5$ b) $5n + 5$ c) $6n+10$ d) $5n -10$

Situación 4: Comparemos las edades de madre hija

8.- Si las edades de Ana y su madre son 25 y 50, respectivamente, sabiendo que la razón de dos cantidades se obtiene dividiendo entre si ¿cuál es la razón entre las edades de ambas?

- a) 1/4 b) 1/2 c) 2/5 d) 1/8



Situación 5: La fiesta de la hija de Luisa.

9.- Luisa planea preparar pastelitos para el cumpleaños de su hija. Si gasta S/15 en 25 unidades, ¿cuánto dinero necesita para preparar 75 pastelitos?

- a) 40 soles b) 45 soles c) 50 soles d) 60 soles



Situación 6: La recreación de la familia de Daniel

10.- La familia de Daniel pagó S/135 por 3 días de estadía en un hotel con piscina durante su viaje a la capital. ¿Cuánto tendrían que pagar si deciden quedarse toda la semana?

- a) 310 soles b) 315 soles c) 340 soles d) 300 soles



Ítems relacionados con la dimensión: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Situación 7: Conociendo el Perú

11.- Diego mide la distancia geométrica entre dos ciudades en el mapa (Cusco y Arequipa). Si esta medida es de 3 cm y según la escala que se ve en el mapa, su media real se obtiene multiplicando $1000000 \cdot 3 = 3000000\text{cm}$. Expresa esta medida en kilómetros entre estas dos ciudades.

- a) 3km b) 300km c) 30km d) 0,3km



12.- De la situación anterior, si Diego quiere expresar la distancia entre las dos ciudades en metros. ¿Cuántos metros hay de Cusco a Arequipa?

- a) 330m b) 3000m c) 30000m d) 300m

Situación 8: Turismo en Huaraz

13.- En un plano a escala 1:50 000, la distancia entre la ciudad de Huaraz y las ruinas de Wilcaguaín es 14 cm. ¿Cuál es la distancia geométrica real entre estos dos lugares?

- a) 35km b) 21km c) 7km d) 14km

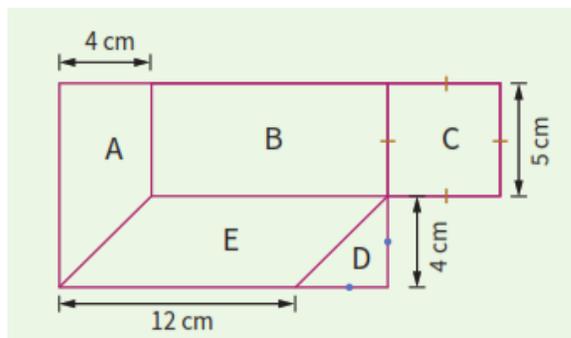


Situación 9.- Combinación de figuras planas conocidas

Asumiendo que la figura representa el plano de un terreno distribuido en sectores con las dimensiones indicadas. Sabiendo que A es un trapecio, B es un rectángulo, C es un cuadrado, D es un triángulo y E es un romboide.

14.- ¿Cuánto suman las áreas triángulo y del cuadrado?

- a) 41cm^2
b) 30cm^2
c) 33cm^2
d) 50cm^2



15.- Según la figura ¿Cuál es la diferencia de las áreas del rectángulo y del romboide?

- a) 15cm
b) 10cm
c) 12cm
d) No se puede determinar

Ítems relacionados con la dimensión: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

Situación 10: Organizamos datos

Rosario ha organizado en la siguiente tabla de frecuencias el color favorito de 30 estudiantes de su aula.

De acuerdo con esta información, responde las preguntas de la 16 a la 18:

Color favorito	f_i
Rojo	8
Verde	
Azul	6
Amarillo	5
Naranja	4
Violeta	3

16.- La cantidad de estudiantes que prefieren el color verde es:

- a) Doble de los que prefieren el color rojo
- b) El triple de los que prefieren el color azul
- c) Igual a los que prefieren el color amarillo
- d) La mitad de los que prefieren el color rojo

17.- ¿Cuál es el color de mayor preferencia en el aula de Rosario?

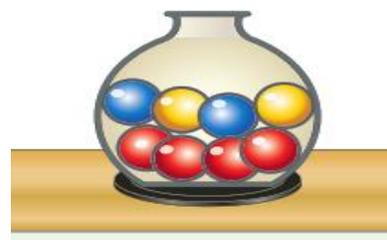
- a) Amarillo
- b) Verde
- c) Azul
- d) Rojo

18.- ¿Cuál es el porcentaje de estudiantes que prefieren el color violeta?

