



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN**



## **TESIS**

**LOS CUATRO PASOS DE PÓLYA COMO HERRAMIENTA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CANTIDAD, DE LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA I.E. "EL ALISO" DEL DISTRITO DE NAMORA, 2024.**

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación -  
Especialidad "Matemática e Informática"

**Presentado por:**

Bachiller: José Leonides Ordóñez Ocas

**Asesor:**

Dr. Carlos Enrique Moreno Huamán


Cajamarca- Perú

2026

## CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador: José Leonides Ordoñez Ocas  
DNI: 71227512  
Escuela Profesional/Unidad UNC: Escuela Académico Profesional de Educación
2. Asesor: Dr. Carlos Enrique Moreno Huamán  
Facultad/Unidad UNC: Facultad de Educación
3. Grado académico o título profesional  
 Bachiller       Título profesional       Segunda especialidad  
 Maestro       Doctor
4. Tipo de Investigación:  
 Tesis       Trabajo de investigación       Trabajo de suficiencia profesional  
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:  
LOS CUATRO PASOS DE POLYA COMO HERRAMIENTA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CANTIDAD DE LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA I.E "EL ALISO" DEL DISTRITO DE NAHOYA, 2024
6. Fecha de evaluación: 30 / 04 / 2026
7. Software antiplagio:  TURNITIN       URKUND (OURIGINAL) (\*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 25 %
9. Código Documento: trn:oid:::3117:584991601
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:  
 APROBADO     PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 26 / 05 / 2026

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>

<u>CARLOS ENRIQUE MORENO HUAMÁN</u> Nombres y Apellidos DNI: <u>26644699</u>

\* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT © 2026 by.

**JOSÉ LEONIDES ORDÓÑEZ OCAS**

Todos los derechos reservados.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"**



**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**Escuela Académico Profesional de Educación**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN**

En la ciudad de Cajamarca, siendo las 10:40 horas del día VIERNES 02 de MARZO del 2026; se reunieron presencialmente en el ambiente AUDITORIO DE LA FACULTAD DE EDUC. los miembros del Jurado Evaluador del proceso de titulación en la modalidad de Sustentación de la Tesis, integrado por:

1. Presidente: Dr. JUAN EDILBERTO JULIA NOVOA.
2. Secretario: M.C. ELMER LUIS PISLO GOIOLHER.
3. Vocal: M.C. SEGUNDO FLORENCIO VELÁSQUEZ ALIANTAS.
4. Asesor (a): Dr. CARLOS ENRIQUE MORENO HUAYÓN.

Con el objeto de evaluar la Sustentación de la Tesis, titulada:

"LOS CUATRO PASOS DE POLYA COMO HERRAMIENTA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CANTIDAD DE LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA I.E. "EL ALISO" DEL DISTRITO DE NAMORA, 2024.

presentado por: BACHILLER: JOSÉ LEONIDES OCHOA DÍAZ.

con la finalidad de obtener el Título Profesional de Licenciado en Educación en la Especialidad de MATEMÁTICA E INFORMÁTICA.

El Presidente del Jurado Evaluador, de conformidad al Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Facultad de Educación, procedió a autorizar el inicio de la sustentación.

Recibida la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas por los miembros del Jurado Evaluador, referentes a la exposición y al contenido final de la Tesis, luego de la deliberación respectiva, se considera: APROBADO (X) DESAPROBADO ( ), con el calificativo de:

CATORCE (Letras) (14) (Números)

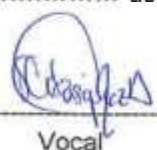
Acto seguido, el Presidente del Jurado Evaluador, informó públicamente el resultado obtenido por el sustentante.

Siendo las 11:40 horas del mismo día, el señor Presidente del Jurado Evaluador, dio por concluido este acto académico y dando su conformidad firman la presente los miembros de dicho Jurado.

Cajamarca, 02 de MARZO del 2026.

  
 Presidente

  
 Secretario

  
 Vocal

  
 Asesor

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres y hermanas por brindarme su apoyo incondicional durante mi formación universitaria por guiarme siempre en el camino correcto, para ser una mejor persona en lo personal, social y profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme vida y salud para alcanzar mis metas anheladas. A mi hermosa familia por su apoyo incondicional que me brindan cada día para seguir adelante y lograr mis metas.

A mi asesor, Dr Carlos Enrique Moreno Huamán por su orientación y apoyo durante el desarrollo de esta investigación

Al director, docentes y estudiantes de secundaria de la I.E. “El aliso”, del distrito de Namora, 2024, por su colaboración en este estudio.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTO .....	VI
ÍNDICE .....	VII
RESUMEN .....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I .....	3
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
1.1. Planteamiento Del Problema .....	3
1.2. Formulación Del Problema .....	6
1.2.1.PROBLEMA GENERAL.....	6
1.2.2.PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....	6
1.3. Justificación De La Investigación.....	7
1.3.1.JUSTIFICACIÓN PRACTICA: .....	8
1.3.2.JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA: .....	9
1.3.3.JUSTIFICACIÓN TEÓRICA: .....	9
1.3. Delimitación (Espacial, Temporal, Temática) .....	9
1.3.1. Delimitación Espacial .....	9
1.3.2. Delimitación Temporal .....	9
1.3.3.Delimitación Temática.....	10
1.4. Objetivos De La Investigación (General Y Específicos).....	10
1.4.1.Objetivo General .....	10
1.4.2.Objetivos Específicos.....	10
CAPÍTULO II.....	11
MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Antecedentes De La Investigación .....	11
2.1.1. Antecedentes Internacionales:.....	11
2.1.2. Antecedentes Nacionales: .....	13
2.1.3. Antecedentes Locales.....	14

2.2.	Marco Conceptual.....	16
2.2.1.	Marco Teórico Científico.....	16
	Teorías Que Sustentan La Variable Independiente.....	16
2.2.2.	Método De Los Cuatro Pasos De Pólya.....	22
2.2.3.	Resolución De Problemas De Cantidad.....	27
2.3.	Definición De Términos Básicos.....	29
	CAPÍTULO III.....	30
	MARCO METODOLÓGICO.....	30
3.1.	Breve Caracterización Y Contextualización De La I.E. Donde Se Realizó La Investigación.....	30
3.2.	Hipótesis De Investigación.....	31
3.3.	Variables De Investigación.....	32
3.4.	Matriz De Operacionalización De Variables.....	33
3.5.	Población Y Muestra.....	36
3.6.	Unidad De Análisis.....	37
3.8.	Tipo De Investigación.....	37
3.9.	Diseño De Investigación.....	38
3.10.	Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos.....	38
3.11.	Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos.....	40
3.12.	Técnicas Para El Procesamiento De Análisis De Los Datos.....	40
3.13.	Validez Y Confiabilidad De Los Instrumentos De Investigación.....	41
	CAPÍTULO IV.....	42
	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
4.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	42
7.1.	PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	52
	CONCLUSIONES.....	57
	SUGERENCIAS.....	58
	REFERENCIAS.....	59
	APÉNDICES / ANEXOS.....	67
	MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	89

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar la influencia del método de los Cuatro Pasos de Pólya en la mejora de la resolución de problemas de cantidad en estudiantes del primer y segundo grado del nivel secundario. El estudio se sustentó en el enfoque constructivista del aprendizaje y en la propuesta de George Pólya, que comprende cuatro etapas: comprender el problema, diseñar un plan, ejecutar el plan y revisar la solución. El diseño metodológico fue de tipo cuantitativo, pre -experimental. La muestra estuvo conformada por estudiantes de primero y segundo grado del nivel secundario de la institución educativa pública “El aliso”, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Se aplicó una prueba diagnóstica y una prueba de salida a ambos grupos, antes y después de la intervención pedagógica basada en la estrategia de Pólya. Los resultados evidencian que los estudiantes que fueron entrenados sistemáticamente en el uso de los cuatro pasos mostraron una mejora significativa en su capacidad para resolver problemas de cantidad con un p-valor obtenido,  $p=0.000$  que evidencia que, si hay una influencia significativa, Se concluye que la implementación del método de Pólya en el aula de matemáticas es una herramienta efectiva para desarrollar el pensamiento lógico-matemático, fomentar el razonamiento y fortalecer la autonomía en la resolución de problemas en estudiantes de secundaria.

Palabras clave: resolución de problemas, Pólya, estrategia didáctica, matemática, secundaria, cantidad.

## ABSTRACT

The main objective of this research was to determine the influence of Pólya's Four-Step method on improving the ability of first- and second-year secondary school students to solve quantitative problems. The study was based on the constructivist approach to learning and on George Pólya's proposal, which comprises four stages: understanding the problem, devising a plan, carrying out the plan, and reviewing the solution. The methodological design was quantitative and pre-experimental. The sample consisted of first- and second-year secondary school students from the public educational institution "El Aliso," selected through non-probability convenience sampling. A diagnostic test and a post-test were administered to both groups before and after the pedagogical intervention based on Pólya's strategy. The results show that students who were systematically trained in the use of the four steps demonstrated a significant improvement in their ability to solve quantity problems, with a p-value of 0.000, indicating a significant influence. It is concluded that implementing Pólya's method in the mathematics classroom is an effective tool for developing logical-mathematical thinking, fostering reasoning, and strengthening autonomy in problem-solving among secondary school students.

Keywords: problem-solving, Pólya, teaching strategy, mathematics, secondary school, quantity.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación titulada Los Cuatro Pasos de Pólya Como Herramienta en la Resolución de Problemas de Cantidad, de los Estudiantes de Secundaria de la I.E. “El Aliso” del Distrito de Namora, 2024, que está relacionada directamente con la educación actual en el contexto peruano, dicha investigación se realizó con el fin de generar conocimientos sobre la los métodos de los cuatro pasos de Pólya y su influencia con la competencia resuelve problemas de cantidad, Este estudio se centra en analizar la aplicación de los cuatro pasos de Pólya como herramienta metodológica para mejorar la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de secundaria.

Esto causo el interés por elegir este tema para este trabajo de tesis; cuyo objetivo general fue determinar la influencia de la aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya como herramienta en la resolución de problemas de cantidad, en los estudiantes de secundaria de la I.E. “El aliso”, del distrito de Namora, 2024 La presente investigación adquiere importancia al proponer una alternativa pedagógica concreta y replicable, que busca no solo mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, sino también transformar su actitud frente a las matemáticas, fomentando una disposición favorable hacia la resolución de problemas y el pensamiento crítico. Así, se espera que los resultados obtenidos contribuyan a enriquecer las prácticas docentes y a orientar futuras investigaciones en el campo de la matemática

La investigación está comprendida por cuatro capítulos:

En el Capítulo I se presenta el planteamiento del problema el problema de investigación, aquí se plantea el problema principal y los problemas derivados, la justificación de la investigación, delimitaciones de la investigación y los objetivos del trabajo.

En el capítulo II se presenta los antecedentes de la investigación el marco teórico o conceptual, las bases teóricas que sustentan el trabajo y la definición de términos básicos.

El capítulo III comprende el marco metodológico, se presenta la caracterización y contextual de la investigación, hipótesis del trabajo así también como las variables, la matriz de operacionalización de variables, población y muestra de estudio, unidad de análisis, los métodos, tipo y diseño de investigación, técnicas e instrumentos y procesamientos de análisis de los datos, así también, como la validez y la confiabilidad.

El capítulo IV está conformado por los resultados encontrados como producto del trabajo de investigación el análisis y la discusión de los mismos. La investigación también incluye las referencias bibliográficas, anexos y la matriz de consistencia.