- a) 5 %
- b) 15 %
- c) 20 %
- d) 10 %

Situación 11: La urna

En una urna se tienen 2 bolas de color amarillo, 4 bolas de color rojo y 2 bolas de color azul. Con esta información, responde las preguntas 19 y 20.



19.- ¿Cuál es la probabilidad que tiene un estudiante de que al extraer una bola sea de color azul?

- a) 1/10
- b) 1/5
- c) 3/10
- d) 1/4

20.- Expresa mediante porcentaje la probabilidad que tiene un estudiante de que al extraer una bola no sea de color rojo

- a) 62,5 %
- b) 37,5 %
- c) 60 %
- d) 50 %

CLAVE DE RESPUESTAS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
a	a	a	a	a	b	b	b	b	b	c	c	c	c	c	d	d	d	d	d

Indicadores del instrumento (Y): Competencias matemáticas

Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Instrumento
Resuelve problemas de cantidad	1.- Matematiza situaciones 2.- Comunica y representa ideas matemáticas 3.- Razona y argumenta generando ideas matemáticas 4.- Selecciona y usa estrategias	Inicio (0-10) Proceso (11-13) Logro satisfactorio (14 – 17) Logro destacado (18-20)	Prueba escrita objetiva
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	5.- Matematiza situaciones 6.- Comunica y representa ideas matemáticas 7.- Razona y argumenta generando ideas matemáticas 8.- Selecciona y usa estrategias	Inicio (0-10) Proceso (11-13) Logro satisfactorio (14 – 17) Logro destacado (18-20)	Prueba escrita objetiva
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	9.- Matematiza situaciones 10.- Comunica y representa ideas matemáticas 11.- Razona y argumenta generando ideas matemáticas 12.- Selecciona y usa estrategias	Inicio (0-10) Proceso (11-13) Logro satisfactorio (14 – 17) Logro destacado (18-20)	Prueba escrita objetiva
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	13.- Matematiza situaciones 14.- Comunica y representa ideas matemáticas 15.- Razona y argumenta generando ideas matemáticas 16.- Selecciona y usa estrategias	Inicio (0-10) Proceso (11-13) Logro satisfactorio (14 – 17) Logro destacado (18-20)	Prueba escrita objetiva

Nota: Adaptado de CNEB, MINEDU (2016)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
Escuela de Post Grado

TABLA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN
OPINIÓN DE EXPERTOS

IV. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	Cargo o institución donde labora	Nombre del Instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Dr. Flores Limo Fernando Antonio	Coordinador taller de actualización científica Escuela de Postgrado	Prueba escrita objetiva relacionado a las competencias matemáticas	Luis Roberto Salazar Tomas

II.- ASPECTOS GENERALES

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiados					95
INTENCIONALIDAD	Adecuado para contribuir al desarrollo de la educación					95
ORGANIZACIÓN	Existe secuencialidad lógica en los ítems planteados.					95
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y claridad					95
PERTINENCIA	Los ítems planteados son adecuados para la optimización de la investigación.					95
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos					95
COHERENCIA	Entre los ítems y los indicadores					95
METODOLOGÍA	La estrategia responde a los objetivos de la investigación					95

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Puede aplicarse

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

95

Lugar y fecha	N° DNI	Firma del experto	Número de teléfono
La Molina 24 de octubre del 2022	09256713		999937666



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
Escuela de Post Grado

TABLA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN
OPINIÓN DE EXPERTOS

IV. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	Cargo o institución donde labora	Nombre del Instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Dr. Espinoza Espinoza, Alindor Fernando	Docente investigador - UNE	Prueba escrita objetiva relacionado a las competencias matemáticas	Luis Roberto Salazar Tomas

II.- ASPECTOS GENERALES

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiados					95
INTENCIONALIDAD	Adecuado para contribuir al desarrollo de la educación					95
ORGANIZACIÓN	Existe secuencialidad lógica en los ítems planteados.					94
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y claridad					95
PERTINENCIA	Los ítems planteados son adecuados para la optimización de la investigación.					95
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos					96
COHERENCIA	Entre los ítems y los indicadores					95
METODOLOGÍA	La estrategia responde a los objetivos de la investigación					95