# CAPÍTULO I

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad los estudiantes tienen la dificultad para explorar, analizar, comprender y asumir una solución didáctica a la resolución de problemas matemáticos en el cual está generando profundas brechas como uno de los mayores problemas de la enseñanza aprendizaje del área de Matemática, en estudiantes de Educación Básica Regular.

A nivel internacional Según Escalante (2020) en la tesis, “El método de Pólya en la Resolución de Problemas Matemáticos”, concluye: En el contexto educativo de Guatemala una de las materias de mayor índice de reprobación es la matemática; el desarrollo de la asignatura ha predominado un enfoque curricular académico; las mayores dificultades para los estudiantes es la resolución de problemas de cantidad. Son capaces de resolver mecánicamente las operaciones fundamentales básicas (suma, resta, multiplicación y división), pero no saben cómo aplicarlas para la solución de un problema, ya que sólo se les ha enseñado a actuar de forma mecánica y repetitiva. La metodología empleada en matemática, es un elemento clave para el logro satisfactorio de aprendizajes en los estudiantes porque emplean una forma de pensamiento que les permite reconocer, plantear y resolver problemas. (p 12)

Según el MINEDU (2005) como se citó en Campos, Gonzales, Leiva, Muñoz y Pérez (2006) afirma que: “resolver problemas implica encontrar un camino que no se conoce de antemano, es decir una estrategia para encontrar una

solución. Para ello se requiere de conocimientos previos y capacidades. A través de ellos muchas veces se concluye nuevo conocimientos matemáticos”. (p. 21)

Según la ECE (2014). Mostró que el 25.9% de los alumnos evaluados pudo resolver problemas de matemáticas con éxito. Si bien esto es un avance porque el 2013 la tasa llegaba a 16%, la cifra es aún baja. Es decir que, de cada diez alumnos, solo tres puede resolver problemas de su grado de manera satisfactoria, tres está en proceso de mejora y cuatro en la fase inicial de aprendizaje.

En el caso de los alumnos de colegios estatales, el 25.7% resolvió exitosamente los problemas, mientras que en las instituciones educativas privadas lo hicieron el 26.4%. En ambos casos el 39% resultó en el inicio del aprendizaje.

Donde sí hay una diferencia amplia es en el comparativo entre la zona rural y la urbana. Mientras que en las ciudades el 28.9 de los estudiantes resuelve problemas con éxito, en el ámbito rural la tasa llega apenas al 13.1%.

A nivel de regiones las zonas con resultados más preocupantes son las de la Selva. En Loreto solo el 4.8% logró resolver satisfactoriamente los ejercicios matemáticos y en Ucayali el 7.8%.

De la ECE (2016) se pudo desprender que Ayacucho aumentó en un 8.8%, Huancavelica un 4.0% y Apurímac un 5.4%, con respecto al 2015, son los departamentos que obtuvieron mejoras significativas en matemática, tanto en primaria y secundaria, a pesar de tener un alto índice de pobreza. Apurímac obtuvo un promedio mayor que el registrado en Lima.

Del 2015 al 2016 hubo un avance de 7.5% en matemática. Ayacucho, Huancavelica y Apurímac lograron grandes avances. Sin embargo, se retrocedió 3.4% en comprensión lectora

Para Díaz, residente del Consejo Nacional de Educación (CNE), como se cita en (ECE. 2019) afirma: si bien hay avances en algunas regiones, preocupa más aún la brecha que existe entre el desempeño de los niños del campo con los de la ciudad. "El MINEDU debe evitar que cada año siga aumentando la brecha entre lo rural y lo urbano". En Matemática, el promedio de los colegios de la zona urbana supera en 19,3% al de los ubicados en el área rural. La brecha entre el 2015 y el 2016 aumentó en 2,5%.

Se conoció, además, que la educación inicial influye positivamente en los logros a futuro. Y, es que según la ECE 2019 los niños que ingresaron a este nivel obtuvieron notas satisfactorias mayores de los que no fueron a inicial.

Buscando disminuir la brecha, el 65% del presupuesto del año 2016, ha sido destinado para atender la educación rural, precisó la ministra de Educación, Marilú Martens. Para ello, se ha distribuido material educativo en 23 lenguas, en más de 24 mil colegios. "Las evaluaciones que realiza el sector son en las lenguas propias de los alumnos" (ECE, 2016).

En la región Según la ECE (2019) la región Cajamarca, en la zona urbana se tiene un promedio de 33,2% en el nivel previo al inicio y solamente el 9,3% se encuentra en el nivel satisfactorio; en la zona rural, el 57.1% de estudiantes se ubica en el nivel previo al inicio y en el nivel satisfactorio, solamente el 2,5%. La diferencia de la brecha entre la zona urbana y la rural es de 6.8%, contra la zona rural.

Según los resultados de la ECE (2019), la provincia de Cajamarca presenta bajo índice de rendimiento en educación en el nivel secundario, como se detalla a continuación: el 47.5% de alumnos se ubican en el nivel previo al inicio, el 37.2, en inicio 37.2 %, el 10.7%, en proceso y el 4.6%, en el nivel satisfactorio.

La institución educativa El Aliso no está ajena a esta realidad la cual se ve afectada por diferentes factores involucrados en los aprendizajes de los alumnos, orientado a la solución de problemas matemáticos, considerándose como la falta de estrategias para orientar y desarrollar competencias que permitan aprender el área de matemáticas, la complejidad de la resolución de problemas integrada con la enseñanza y aprendizaje que están presentes en muchas sesiones de aprendizaje ; estos elementos contribuyen a generar dificultades en la resolución de problemas. Ante esto, es importante desarrollar estrategias que permitan que los estudiantes comprendan los problemas matemáticos y puedan resolverlos. Se advierte que esta dificultad tiene consecuencias graves. Esta problemática ha conllevado el interés por realizar la presente investigación para contribuir en la resolución de problemas en los estudiantes de secundaria de la institución educativa “El Aliso”, Namora en 2024

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cómo influye la aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya como herramienta en la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de la I.E. “El aliso”, del distrito de Namora, 2024?

### **1.2.2. Problemas específicos**

¿Cuál es el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad de los estudiantes del 1° y 2° grado de educación secundaria de la I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, 2024, antes de la aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya?

¿Como aplicar los cuatro pasos de Polya para mejorar el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad de los estudiantes del 1° y 2° grado de educación secundaria de la I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, 2024?

¿Cuál es el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad que ha alcanzado los estudiantes del 1° y 2° grado de educación secundaria de la I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, 2024, después de la aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya?

### **1.3. Justificación de la investigación**

Este proyecto de investigación servirá para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática y otras áreas afines. En el contexto educativo peruano, una de las materias de mayor índice de reprobación es la matemática; el desarrollo de esta área ha predominado un enfoque curricular académico; las mayores dificultades para los estudiantes y las estudiantes es la resolución de problemas de cantidad. Son capaces de resolver mecánicamente las operaciones fundamentales básicas (suma, resta, multiplicación y división), pero no saben cómo aplicarlas para la solución de un problema, ya que sólo se les ha enseñado a actuar de forma mecánica y repetitiva.

La metodología empleada en matemática, es un elemento clave para el logro satisfactorio de aprendizajes en los estudiantes porque emplean una forma de

pensamiento que les permite reconocer, plantear y resolver problemas. En éste estudio se busca establecer los procesos que desarrolla la aplicación del Método de los cuatro pasos de Pólya en la resolución de problemas de cantidad y las ventajas de aplicar dicho método en los estudiantes de la I.E I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, provincia Cajamarca.

Al mismo tiempo, es necesario construir un manual de ejercicios sobre la resolución de problemas de cantidad a través del método Pólya para suprimir la concepción de la matemática como una materia pesada y difícil. Se debe tomar conciencia acerca de la problemática vivida en torno a este tema, pero también es necesario tomar las medidas necesarias para lograr el mejoramiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Rodríguez (citado por Escalante, 2015) describe: que los problemas en la enseñanza de la matemática, los estudiantes desean ser buenos resolutores de problemas, buenos pensadores, más concretos. Entonces para que los estudiantes sean capaces de resolver problemas matemáticos, cada uno de los objetivos matemáticos se debe tomar en cuenta diferentes opiniones referentes a la transferencia de los aprendizajes, aplicarlos a situaciones nuevas.

Los resultados que se obtengan serán referenciales o antecedentes para nuevas investigaciones en el área de matemática.

### **1.3.1. Justificación práctica:**

El presente proyecto permite aplicar los procedimientos o pasos de la investigación al estudio de la resolución de problemas de cantidad a los estudiantes del colegio. Y, en base a los resultados realizados en el aula servirá para demostrar

que los estudiantes pueden resolver sin mucha dificultad problemas que les permitan desarrollar sus competencias matemáticas.

### **1.3.2. Justificación metodológica:**

El presente proyecto contribuye con los estudiantes a la obtención de mejores resultados en Matemática, y el logro de sus competencias considerando que el método Pólya tiene como objetivo facilitar la resolución de problemas matemáticos. Ya que permite encontrar la solución, entender el problema en su totalidad a través del diseño de un plan de acción y, finalmente, revisar la solución obtenida

### **1.3.3. Justificación teórica:**

Este estudio ayuda a conocer teóricamente los métodos de Pólya en la resolución de problemas matemáticos, donde presenta un marco teórico de referencia con el cual se pretende ayudar en la comprensión del problema, aplicado a los estudiantes, así como de la investigación científica, de la estadística y del diseño y propuestas o alternativas de solución a los problemas identificados previamente.

## **1.3. Delimitación (espacial, temporal, temática)**

### **1.3.1. Delimitación espacial**

La investigación se realizó en la. “I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora.

### **1.3.2. Delimitación temporal**

La investigación tuvo un período de 6 meses, del 2024.

### **1.3.3. Delimitación temática**

Esta investigación radica en el hecho de averiguar cómo influye el método de los cuatro pasos de Pólya en la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de la I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, 2024.

## **1.4. Objetivos de la investigación (General y específicos)**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar la influencia de la aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya como herramienta en la resolución de problemas de cantidad, en los estudiantes de secundaria de la I.E. “El aliso”, del distrito de Namora, 2024.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad de los estudiantes del 1° y 2° grado de educación secundaria de la I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, 2024, antes de la aplicación del método de los cuatro métodos de Jorge Pólya.
- Aplicar los cuatro pasos de Polya para mejorar el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad de los estudiantes del 1° y 2° grado de educación secundaria de la I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, 2024.
- Determinar el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad que ha alcanzado los estudiantes del 1° y 2° grado de educación secundaria de la I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, 2024, después de la aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales:

Cárdenas & Gonzáles (2020) en la tesis de maestría, *“Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Pólya mediada por las tic, en estudiantes del grado octavo del instituto Francisco José de Caldas”*, Universidad Libre de Colombia, Bogotá, concluye: que los estudiantes si llevan a cabo un proceso de resolución de problemas, el cual es poco ordenado y aplica varias estrategias, entre las cuales, la que más sobresale el trabajar hacia atrás con un 49%, y al llegar a la solución el estudiante no se interesa por corroborar su respuesta.

La implementación de la estrategia didáctica, basada en el Método Pólya, sirvió como elemento integrador de las 4 fases: Comprender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y verificar la respuesta; permitiendo a los estudiantes interpretar un problema, encontrar la estrategia adecuada para resolverlo y llevarla a cabo para encontrar la solución, todo esto se logra respetando el ritmo de aprendizaje del estudiante.