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Puede aplicarse

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

95

Lugar y fecha	Nº DNI	Firma del experto	Número de teléfono
San Martín de Porres, 26 de octubre del 2022	06809706		955637217



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
Escuela de Post Grado

TABLA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN
OPINIÓN DE EXPERTOS

IV. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	Cargo o institución donde labora	Nombre del Instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Dr. Horna Rubio, Abraham Josue	Coordinador de investigación – Universidad César Vallejo	Prueba escrita objetiva relacionado a las competencias matemáticas	Luis Roberto Salazar Tomás

II.- ASPECTOS GENERALES

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiados					95
INTENCIONALIDAD	Adecuado para contribuir al desarrollo de la educación					95
ORGANIZACIÓN	Existe secuencialidad lógica en los ítems planteados.					94
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y claridad					95
PERTINENCIA	Los ítems planteados son adecuados para la optimización de la investigación.					95
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos					96
COHERENCIA	Entre los ítems y los indicadores					95
METODOLOGÍA	La estrategia responde a los objetivos de la investigación					95

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Puede aplicarse

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

95

Lugar y fecha	Nº DNI	Firma del experto	Número de teléfono
Lurigancho, 25 de octubre del 2022	06117267		954854415

Apéndice D

Base de datos de prueba piloto – cuestionario sobre estrategias heurísticas

PARTICIPAN	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I20
1	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
2	2	3	3	2	3	1	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3
3	3	3	1	3	3	1	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3
4	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3
5	1	3	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2
6	3	3	3	2	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3	2	3
7	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3
8	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	1	3	3	3	3
9	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
10	1	1	2	3	3	2	1	2	2	1	1	1	3	2	2	3	2	2	1	2
11	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2
12	3	3	3	3	3	2	1	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3
14	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2	1	3	3	1	3	2	2	3	2
15	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3
16	1	1	1	1	1	1	3	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1
17	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3
18	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3
19	1	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	1	2	2	3	1	1	1	2	3
20	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2
21	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3

Base de datos de prueba piloto – prueba escrita sobre competencias matemáticas

PARTI	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I20
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
2	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
7	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
8	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
10	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
11	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
12	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
14	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
15	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
16	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
17	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
18	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
19	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
21	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Apéndice E

Base de datos de cuestionario sobre la variable x: estrategias heurísticas

PARTICIPANTES/ ÍTEMS	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I20
1	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
4	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3
5	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
6	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
8	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
10	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	2	3	3	2	2	1	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2
12	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3
13	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
16	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
18	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
19	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
21	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
23	2	2	1	2	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	1	3
24	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3
25	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3
26	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
27	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
28	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
29	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
30	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
31	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
32	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3
33	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
34	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
35	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
36	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
37	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3

38	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2
39	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
40	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
41	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3
42	2	2	3	3	2	1	1	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	1
43	2	2	3	3	1	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	1	2
44	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3
45	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
46	3	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
47	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
48	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2
49	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	3	2
50	2	2	3	3	1	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2
51	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
52	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
53	2	2	3	3	3	1	3	3	3	1	3	2	3	2	3	3	2	2	2
54	2	3	2	1	1	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	2
55	3	2	3	3	2	3	1	1	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	1
56	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
57	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3
58	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3
59	2	2	3	3	3	1	2	2	1	2	1	2	1	2	3	2	1	2	2
60	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
61	3	3	2	2	2	2	3	3	1	2	3	3	3	2	3	2	1	2	1
62	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3
63	3	3	2	3	2	2	2	1	2	3	3	2	3	2	2	3	2	1	2
64	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3
65	3	2	3	3	1	1	3	2	2	2	3	3	1	2	1	3	2	2	1
66	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3
67	2	2	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	3	3	1	1	2	1
68	2	2	3	2	1	2	2	3	3	3	3	1	3	2	3	2	3	2	3
69	2	3	2	3	3	1	2	1	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	1
70	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3
71	3	2	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3
72	2	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2
73	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3
74	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3
75	2	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	1
76	2	3	3	2	2	1	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3
77	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3
78	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2

79	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3
80	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3
81	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3
82	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2
83	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
84	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3
85	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3
86	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
87	2	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2	1	2	1	3	2	2	3
88	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2
89	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3
90	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3