Kirichik (2020) en la tesis de maestría, *“Estudio de la incidencia de la aplicación del método de Pólya para resolver problemas de Aritmética en estudiantes del Cuarto Grado – EEB de dos escuelas del sector oficial, período 2017”*, Universidad Nacional de Concepción, Concepción – Paraguay, concluye que :los objetivos que persigue la educación como el de “Desarrollar en los educandos su capacidad de aprender y su actitud de investigar y de actualizarse

permanentemente” y “Estimular en los educandos el desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico reflexivo” el sistema educativo a través de cada uno de sus promotores fundamentales que son los docentes debe buscar estrategias innovadoras y efectivas para llegar a cumplir con los mismos.

En las clases de matemática no basta con presentar problemas para que los alumnos los resuelvan, es necesario desarrollarlos de manera adecuada, analizando las posibles estrategias, rescatando las más adecuadas, dando oportunidad a cada alumno de expresar sus ideas para conocer su modo de pensar ante las situaciones diversas que se pueden presentar. Considerando este aspecto cada docente debe promover la asimilación y profundización de los conocimientos matemáticos de sus alumnos con el fin de adaptar sus conocimientos y utilizarlos en la resolución de problemas.

En este contexto y como una herramienta muy interesante se nombra a la metodología de Resolución de Problemas de Pólya como uno de los recursos que se puede implementar en las aulas para generar mejores resultados y más firmes en los estudiantes, más aun considerando que la matemática les será de utilidad no solo como un ítem más para aprobar un grado en el sistema educativo sino también en la vida misma.

La aplicación de esta metodología en los estudiantes del grupo experimental influyo positivamente en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas de los alumnos del cuarto grado de la Educación Escolar Básica en el área de matemática.

### 2.1.2. Antecedentes nacionales:

Martines (2024) en la tesis de maestría “El Método Pólya para la resolución de problemas de cantidad en estudiantes del tercer grado de primaria, institución educativa 5090, Ventanilla”, Universidad Católica Sedes Sapientiae, tuvo como objetivo determinar la influencia de la aplicación del método Pólya en la resolución de problemas en el aprendizaje en los estudiantes del tercer grado de primaria de la institución educativa 5090 “Antonia Moreno de Cáceres”. De enfoque cuantitativo con un alcance explicativo de un diseño cuasiexperimental, que concluyó con un valor de Sig. asintótica (bilateral)  $0,000 < 0.05$ , es decir, entre el grupo control y experimental se evidencian diferencias significativas, estableciendo que: El programa método Pólya mejora significativamente la resolución de problemas matemáticos. (Martínez Rueda, 2024)

Acuña & Huerta (2020) en la tesis de maestría, “*Efectos del Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de primaria de la I.E. N ° 86323 Virgen de Fátima de Huarí*”, Universidad Católica Sedes Sapientiae, de Lima, concluye: el programa con el método influye significativamente en la resolución de problemas matemáticas en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la de la institución educativa N° 86323 Virgen de Fátima. Los resultados del postest de la prueba de matemática demostraron que la totalidad de estudiantes del grupo de control obtuvieron notas bajas [0 -10], por el contrario, la mayoría de estudiantes del grupo experimental lograron notas altas [14 -17].

Avendaño (2020) en la tesis de licenciado, “*Método de Pólya aplicado en la resolución de problemas de Física I para influenciar el aprendizaje de los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Industrial de la Universidad Alas Peruanas*”, Universidad Alas Peruanas, de Arequipa, concluye: con el método de Pólya se incrementa la motivación en los alumnos hacia un aprendizaje positivo y es clave para el buen desarrollo de la dinámica de la clase puesto que mejora el aprendizaje en especial para aquellos alumnos que tienen dificultades en la resolución de problemas físicos.

Utilizando el método de Pólya para la resolución de problemas de Física se puede demostrar, que después de la intervención, el proceso realizado por los estudiantes, fue reflexivo, ya que concibieron un plan, y al ejecutarlo, no se preocuparon solo en obtener una respuesta, sino que se detuvieron a verificar cada paso realizado. Hubo comprensión de la importancia de revisar el resultado obtenido, lo que permitió que tuvieran mayores aciertos al resolver los problemas por tanto mejoraron la capacidad de aprendizaje al resolver los problemas de Física.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

Cieza (2021) en la tesis de licenciatura “*Estrategias metacognitivas en el desarrollo de problemas matemáticos en los alumnos del Segundo Grado de Educación Secundaria de la I.E. N° 16093 “José Gálvez” Chunchuquillo, Colasay, Jaén – 2016*”, Universidad Cesar Vallejo, Chiclayo, concluye: que los alumnos del segundo grado de educación secundaria de la I.E N° 16093 “José Gálvez”, Chunchuquillo, Jaén – 2020, en el desarrollo de problemas matemáticos, se ubican en el nivel regular; esto nos permite afirmar que los estudiantes tienen limitaciones para comprender, planificar y resolver problemas matemáticos aspectos que

afectan al aprendizaje integral del estudiante. En la dimensión de que mejores resultados tiene los estudiantes es la comprensión donde se observa que la mayoría de los alumnos se encuentran en el nivel regular; sin embargo, la dimensión que mayores dificultades tienen es la planificación aspectos que repercuten en el rendimiento académico de los estudiantes.

Chilón (2025), tesis de licenciado *“Influencia del método heurístico de George Pólya en el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del 1° grado sección “A” de educación secundaria de la Institución Educativa Divino Maestro, Agocucho - Cajamarca, 2024”*, tuvo como objetivo determinar cuánto influye el método heurístico de Pólya en el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio con los estudiantes del 1° grado sección “A” de educación secundaria la Institución Educativa Divino Maestro de Agocucho en el segundo trimestre del año escolar 2024. Su Método fue Hipotético – Deductivo por su alcance fue explicativa, con un diseño preexperimental, que concluyo que se puede determinar, con ayuda de la Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon, que el método heurístico de Pólya tuvo una significativa influencia en el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio con los estudiantes de la muestra en el segundo trimestre del año escolar 2024 como se demostró a evidenciar una mejora en el 77.8% de los participantes mientras que el 22.2% permaneció en el mismo nivel, sin registrarse casos en que el postest haya tenido un efecto negativo en los participantes.

Castrejón (2025), tesis de maestría *“Aplicación del método Pólya en el aprendizaje de aritmética de los alumnos del aula a1 del centro pre universitario*

*Cepunc de la universidad nacional de Cajamarca, 2024*”, tuvo como objetivo determinar la influencia de la aplicación del Método Pólya en el aprendizaje de Aritmética de los alumnos del aula A1 del Centro Preuniversitario CEPUNC de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2024, La investigación fue de tipo aplicada, con un diseño preexperimental, En cuanto a los resultados, en el pre test se encontró que el 68% de los alumnos se ubicaba en el nivel deficiente, el 30% en el nivel regular y solo el 2% en el nivel bueno. Después de la aplicación del método, en el post test, el nivel bueno alcanzó el 66%, el nivel regular el 24% y el deficiente se redujo al 10%. Respecto a las dimensiones, “desarrolla y analiza problemas aritméticos” pasó de 64% en nivel deficiente a 62% en nivel bueno; “medita y se concentra en la solución de problemas” disminuyó de 60% en nivel deficiente a 82% en nivel bueno; y “emplea procedimientos o recursos” redujo el 58% en nivel bajo a 70% en nivel bueno. En conclusión, se determinó que la aplicación del Método Pólya influyó de manera significativa en la mejora del aprendizaje de Aritmética, demostrado mediante la prueba t de Student ( $p = 0,001$ ).

## **2.2.Marco conceptual**

### **2.2.1. Marco teórico científico**

#### **Teorías que sustentan la variable independiente**

Ingeniería Didáctica en la Resolución de Problemas Matemáticos La enseñanza de la matemática requiere metodologías que permitan desarrollar en los estudiantes habilidades de razonamiento, análisis y resolución de problemas. En este contexto, la ingeniería didáctica se presenta como un enfoque metodológico que permite diseñar, aplicar y evaluar situaciones de enseñanza con el propósito de mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

La ingeniería didáctica permite comprender cómo los estudiantes enfrentan los problemas matemáticos y qué estrategias utilizan para resolverlos. En el proceso de enseñanza de la matemática, la resolución de problemas constituye una de las estrategias más importantes para el desarrollo del pensamiento matemático. A través de la resolución de problemas, los estudiantes pueden aplicar conocimientos previos, analizar situaciones, formular estrategias y reflexionar sobre los resultados obtenidos. La ingeniería didáctica contribuye al fortalecimiento de la resolución de problemas, ya que permite diseñar actividades que promuevan la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Asimismo, facilita la organización de situaciones didácticas en las que los estudiantes puedan explorar, analizar y resolver problemas matemáticos de manera reflexiva.

De acuerdo con Artigue, la ingeniería didáctica se desarrolla a través de cuatro fases principales: análisis preliminar, concepción y análisis a priori, experimentación y análisis a posteriori. En la fase de análisis preliminar se estudian las dificultades que presentan los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos y se analizan los fundamentos teóricos del contenido que se va a enseñar.

En la fase de concepción y análisis a priori se diseñan las actividades didácticas que se aplicarán en el aula, anticipando las posibles estrategias y dificultades que los estudiantes podrían presentar durante la resolución de los problemas. Posteriormente, en la fase de experimentación se implementan las actividades diseñadas y se observa el desempeño de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje.

Finalmente, en la fase de análisis a posteriori se analizan los resultados obtenidos durante la experimentación, con el objetivo de evaluar la efectividad de la propuesta didáctica y comprender cómo los estudiantes desarrollan sus estrategias de resolución de problemas. (Artigue, Douady, & Moreno , 1995)

En conclusión, la ingeniería didáctica constituye una herramienta fundamental para el diseño de estrategias pedagógicas orientadas a mejorar la enseñanza de la matemática. Su aplicación en la resolución de problemas permite promover un aprendizaje significativo, fortalecer el pensamiento lógico y desarrollar en los estudiantes habilidades que les permitan enfrentar situaciones problemáticas de manera reflexiva y estratégica.

#### **A. Teoría Psicogenética de Piaget**

Piaget denomina “psicología genética” al estudio del desarrollo de las funciones mentales. Sostiene que consiste en utilizar la psicología del niño para encontrar las soluciones a los problemas psicológicos generales del adulto. Su obra científica gira entorno a las investigaciones psicológicas para poder explicar la construcción del conocimiento en el hombre, siendo el eje de su obra el conocimiento científico.

A fin de dar respuesta a esta interrogante, debemos de recurrir a la epistemología genética, que es la teoría que explica la construcción del conocimiento, además de investigar el camino a través del cual se accede al modo de pensar adulto, desde un punto de vista evolutivo.

En términos piagetianos el conocimiento es un proceso que, a partir de un estado de menor equilibrio, se reequilibra autorregulada mente en estados de mayor equilibrio, superadores del estado anterior. (Tenutto et al. 2007, p.607-608).

Concluimos que la teoría de Piaget de la Psicogenética ayuda a las en el proceso de aprendizaje, ya que nos explica como los estudiantes construyen su conocimiento a través de la interacción con el entorno.

## **B. Teoría Sociocultural de Vygotsky.**

Chavez (2001), afirma que Vygotsky considera que el momento más significativo en el desarrollo del infante, es cuando el lenguaje y la actividad práctica convergen, siendo anteriormente dos líneas de desarrollo totalmente independientes, “en un momento dado se unen y el lenguaje se vuelve racional y el pensamiento verbal. El desarrollo que hasta ahora era biológico se vuelve socio histórico ya que, por medio del lenguaje racional, la sociedad inyecta en el individuo las significaciones que ha elaborado en el transcurso de su historia” Morales.

Según Tenutto. (2007) considera: qué para Vygotsky el proceso de desarrollo no son autónomos de los procesos educacionales. Ambos están vinculados desde el primer día de vida del niño, en tanto que este es participante de un contexto sociocultural. Propone que el desarrollo cognoscitivo tiene lugar mediante la interacción del niño con adultos y con niños mayores.

Concluimos que la teoría sociocultural de Vygotsky, ayuda a la interacción social y de del acompañamiento del docente en el aprendizaje.

## **C. Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento de Jerome Bruner.**

Tenutto (2007) afirma que Bruner establece una especial relación entre la mente y la cultura humana y, por lo tanto, entre el desarrollo de la mente y la educación. Su planteo resulta ser mediador en un doble sentido.

En primer lugar, sostiene que entre la enseñanza y el aprendizaje media la actividad del sujeto que se aboca a la tarea de conocer.

En segundo lugar, afirma que el propio desarrollo de la mente se apoya en la idea de mediación, es decir que sin esta actividad la mente no se desarrolla en forma adecuada. (p. 652)

Universidad Nacional de Valencia (2015), afirma que Bruner considera que los estudiantes deben aprender a través de un descubrimiento guiado que tiene lugar durante una exploración motivada por la curiosidad. Por lo tanto, la labor del profesor no es explicar unos contenidos acabados, con un principio y un final muy claros, sino que debe proporcionar el material adecuado para estimular a sus alumnos mediante estrategias de observación, comparación, análisis de semejanzas y diferencias, etc.

Según Centro Virtual Cervantes (1997), se entiende por aprendizaje por descubrimiento, también llamado heurístico, el que promueve que el aprendiz adquiera los conocimientos por sí mismo, de tal modo que el contenido que se va a aprender no se presenta en su forma final, sino que debe ser descubierto por el aprendiz. El término se refiere, así pues, al tipo de estrategia o metodología de enseñanza que se sigue, y se opone a aprendizaje por recepción.

Concluimos que la teoría de Bruner contribuye al desarrollo de un aprendizaje activo, significativo y autónomo, promoviendo que los estudiantes participen en la construcción de conocimientos matemáticos y en la búsqueda de soluciones a diversos problemas.

#### **D. Enfoque Heurístico de George Pólya**

Según Figueroa (2009) el enfoque sustenta la capacidad de resolución de problemas, afirman: el método heurístico como un instrumento que apoya y ofrece ayuda en las áreas del conocimiento con fundamento y desarrollo de los conocimientos previos de docente y educando. Su función es facilitar, a través de acciones mentales, con relación a la interacción entre lo que se sabe, lo que se ve, los datos que se tienen y lo que se puede sacar de ellos y la veracidad del resultado

obtenido; ayuda a sistematizar la información, a establecer el origen del problema a interrelacionar el conocimiento con otras áreas.

George Polya (1965) Según su libro *¿Cómo plantear y resolver problemas?*, publicó la primera edición de su libro *How To Solve It?* (1945), donde trató de explicar axiomas que pudieran abonar en los razonamientos implicados en la resolución de problemas. Aunque el libro puede ser consultado por un público amplio, su objetivo principal fue que, tanto profesores como estudiantes, tuvieran, a través de su obra, una metodología heurística que contribuyera no sólo a la solución de problemas matemáticos sino a problemas de la vida cotidiana. Bajo la premisa de que: “un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de un problema, hay un cierto descubrimiento” el autor trata de motivar y despertar el ingenio del lector para posicionarlo con buen ánimo ante problemas que esperan ser resueltos. La obra, aunque expone algunos ejemplos matemáticos basados en geometría, no requiere de un conocimiento exhaustivo de esta disciplina para ser comprendido. El libro está formado por cuatro partes: 1) “En el salón de clases”, 2) “Cómo resolver problemas”, 3) “Un breve diccionario de heurística”, y 4) “Problemas sugerencias, soluciones”. A manera de introducción, y como hipótesis, el autor establece una lista de preguntas que pretenden estimular el pensamiento de quien confronta el problema.

Concluimos que el enfoque heurístico propuesto por George Pólya constituye una estrategia fundamental para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática. A través de sus cuatro pasos, comprender el problema, elaborar un plan, ejecutar el plan y verificar la solución, a si los estudiantes desarrollan capacidades de análisis, razonamiento lógico y pensamiento crítico.

## **Método de los Cuatro Pasos de Pólya**

Según Hernández y Villalba (1994), George Pólya, el padre de las estrategias para la solución de problemas, afirma: este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos, por ello nos parece importante señalar alguna distinción entre "ejercicio" y "problema". Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta. Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio.

Hacer ejercicios es muy valioso en el aprendizaje de las matemáticas: Nos ayuda a aprender conceptos, propiedades y procedimientos -entre otras cosas-, los cuales podremos aplicar cuando nos enfrentemos a la tarea de resolver problemas.

Como apuntamos anteriormente, la más grande contribución de Pólya en la enseñanza de las matemáticas es su Método de Cuatro Pasos para resolver problemas.

### **Etapas o pasos del Método de Pólya.**

López (2010), pese a los años que han pasado desde la creación el método de Pólya, sigue vigente hasta la actualidad, y hoy en día aún se considera como de alto interés para la resolución de problemas. Las cuatro fases que componen el ciclo de programación concuerdan con los pasos descritos por Pólya para resolver problemas matemáticos (p.7).

El método de los cuatro pasos de Pólya está enfocado especialmente a la solución de problemas matemáticos. Para resolver un ejercicio, se aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, se

hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que se ejecute pasos originales antes para dar la respuesta. (Macario, 2006, p.7).

Procedimientos del método de George Pólya. Al percibir la realidad de lo difícil que era la resolución de problemas George Pólya contribuye con cuatro fases o pasos, los cuales se describen a continuación:

- Paso 1: Entender el Problema.

Mediante preguntas como:

“¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál y cómo es la condición?”.

El estudiante debe contextualizar el problema. Generalmente esta etapa es de las más complicadas por superar, puesto que muchas veces un joven inexperto busca expresar procedimientos antes de verificar si esos procedimientos pueden llevarse a cabo en la naturaleza que enmarca el problema.

- a. ¿Entiendes todo lo que dice?
- b. ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras?
- c. ¿Distingues cuáles son los datos?
- d. ¿Sabes a qué quieres llegar?
- e. ¿Hay suficiente información?
- f. ¿Hay información extraña?
- g. ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

- Paso 2: Configurar un Plan.

Concepción de un plan. Tenemos un plan cuando sabemos, al menos a "grosso modo", qué cálculos, qué razonamientos o construcciones habremos de efectuar para determinar la incógnita de la comprensión del problema. La concepción del plan, el camino puede ser largo y tortuoso. De hecho, lo esencial en la solución de un problema es el concebir la idea de un plan. Esta

idea puede tomar forma poco a poco o bien, después de ensayos aparentemente infructuosos y de un periodo de duda, se puede tener de pronto una "idea brillante". Lo mejor que puede hacer el maestro por su alumno es conducirlo a esa idea brillante ayudándole, pero sin imponerse. Las preguntas y sugerencias de las que vamos a hablar, tienen por objeto provocar tales ideas.

Para comprender la posición del alumno, el maestro debe pensar en su propia experiencia, en sus propias dificultades y éxitos en la resolución de problemas. Sabemos, claro está, que es difícil tener una buena idea si nuestros conocimientos son pobres en la materia, y totalmente imposible si la desconocemos por completo.

Las buenas ideas se basan en la experiencia pasada y en los conocimientos adquiridos previamente, un simple esfuerzo de memoria no basta para provocar una buena idea, pero es imposible tener alguna sin recordar ciertos hechos pertinentes a la cuestión.

Los materiales necesarios para la solución de un problema de matemáticas son ciertos detalles particulares de conocimientos previamente adquiridos, tales como: problemas resueltos, teoremas demostrados. Por ello es con frecuencia adecuado abordar un trabajo planteándose la siguiente pregunta: ¿Conoce algún problema relacionado? (Polya, 1989, p. 30).

- Paso 3: Ejecutar el Plan.

Poner en pie un plan, concebir la idea de la solución, ello no tiene nada de fácil. Hace falta, para lograrlo, el concurso de toda una serie de circunstancias: conocimientos ya adquiridos, buenos hábitos de pensamiento, concentración y lo que es más, buena suerte. Es mucho más fácil llevar al cabo el plan. Para ello lo que se requiere sobre todo es paciencia.

El plan proporciona una línea general. Nos debemos de asegurar que los detalles encajan bien en esa línea. Nos hace falta, pues, examinar los detalles uno tras otro, pacientemente hasta que todo esté perfectamente claro, sin que quede ningún rincón oscuro donde podría disimularse un error.

Si el alumno ha concebido realmente un plan, el maestro puede disfrutar un momento de una paz relativa. El peligro estriba en que el alumno olvide su plan, lo que puede 'ocurrir fácilmente si lo ha recibido del exterior y lo ha aceptado por provenir de su maestro. Pero si él mismo ha trabajado en el plan, aunque tanto ayudado, y si ha concebido la idea final con satisfacción, entonces no la perderá tan fácilmente. No obstante, el profesor debe insistir en que el alumno verifique cada paso.

Podemos asegurarnos de la exactitud de un Paso de nuestro razonamiento pensamiento ya se “por intuición” o por una “demostración formal” Podemos concentrarnos sobre el punto en cuestión hasta que lo veamos tan claro que nos quede duda alguna sobre la exactitud de dicho detalle (Polya, 1989, p. 33).

- Paso 4: Examinar la solución.

Aun los buenos alumnos, una vez que han obtenido la solución y expuesto claramente el razonamiento, tienden a cerrar sus cuadernos y a dedicarse a otra cosa. Al proceder así, omiten una fase importante y muy instructiva del trabajo reconsiderando la solución, reexaminando el resultado y el camino que le condujo a ella, podrían consolidar sus conocimientos y desarrollar sus aptitudes para resolver problemas. Un buen profesor debe comprender y hacer comprender a sus alumnos que ningún problema debe considerarse completamente terminado siempre quedara algo por hacer;

mediante un estudio cuidadoso y una cierta concentración, se puede mejorar cualquier solución, y en todo caso, siempre podremos mejorar nuestra comprensión de la solución.

## **Teorías que sustentan la variable dependiente**

### **E. Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel**

Resolución de problemas matemáticos. Capacidad para analizar situaciones problemáticas, seleccionar información relevante y aplicar estrategias matemáticas adecuadas para obtener soluciones (Godino, Batanero & Font, 2019).

Según Ausubel (1968), es el proceso mediante el cual el estudiante adquiere nuevos conocimientos relacionándolos de manera sustancial con los conocimientos previos que ya posee en su estructura cognitiva. Este tipo de aprendizaje permite que la nueva información tenga sentido para el estudiante, favoreciendo la comprensión, la retención y la aplicación de los conocimientos en diferentes situaciones.

En el área de matemática, el aprendizaje significativo es fundamental para el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad, ya que permite que los estudiantes comprendan las relaciones numéricas y utilicen estrategias matemáticas para interpretar, representar y resolver situaciones problemáticas relacionadas con cantidades en contextos de la vida cotidiana.