Apéndice F

Base de datos de la prueba escrita sobre la variable y: competencias matemáticas

PARTICIPANTES/ÍTEMS	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I20
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
4	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
8	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
9	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
10	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
12	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
13	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
14	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
15	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1
17	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
18	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
19	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
20	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
23	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
24	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
25	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1
26	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
27	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
28	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
30	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
31	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
32	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
34	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
35	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0
36	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
37	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1

38	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
39	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
40	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
41	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
42	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
43	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
44	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0
45	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
46	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1
47	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
48	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
49	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
50	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
51	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
52	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
53	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
54	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
55	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
56	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
57	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
58	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
59	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
60	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
61	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
62	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
63	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
64	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
66	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
67	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
68	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
69	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
70	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
71	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
72	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
73	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
75	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
76	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
77	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
78	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0

79	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
80	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1
81	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
82	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
83	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
84	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
85	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
86	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
87	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
88	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
89	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
90	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1

Apéndice G

Solicitud para la autorización de la Institución Educativa para la aplicación de instrumentos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
Escuela de Post Grado

SOLICITO: Permiso para aplicar los instrumentos de Trabajo de investigación.

Señora: SARA PAOLA AMPUERO BEJARAMO
 DIRECTORA DE LA IE 0095 "MARÍA AUXILIADORA" LIMA

Yo, LUIS ROBERTO SALAZAR TOMÁS, identificado con DNI N° 10725004, docente de la IE que usted dirige, con domicilio en Jr. Crespo y Castillo 1564 Mirones Alto, Lima. Ante usted con el debido respeto me presento y expongo.

Que, continuando en la mejora de mis experiencias y conocimientos académicos, me encuentro realizando un trabajo de investigación (Tesis) para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Educación Matemática, en la Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle, cuyo título es: **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.**

En tal sentido, solicito a su persona la autorización del caso a fin de aplicar los instrumentos de investigación que corresponden a las variables de estudio de la Tesis a los estudiantes del VI ciclo (1ro y 2do de secundaria) para recolectar datos y así sustentar la misma.

Dichos instrumentos a aplicar son: **el cuestionario** sobre las estrategias heurísticas, cuyo objetivo es recabar datos referentes al empleo de estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticos; y **la prueba objetiva** sobre las competencias matemáticas, que tiene como objetivo recabar datos referentes al desarrollo de las competencias matemáticas enfocados en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria.

El objetivo fundamental de la investigación radica en determinar la relación existente entre el empleo de las estrategias heurísticas y el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes del ciclo antes mencionado.

Los datos proporcionados por los estudiantes sólo serán utilizados únicamente con fines académicos.

Por lo expuesto, ruego a usted acceder mi solicitud.

Lima, 20 de octubre del 2022

Atentamente



Recibido 20/10/2022

Carta autorización de la Institución Educativa para la aplicación de instrumentos



PERÚ

Ministerio
de EducaciónUNIDAD DE GESTIÓN
EDUCATIVA LOCAL - UGEL 03I.E. N° 0095 "MARIA
AUXILIADORA"

«AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL»

Carta de Autorización

Lima, 24 de octubre del 2022

SR: LUIS ROBERTO SALAZAR TOMÁS
Docente de la IE 0095 "María Auxiliadora"
Nivel de Secundaria – Especialidad Matemática

Por medio de la presente lo saludo cordialmente y le informo:

- Que la solicitud presentada por usted, en donde señala que se encuentra realizando un trabajo de investigación (Tesis) para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Educación Matemática, en la Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle, cuyo título es: Estrategias heurísticas y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria en la Institución Educativa N° 0095 "María Auxiliadora", **HA SIDO ACEPTADA,**
- Por lo cual **PUEDA USTED APLICAR LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN** que corresponden a las variables de estudio de la Tesis a los estudiantes del VI ciclo (1ro y 2do de secundaria) para recolectar datos y así sustentar la misma.

Sin otro particular me despido de usted, no sin antes desearle éxitos en su investigación

Atentamente,



SARA PAOLA AMPERO BEJARANO
 DIRECTORA
 I.E. N° 0095 MARIA AUXILIADORA

Av. Materiales 2005 AAHH 1ero de setiembre - Cercado de Lima

Apéndice H

Evidencia de la aplicación de la prueba piloto de los instrumentos de investigación



Apéndice I

Evidencia de la aplicación de los instrumentos de investigación