### **F. Teoría de los campos conceptuales de Vergnaud**

Para Gérard (1990), él nos explica cómo los estudiantes desarrollan el conocimiento matemático a partir de la resolución de diversas situaciones problemáticas. Según Vergnaud, los conceptos matemáticos no se aprenden de forma aislada, sino dentro

de un conjunto de situaciones, problemas y representaciones que permiten comprender un mismo concepto desde diferentes perspectivas.

El autor sostiene que el aprendizaje de las matemáticas se construye mediante la interacción entre situaciones problemáticas, esquemas de pensamiento y representaciones simbólicas. De esta manera, los estudiantes desarrollan estrategias cognitivas que les permiten interpretar, analizar y resolver problemas relacionados con cantidades.

En relación con la competencia “Resuelve problemas de cantidad”, esta teoría es relevante porque plantea que los estudiantes comprenden mejor las operaciones matemáticas (como la suma, resta, multiplicación y división) cuando las aplican en distintos tipos de problemas que involucran cantidades. A través de estas situaciones, los estudiantes construyen significados y desarrollan habilidades para representar, comparar y operar con números en contextos reales.

Por lo tanto, la teoría de los campos conceptuales contribuye al desarrollo del pensamiento matemático al promover la resolución de problemas como medio para construir y consolidar conceptos relacionados con las cantidades.

### **2.2.2. Resolución de problemas de cantidad.**

Según CNEB (2016), la resolución de problemas de cantidad, consiste en que el estudiante solucione problemas o plantee nuevos problemas que le demanden construir y comprender las nociones de cantidad, de número, de sistemas numéricos, sus operaciones y propiedades. Además, dotar de significado a estos conocimientos en la situación y usarlos para representar o reproducir las relaciones entre sus datos y condiciones. Implica también discernir si la solución buscada requiere darse como una estimación o cálculo exacto, y para ello selecciona estrategias, procedimientos, unidades de medida y diversos recursos.

El razonamiento lógico en esta competencia es usado cuando el estudiante hace comparaciones, explica a través de analogías, induce propiedades a partir de casos particulares o ejemplos, en el proceso de resolución del problema.

Esta competencia implica la combinación de las siguientes capacidades:

- Traduce cantidades a expresiones numéricas: es transformar las relaciones entre los datos y condiciones de un problema a una expresión numérica (modelo) que reproduzca las relaciones entre estos; esta expresión se comporta como un sistema compuesto por números, operaciones y sus propiedades. Es plantear problemas a partir de una situación o una expresión numérica dada. También implica evaluar si el resultado obtenido o la expresión numérica formulada (modelo), cumplen las condiciones iniciales del problema.
- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones: es expresar la comprensión de los conceptos numéricos, las operaciones y propiedades, las unidades de medida, las relaciones que establece entre ellos; usando lenguaje numérico y diversas representaciones; así como leer sus representaciones e información con contenido numérico.
- Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo: es seleccionar, adaptar, combinar o crear una variedad de estrategias, procedimientos como el cálculo mental y escrito, la estimación, la aproximación y medición, comparar cantidades; y emplear diversos recursos.
- Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones: es elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre números naturales, enteros, racionales, reales, sus operaciones y propiedades; basado en comparaciones y experiencias en las que induce propiedades a partir de casos

particulares; así como explicarlas con analogías, justificarlas, validarlas o refutarlas con ejemplos y contraejemplos (p.237).

### 2.3. Definición de términos básicos.

- a) **Método de los cuatro pasos de Pólya.** Está enfocado especialmente a la solución de problemas matemáticos y para resolver un ejercicio, se aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, se hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que se ejecute pasos originales antes para dar la respuesta. (Macario, 2006, p.7)
- b) **Comprobación.** Aliaga (1990) define: “este procedimiento consiste en volver a nuevos casos particulares luego de llegar a una generalización o al enunciado de una ley o regla, a fin de verificarla y confirmarla para consolidar su validez”. (p.185)
- c) **Resolución de problemas de cantidad.** Consiste en que el estudiante solucione problemas o plantee nuevos problemas que le demanden construir y comprender las nociones de cantidad, de número, de sistemas numéricos, sus operaciones y propiedades (CNEB, 2016)
- d) **Capacidad.** Es la combinación de saberes en un sentido amplio de “capacidades humanas”, y su incremento genera nuestro desarrollo competente. Las capacidades se pueden enseñar y desplegar de manera aislada; se puede aplicar según las circunstancias requeridas la cual permite desarrollarse en contextos variados (Rutas de aprendizaje, 2015).

### **CAPÍTULO III**

#### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Breve caracterización y contextualización de la I.E. donde se realizó la investigación**

##### **3.1.1. Descripción del perfil de la institución educativa**

La Institución Educativa de Gestión Privada por Convenio, es una institución, ubicada en el caserío El Aliso perteneciente al distrito de Namora, región Cajamarca. Cuenta con una infraestructura educativa vetusta, con bastantes deficiencias. Tiene una población escolar pequeña de 25 estudiantes de nivel secundario. Cuenta con 6 docentes y un director, infraestructura de 8 aulas, sus servicios higiénicos y un pequeño quiosco.

##### **3.1.2. Breve reseña histórica de la institución educativa**

La I. E “El Aliso” fue creada mediante el decreto supremo N° 04-33 ED, de fecha Julio de 1991 con el nombre de San Juan en homenaje al santo de dicha comunidad, luego tomo el nombre de “Víctor Raúl Haya de la Torre”, para entonces tenía tres grados de primer grado, segundo grado y tercer grado dependiendo económica y administrativamente por el Estado. Sin embargo por situaciones que no muy claras cerró sus servicios a la comunidad educativa en el año 1993 por un promedio de 7 años para que funciones en el caserío del Aliso, por consiguiente en el año 2001 se reapertura el funcionamiento de la I.E con el nombre de CEJECOM “El Aliso” teniendo como director al profesor Hugo Quiliche Marcelo, con la Resolución Directoral regional N° 1403, con fecha 25 de mayo de 2001 en la gestión del alcalde Sr. Luis Ramón Incio Cabrera; en ese tiempo el CEJECOM inicia contando con tres grados, ósea 1°,2° y 3° grado de educación secundaria con un total de 33 alumnos, 19 varones y 14 mujeres. Desde

ese entonces hasta la fecha ha dependido el contrato de sus docentes por parte de la municipalidad distrital, dicha Institución educativa alberga estudiantes de los caseríos El Porvenir, La Encañada, Chuchun, Juncos, Sarin, Adacucho, Santa Ursula, y el Alizo, las promociones que ha salido son ciudadanos integrales a la sociedad.

La IEGPC “El Aliso” ha destacado en los diversos concursos de conocimiento, desfiles cívicos y danzas culturales a nivel de la provincia y distrito cuyos premios y trofeos esta visible al público, actualmente cuenta cinco grados académicos con un total de 60 estudiantes, bajo la dirección del Lic. Cabrera Zelada Luis R. y 5 docentes en las áreas priorizadas.

## **3.2. Hipótesis de investigación**

### **3.2.1. Hipótesis general**

La aplicación del Método de los Cuatro Pasos de Pólya como herramienta, influye significativamente en la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de la I.E. “El aliso” del distrito de Namora, 2024.

### **3.2.2. Hipótesis específicas**

El nivel de logro de los estudiantes en la competencia resuelve problemas de cantidad de los estudiantes del 1° y 2° grado de educación secundaria de la I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, 2024, se encuentra en inicio, antes de la aplicación del método de los cuatro pasos Pólya.

La aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya mejoró significativamente el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad de los estudiantes del 1° y 2° grado de educación secundaria de la I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, 2024.

El nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad de los estudiantes del 1° y 2° grado de educación secundaria de la I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, 2024, está en el nivel esperado, después de la aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya.

### **3.3. Variables de investigación**

**Variable independiente:**

Método de los cuatro pasos de Pólya.

**Variable dependiente:**

Resolución de problemas de cantidad.

### 3.4. Matriz de Operacionalización de Variables.

**Tabla 1**

*Operacionalización de variable independiente*

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS/ INSTRUMENTOS
<b>Variable independiente:</b> Aplicación del Método de los Cuatro Pasos de Pólya	El Método de los Cuatro Pasos de Pólya es una estrategia heurística sistemática diseñada para la resolución efectiva de problemas, particularmente en el ámbito matemático. Propuesto por George Pólya, este método organiza el proceso de solución en fases interconectadas que guían al individuo a través de un enfoque estructurado.	La aplicación del método los cuatro pasos de Pólya.	Entendimiento del problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lee con fluidez.</li> <li>- Analiza el texto del problema matemático</li> <li>- Identifica datos del problema</li> <li>- Ordenar los datos</li> <li>- Reconoce símbolos matemáticos del problema.</li> </ul>	Observación / Ficha de observación
			Configuración de un plan	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Comprende el problema.</li> <li>- Prevé estrategias metodológicas.</li> <li>- Delimita fórmulas o modelos apropiados.</li> <li>- Selecciona estrategias de verificación de resultados</li> </ul>	
			Ejecutar el plan	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplica estrategias metodológicas</li> <li>- Pone en práctica fórmulas o modelos</li> <li>- Resuelve el problema aplicando estrategias</li> <li>- Elabora su respuesta</li> </ul>	
			Examinar la solución	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Verifica su respuesta</li> <li>- Aplica estrategias de comprobación de resultados</li> <li>- Compara sus respuestas</li> <li>- Demuestra sus resultados</li> </ul>	

<b>Variable dependiente:</b> Resolución de problemas de cantidad	"La resolución de problemas es el proceso de aplicación de los conocimientos previamente adquiridos a situaciones nuevas y no familiares". (Carl & Agre, 1982)	Resolución de problemas de cantidad se medirá mediante sus 4 capacidades y sus 20 indicadores.	Traduce cantidades a expresiones numéricas	-Establece relaciones entre datos y acciones de ganar-perder. - Establece relaciones entre datos y acciones de comparar e igualar cantidades. - Transforma cantidades a expresiones numéricas incluyendo operaciones básicas. -Expresa datos en unidades de masa. -Expresa datos en unidades de tiempo.	Evaluación cognoscitiva Prueba escrita (pre test y post test)
			Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	-Define conceptos matemáticos de cantidad - Interpreta el problema según su contexto - Identifica y ordena datos del problema - Identifica las operaciones matemáticas - Comprende expresiones de cantidad y tiempo.	
			Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	-Aplica estrategias de cálculo o estimación -Aplica procedimientos para resolver operaciones con números enteros y racionales. -Usa estrategias de cálculo mental para resolver las operaciones con números enteros. -Emplea estrategias para sumar, restar o encontrar equivalencias - Utiliza los números decimales y las fracciones para ordenar, contar, o medir. -Elabora afirmaciones sobre la validez de relaciones entre expresiones numéricas y las operaciones. - Compara respuestas sobre números racionales	

---

Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	y sus propiedades. - Elabora afirmaciones sobre las relaciones entre números naturales, enteros, racionales. - Argumenta sus respuestas en base a comparaciones y experiencias en las que induce propiedades. - Plantea afirmaciones sobre las relaciones de orden entre dos números racionales y sus equivalencias.
---	---

---

### 3.5. Población y muestra

#### 3.5.1. Población

La población los constituye 60 estudiantes del primer grado al quinto grado siendo las 5 secciones únicas, Hernández (2016), “cuando la muestra no es significativa puede ser igual a la población”. que representan el 100 % distribuidos en:

**Tabla 3**

*Muestra de estudiantes I.E. “El Aliso”*

Sección	Sexo		Número	%
	M	F		
	25	35	60	
<b>TOTAL</b>				<b>100%</b>

*Nota.* nómina de matrícula 2024.

#### 3.5.2. Muestra

La muestra seleccionada fue una muestra no probabilística seleccionado por conveniencia y estuvo conformado por los estudiantes del primer y segundo grado del nivel secundario de la I.E. “El Aliso” del distrito de Namora, en el año 2024. La cual está distribuido de la siguiente manera:

**Tabla 4**

*Población de estudiantes I.E. “El Aliso”*

Grado	Número
Primero	14
Segundo	13
Total	27

*Nota.* Nómina de matrícula, 2024.

### 3.6.Unidad de análisis

Estuvo constituida por cada uno de los estudiantes de las dos grados primero y segundo del nivel secundario de la I.E. “El Aliso” del distrito de Namora, 2024.

### 3.7.Métodos de la investigación

**Hipotético deductivo.** El método que se utilizará en la investigación será el hipotético deductivo. Porque parte de la observación de una realidad objetiva para la generación de una hipótesis que permita luego la formulación de objetivos realizables para la contratación final de la hipótesis planteada. ( Ñaupas Paitán, Valdivia Dueñas, Palacios Vilela, & Romero Delgado, 2014)

**Método heurístico.** Es una estrategia para la resolución de problemas, aprendizaje o descubrimiento, basada en la experiencia, la práctica y la observación, que busca soluciones viables y eficientes, aunque no necesariamente óptimas

**Método científico.** “Se denomina a si a los resultados a que se llega en una investigación. Son conocimientos científicos provisionales a que se llega con la aplicación del método científico. ( Ñaupas Paitán, Valdivia Dueñas, Palacios Vilela, & Romero Delgado, 2014)

**Método estadístico.** “Se utiliza para elaborar e interpretar datos numéricos”. ( Ñaupas Paitán, Valdivia Dueñas, Palacios Vilela, & Romero Delgado, 2014)

### 3.8.Tipo de investigación

**Por su finalidad:** Esta investigación es aplicada porque se va utilizar un pre tes y post tes a un grupo de estudiantes, al cual se aplicará los 4 pasos de Pólya. Por qué las variables son cuantificables, utilizaremos hipótesis, los datos se organizan en tablas y gráficos estadísticos y se analizan y se interpretan utilizando el método estadístico. (Cabanillas, 2004)

**Por su alcance temporal:** La investigación es transversal ya que estudia a los sujetos en un momento dado, es decir, los datos son recopilados en un único momento. Con este diseño, se busca describir variables y analizar su interrelación en un punto en el tiempo. (Cabanillas, 2004)

**Por su profundidad o nivel:** la investigación es preexperimental ya que no solo describe el problema sino también se explica y se encuentra las causas y se verifica las hipótesis.

### 3.9. Diseño de investigación.

#### Tabla 5

*El esquema es el siguiente*

*GE: O1----X-----O2*

Donde:

GE : Grupo experimental

O<sub>1</sub> : medición previa Pre-Test

O<sub>2</sub> : medición posterior Post-Test

X : aplicación de los cuatro pasos de Pólya

### 3.10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

#### Técnica de investigación para la variable independiente

Para la recolección de datos se utilizó como herramienta la Observación. Ya que nos permiten evaluar los procesos de aprendizaje en el momento que se producen; con estas técnicas, los docentes pueden advertir los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores que poseen los alumnos y cómo los utilizan en una situación determinada. Existen dos formas de observación: la sistemática y la asistemática.

En la primera, el observador define previamente los propósitos a observar; por ejemplo, decide que observará a un alumno para conocer las estrategias que utiliza o las respuestas que da ante una situación determinada. Otro aspecto puede ser observar las actitudes de los alumnos ante diferentes formas de organización en el aula o con el uso de materiales educativos.

- a. La observación sistemática se vale de dos instrumentos de evaluación de mayor utilidad: la guía de observación y el registro anecdótico.
- b. La observación asistemática, en cambio, consiste en que el observador registra la mayor cantidad de información posible de una situación de aprendizaje, sin focalizar algún aspecto en particular; por ejemplo, se registra todo lo que sucedió durante la clase o en alguna situación didáctica. Posteriormente, para sistematizar la información, se recuperan los hallazgos y se analizan con base en las similitudes, diferencias y correlaciones que puedan existir.

### **Técnica de investigación para la variable dependiente**

Para recolección de datos de la variable dependiente se utilizó el Test que consiste en la elaboración de cuestionarios relacionados con la variable dependiente que se aplicará antes y después del tratamiento.

### **Instrumentos de investigación de la variable independiente**

En esta investigación se utilizarán los siguientes instrumentos:

- **Ficha de observación:** es la hoja que contiene un conjunto de preguntas elaboradas que serán elaboradas por el profesor o investigador en el momento de iniciar y terminar el experimento, está conformado por 17 ejercicios.

Según el Dirección General de Desarrollo Curricular (DGDC). (2013).

Afirma: que la guía de observación como instrumento de evaluación permite:

- Centrar la atención en aspectos específicos que resulten relevantes para la evaluación del docente.
- Promover la objetividad, ya que permite observar diferentes aspectos de la dinámica al interior del aula.

- Observar diferentes aspectos y analizar las interacciones del grupo con los contenidos, los materiales y el docente.
- Incluir indicadores que permitan detectar avances e interferencias en el aprendizaje de los alumnos.

**Instrumento de la variable dependiente**

- **Hoja de Test:** lo constituyen (20 preguntas) de alternativa cerrada.

**3.11. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para el ordenamiento, clasificación y organización de la información se empleó tablas, gráficos estadísticos, hojas de cálculo de Excel y el programa SPSS v. 26, con el fin de realizar una interpretación clara y veraz. Además, se realizó la contrastación de hipótesis usando la prueba T de Student para muestras emparejadas que nos permitió obtener las diferencias de las evaluaciones obtenidas del pretest y postest, para la medición de la variable dependiente se tomó en cuenta el siguiente detalle.

**3.12. Técnicas para el procesamiento de análisis de los datos**

- **Tablas:** se utilizarán tablas simples y de doble entrada para establecer frecuencias y porcentajes.
- **Gráficas:** para mayor visualización de los resultados se utilizará gráficas estadísticas de barras, polígonos, histogramas. que se procesaron mediante la hoja de Excel y el software SPSS.
- **Escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular.**

**Tabla 6**

*Escala de valoración general de evaluación del aprendizaje al resolver problemas de cantidad*

Nivel	Rango
Muy alto	61 – 80
Alto	41 – 60

Medio	21 – 40
Bajo	1 – 20

**Tabla 7**

*Escala de valoración específica de evaluación del aprendizaje al resolver problemas de cantidad*

Dimensiones		Nº de Ítems por dimensión
Traduce cantidades a expresiones numéricas		1;2;3;5;6
Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.		11;8;7;9;10
Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.		4;12;13;14;15
Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.		17;16;19;20;18
Valoraciones		
Nivel	Literal	Rango
Muy alto	Logro destacado	18 – 20
Alto	Logro previsto	14 – 17
Medio	En proceso	11 – 13
Bajo	En inicio	0 – 10

*Nota.* Adaptación de la propuesta para la evaluación de aprendizaje del MINED

### 3.13. Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación

En la aplicación del presente trabajo se ha utilizado el juicio de expertos ya que los instrumentos de evaluación en el Pre Test como en el Post Test y la ficha de observación han sido validados por expertos en el Área de Matemática.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Análisis e interpretación de resultados

##### Resultados del pre test y post test por dimensiones

**Tabla 2.**

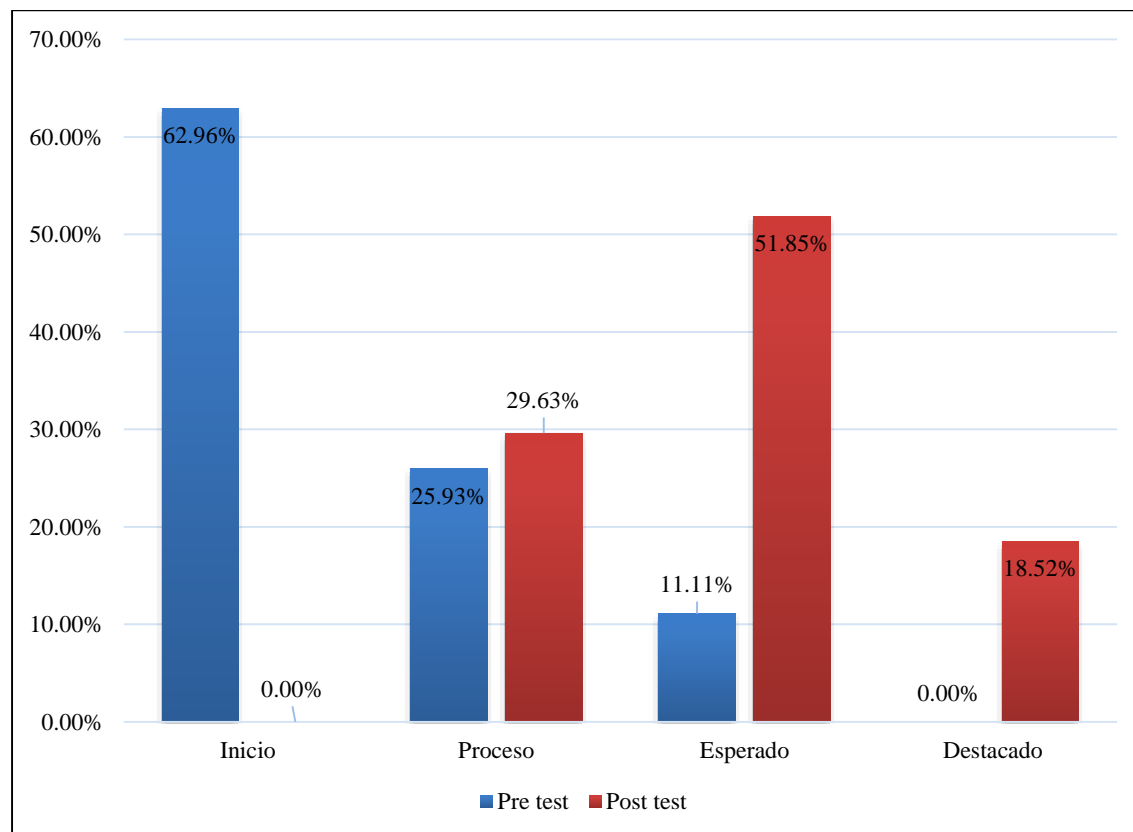
*Dimensión 1: Traduce cantidades a expresiones numéricas*

Nivel	Pre test		Post test	
	N	f %	N	f %
Inicio	17	62.96%	0	0.00%
Proceso	7	25.93%	8	29.63%
Esperado	3	11.11%	14	51.85%
Destacado	0	0.00%	5	18.52%
Total	27	100.00%	27	100.00%

*Nota.* En esta tabla muestra cómo cambia el nivel de traduce cantidades a expresiones numéricas en el pre test y post test.

**Figura 1.**

*Resultados de la dimensión: Traduce cantidades a expresiones numéricas*



## **Análisis y discusión**

Los hallazgos presentados en la Tabla 2 y Figura 2, indican que del 100% de estudiantes participantes de la muestra en lo que corresponde al grupo del pre test 17 de ellos que corresponde al 62,96%, se encuentran en el nivel inicio en traduce cantidades a expresiones numéricas, 7 estudiantes que representan el 25,93% se encuentran en nivel proceso y 3 estudiantes que representa al 11,11% se encuentra en el nivel esperado. Respecto al post test indica que el del 100% de estudiantes participantes de la muestra, 8 de ellos que corresponde al 29,63% se encuentra en nivel proceso en traduce cantidades a expresiones numéricas, 14 estudiantes que representa al 51,85% se encuentra en el nivel esperado y 5 estudiantes que expresa el 18.52% se ubica en el nivel destacado. De acuerdo a los resultados se aprecia que los cuatro pasos de Pólya tienen un impacto significativo en la dimensión traduce cantidades a expresiones numéricas, ya que fomentan la interacción positiva entre los participantes de la muestra. De acuerdo a lo mencionado esta investigación está respaldada por Artigue (1995), ya que permite diseñar actividades donde el estudiante interpreta situaciones problemáticas y las presenta mediante símbolos, número y operaciones matemáticas, así también, por Piaget (2007), ya que los estudiantes construyen progresivamente las habilidades de pasar a una representación concreta y verbal de una cantidad a una representación simbólica, Vygotsky (2001), permite a los estudiantes interpretar y pensar y representar cantidades a través del docente con sus compañeros, Bruner (2009), esta teoría promueve que los estudiantes analicen las situaciones, identifiquen entre cantidades y construyan por si mismos las cantidades numéricas.

**Tabla 3.**

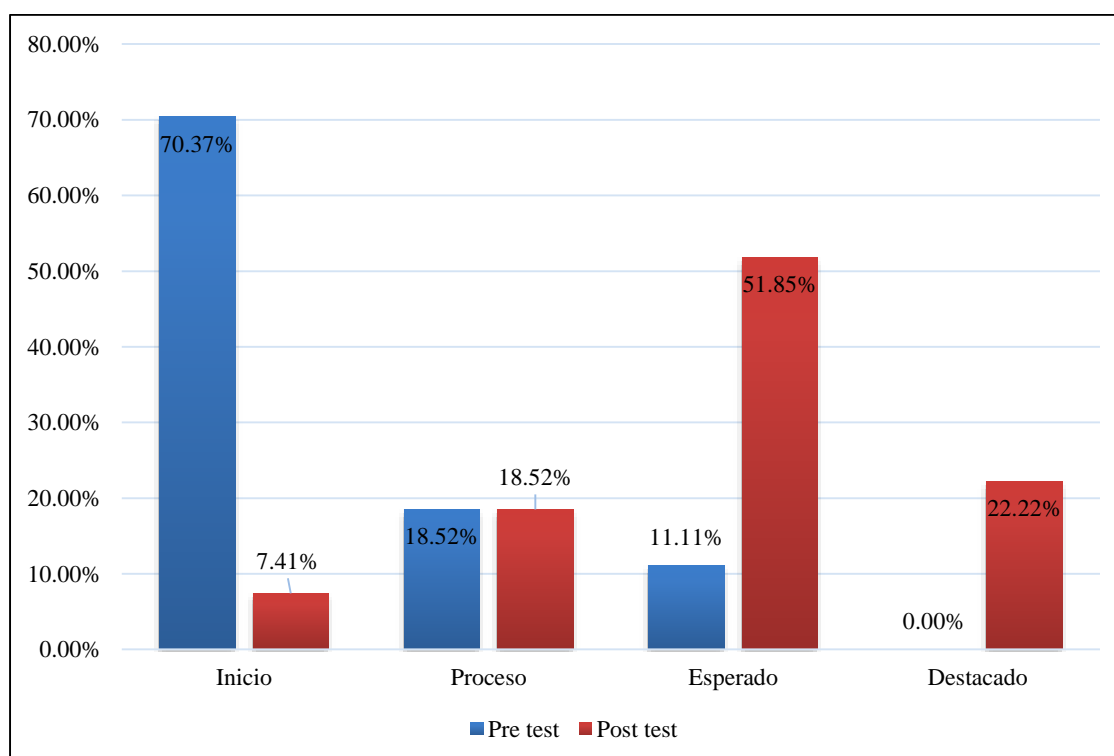
*Dimensión 2: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones*

Prueba	Pre test		Post test	
	N	f %	n	f %
Nivel				
Inicio	19	70.37%	2	7.41%
Proceso	5	18.52%	5	18.52%
Esperado	3	11.11%	14	51.85%
Destacado	0	0.00%	6	22.22%
Total	27	100.00%	27	100.00%

*Nota.* En esta tabla muestra cómo cambia el nivel de la dimensión comunica su comprensión sobre los números y las operaciones

**Figura 2.**

*Resultados de la dimensión: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones*



## **Análisis y discusión**

Los resultados que se observan en la Tabla 3 y Figura 3, indican que del 100% de estudiantes participantes de la muestra en lo que corresponde al grupo del pre test, 19 de ellos que corresponde al 70,37%, se encuentran en el nivel inicio en la dimensión comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, 5 estudiantes que representan el 18,52% se encuentran en el nivel proceso y 3 estudiantes que representa al 11,11% se encuentra en el nivel esperado. Respecto al post test indica que el del 100% de estudiantes participantes de la muestra, 2 de ellos que corresponde al 7,41% se encuentra en el nivel inicio, 5 estudiantes que representa al 18,52% se encuentra en el nivel proceso, 14 estudiantes que representa al 51.85% se encuentra en el nivel esperado y 6 estudiantes que corresponde al 22.22%.se ubica en el nivel destacado. De acuerdo a los resultados se aprecia que los cuatros pasos de Pólya tienen un impacto significativo en el nivel de logro de la dimensión comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. De acuerdo con los resultados están respaldadas por Vygotsky (2001), lo cual señala que el aprendizaje se desarrolla mediante la interacción social y el uso del lenguaje como herramienta mediadora del aprendizaje, Bruner (2009) promueve que los estudiantes participen activamente en la construcción de conocimiento.

**Tabla 2.**

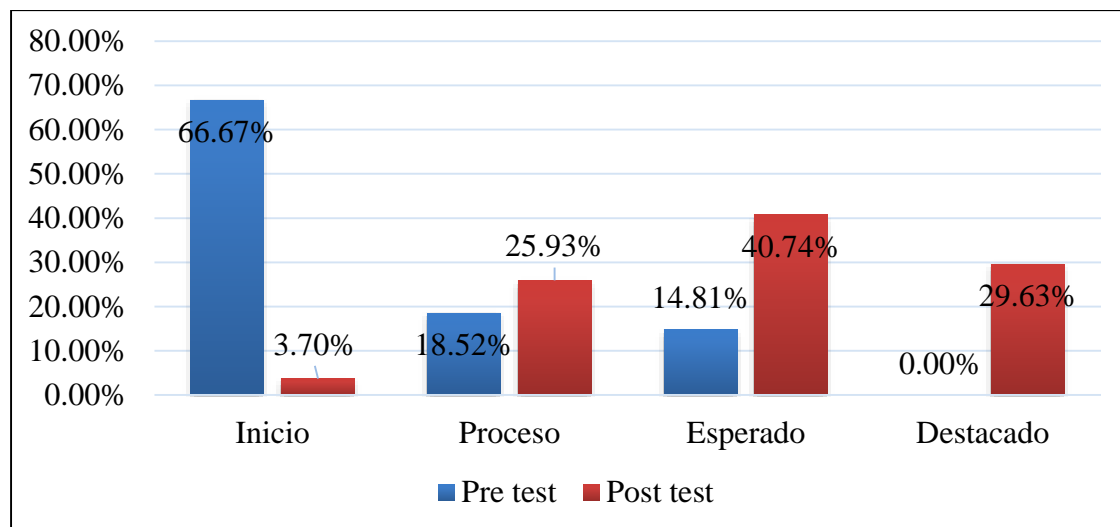
Dimensión 3: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo

Prueba Nivel	Pre test		Post test	
	N	f %	n	f %
Inicio	18	66.67%	1	3.70%
Proceso	5	18.52%	7	25.93%
Esperado	4	14.81%	11	40.74%
Destacado	0	0.00%	8	29.63%
Total	27	100%	27	100%

*Nota.* En esta tabla muestra cómo cambia el nivel de la dimensión usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo

**Figura 4.**

*Resultados de la dimensión: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo*



### **Análisis y discusión**

Los resultados que se observan en la Tabla 4 y Figura 4, indican que del 100% de estudiantes participantes de la muestra en lo que corresponde al grupo del pre test, 18 de ellos que corresponde al 66,67%, se encuentran en el nivel inicio en la dimensión usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, 5 estudiantes que representan el 18,52% se encuentran en el nivel proceso y 4 estudiantes que representa al 14,81% se encuentra en el nivel esperado. Respecto al post test indica que el del 100% de estudiantes participantes de la muestra, 1 de ellos que corresponde al 3,70% se encuentra en el nivel inicio, 7 estudiantes que representa al 25,93% se encuentra en el nivel proceso, 11 estudiantes que representa al 40,74% se encuentra en el nivel esperado y 8 estudiantes que corresponde al 29,63%.se ubica en el nivel destacado. De acuerdo a los resultados se aprecia que los cuatros pasos de Pólya tienen un impacto significativo en el nivel de logro de la dimensión usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, estos resultados están respaldados por George Pólya (2009), lo cual propone que la resolución de problemas requiere el uso de estrategias del pensamiento que permiten analizar la información

disponible y encontrar posibles soluciones. Así también, por los 4 pasos de Pólya ya que plantea un proceso sistemático para resolver problemas.

**Tabla 5.**

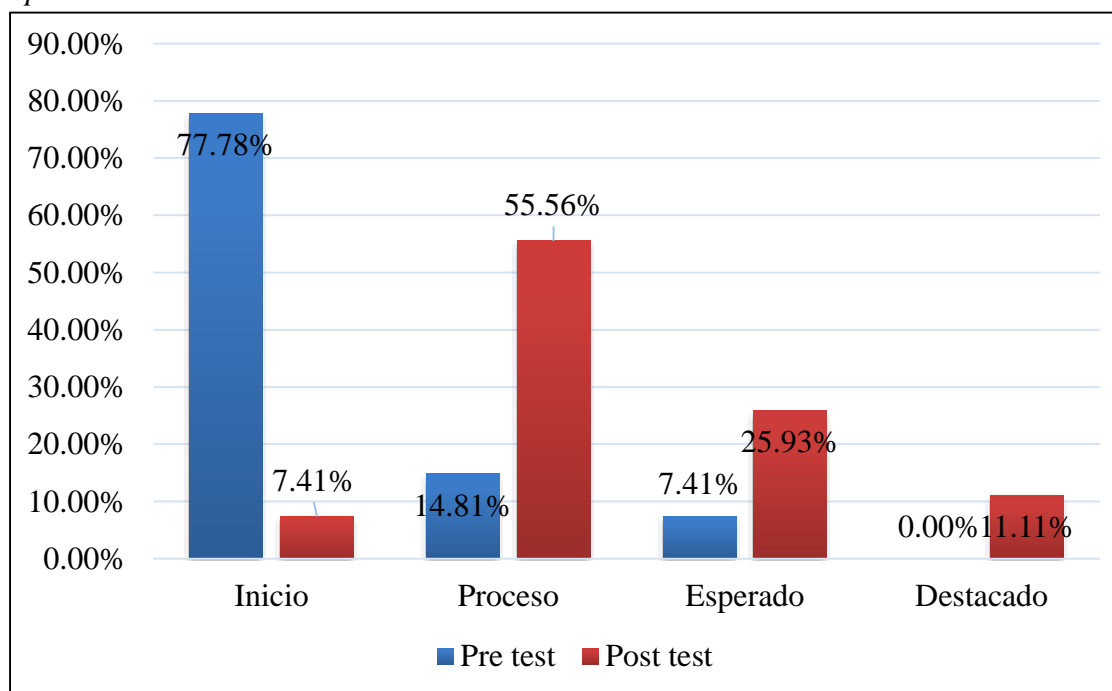
*Dimensión 4: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones*

Nivel	Pre test		Post test	
	N	f %	n	f %
Inicio	21	77.78%	2	7.41%
Proceso	4	14.81%	15	55.56%
Esperado	2	7.41%	7	25.93%
Destacado	0	0.00%	3	11.11%
Total	12	100%	12	100%

*Nota.* En esta tabla muestra cómo cambia el nivel de la dimensión argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones

**Figura 5.**

*Resultados de la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones*



**Análisis**

Los resultados que se observan en la Tabla 5 y Figura 5, indican que del 100% de estudiantes participantes de la muestra en lo que corresponde al grupo del pre test, 21 de ellos que corresponde al 77,78%, se encuentran en el nivel inicio en la dimensión argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones, 4 estudiantes que representan el 14,81% se encuentran en el nivel proceso y 2 estudiantes que representa al 7,41% se encuentra en el nivel esperado. Respecto al post test indica que el del 100% de estudiantes participantes de la muestra, 2 de ellos que corresponde al 7,41% se encuentra en el nivel inicio, 15 estudiantes que representa al 55,56% se encuentra en el nivel proceso, 7 estudiantes que representa al 25.93% se encuentra en el nivel esperado y 3 estudiantes que corresponde al 11.11%.se ubica en el nivel destacado. De acuerdo a los resultados se aprecia que los cuatros pasos de Pólya tienen un impacto significativo en el nivel de logro de la dimensión argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones. Estos resultados están respaldados por Bruner (2007), plantea que el aprendizaje significativo se logra cuando los estudiantes reflexionan sobre sus propios procesos de pensamientos, así también el método de los 4 pasos de Pólya, ya que el estudiante revisa el resultado obtenido, analiza el procedimiento utilizado y verifica si la respuesta es correcta, este pertenece al cuarto paso.

### Resultados del pre test y post test de la variable

**Tabla 1.**

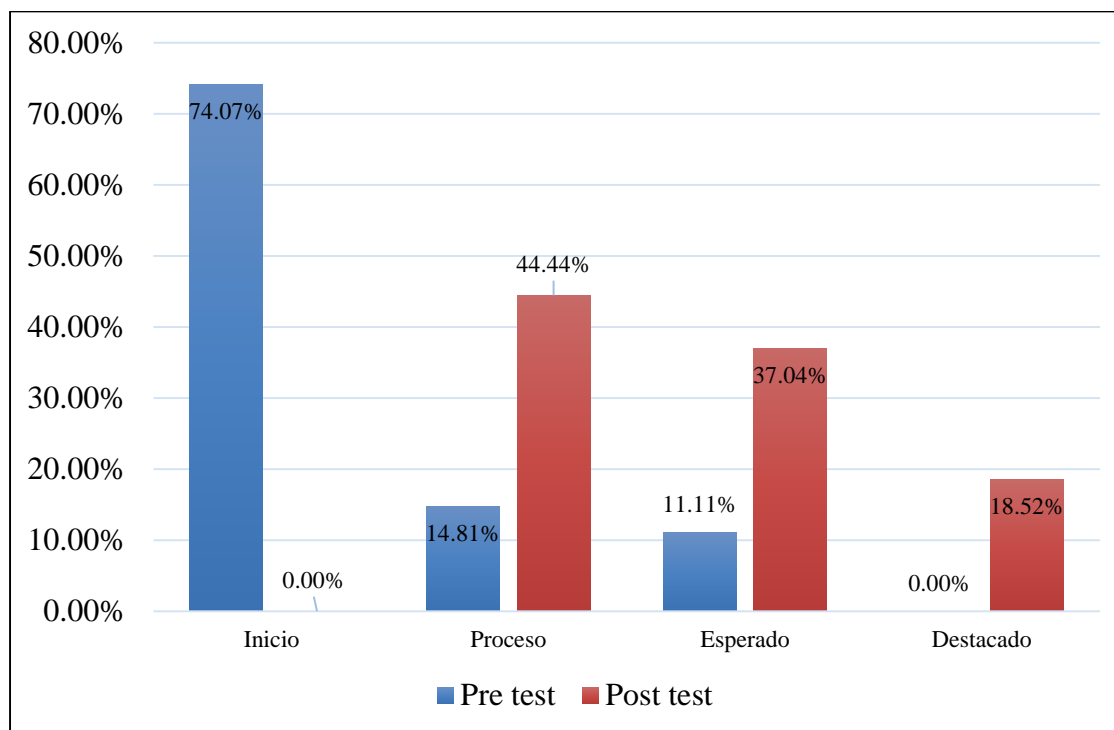
*Variable: Resolución de problemas de cantidad*

Prueba	Pre test		Post test	
	n	f %	N	f %
Inicio	20	74.07%	0	0.00%
Proceso	4	14.81%	12	44.44%
Esperado	3	11.12%	10	37.04%
Destacado	0	0.00%	5	18.52%
Total	27	100.00%	27	100.00%

**Nota.** En esta tabla muestra cómo cambia el nivel de resolución de problemas de cantidad en los resultados del pre test al post test

**Figura 3.**

*Resultados del pre test y post test de variable: Resolución de problemas de cantidad*



### **Análisis**

Los resultados que se evidencian en la Tabla 1 y Figura 1, indican que del 100% de estudiantes participantes de la muestra en lo que corresponde al grupo del pre test 20 de ellos que corresponde al 70,07%, se encuentran en el nivel inicio en resolución de problemas de cantidad, 4 estudiantes que representan el 14,81% se encuentran en nivel proceso y 3 estudiantes que representa al 11,12% se encuentra en el nivel esperado. Respecto al post test indica que el del 100% de estudiantes participantes de la muestra, 12 de ellos que corresponde al 44,44% se encuentra en nivel proceso, 10 estudiantes que representa al 37,04% se encuentra en el nivel esperado y 5 estudiantes que representan al 18,52% se encuentran en el nivel destacado.

### **Interpretación:**

De acuerdo a los resultados se aprecia que los cuatro pasos de Pólya tienen un impacto significativo en la resolución de problemas de cantidad, ya que fomentan la interacción positiva

entre los participantes de la muestra observándose en el post test con la mejora del nivel de logro de la competencia. Los cuatro pasos de Pólya son una herramienta poderosa para mejorar la resolución de problemas de cantidad, ya que este método no solo mejora la competencia matemática, sino que fortalece habilidades cognitivas superiores, como el pensamiento crítico y la metacognición, fundamentales para la formación investigativa y académica. sistemática como estrategia de resolución efectiva en niveles básicos y medios.

### Prueba de normalidad de los resultados de investigación

La prueba de normalidad es referente para saber cómo es el comportamiento de los datos de la variable.

**Tabla 6.**

*Resumen del procesamiento de casos pre test y post test*

	Resumen de procesamiento de casos					
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Puntaje total del pre test	27	100,0%	0	0,0%	27	100,0%
Puntaje total del post test	27	100,0%	0	0,0%	27	100,0%

*Nota:* La información presentada en la tabla evidencia que la totalidad de la muestra ha sido procesada

**Tabla 7.**

*Descriptivos del pre test - post test*

		Estadístico	Dev. Error
Puntaje total del pre test	Media	35,56	2,217
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	31,00
		Límite superior	40,11
	Media recortada al 5%		35,04
	Mediana		33,00
	Varianza		132,718
	Desv. Desviación		11,520
	Mínimo		20
	Máximo		62
	Rango		42
Rango intercuartil		20	

	Asimetría	,735	,448
	Curtosis	-,309	,872
Puntaje total del post test	Media	57,30	1,514
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	54,18
		Límite superior	60,41
	Media recortada al 5%	57,16	
	Mediana	54,00	
	Varianza	61,909	
	Desv. Desviación	7,868	
	Mínimo	46	
	Máximo	71	
	Rango	25	
	Rango intercuartil	15	
	Asimetría	,430	,448
	Curtosis	-1,268	,872

*Nota.* Data resultados de la ficha de observación procesado en SSPP V.26

## Procedimiento para la prueba de normalidad

**Indicador:** Resolución de problemas de cantidad

### Planteamiento de hipótesis

Ho: La muestra sigue una distribución normal.

Ha: La muestra no sigue una distribución normal.

### Nivel de significancia

Confianza: 95%

Significancia (alfa) o error : 5%

### Prueba estadística a emplear

Shapiro-Wilk

### Tabla 8.

*Prueba de normalidad con Shapiro Wilk – pre test y post test*

Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	Sig.

Puntaje total pre test	,927	27	0,060
Puntaje total post test	,904	27	0,071

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

*Nota:* Prueba de normalidad con Shapiro Wilk debido a que la muestra es menor a 50 unidades de investigación

### **Criterio de decisión**

Si  $p\text{-valor} \leq \alpha$  se rechaza la  $H_0$  (hipótesis nula) y se acepta la  $H_a$  (hipótesis alterna).

Si  $p\text{-valor} > \alpha$  se acepta la  $H_0$  (hipótesis nula) y se rechaza la  $H_a$  (hipótesis alterna).

### **Decisión y conclusión**

Según los resultados de la prueba de normalidad del pre test el p valor es 0.060 ( $p=0.060$ ) y del post test es 0,071 ( $p=0,071$ ) según el criterio de decisión  $p > \alpha$  en ambos casos, se debe aceptar  $H_0$ ; es decir; los datos son normales.

Concluimos que los datos recopilados se procesaron con medidas paramétricas. En esta investigación utilizamos la prueba de t de Student.

## **4.2.Prueba de hipótesis**

**Indicador:** Resolución de problemas de cantidad

### **Planteamiento de hipótesis**

$H_a$  La media del post test es diferente a la media del pre test en lo que concierne la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de la I.E. “El aliso” del distrito de Namora, 2024.

$H_0$  La media del post test no es diferente a la media del pre test en lo que concierne la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de la I.E. “El aliso” del distrito de Namora, 2024.

### Nivel de significancia

Confianza: 95%

Significancia (alfa) o error : 5%

### Prueba estadística a emplear

Prueba T de Student para datos relacionados (muestras dependientes)

**Tabla 3.**

*Prueba entre el pre test y post test de la variable resuelve problemas de cantidad*

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Post test - pretest	21,741	10,461	2,013	17,603	25,879	10,799	26	0,000

*Nota:* La prueba t de Student y su significabilidad.

### Criterio de decisión

Si  $p\text{-valor} \leq \alpha$  se rechaza la  $H_0$  (hipótesis nula) y acepto la  $H_a$  (hipótesis alterna).

Si  $p\text{-valor} > \alpha$  se acepta la  $H_0$  (hipótesis nula) y rechaza la  $H_a$  (hipótesis alterna).

### Análisis y discusión

En vista que el p-valor obtenido,  $p=0.000$  y  $\alpha \leq 0.05$ ; entonces,  $p \leq \alpha$  ( $0.000 \leq 0.05$ ) existe evidencia suficiente para rechazar  $H_0$  (hipótesis nula); es decir, se acepta  $H_a$  (hipótesis alterna).

Este resultado confirma que los cuatro pasos de Pólya influirán significativamente en el

desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de secundaria de la I.E. “El Aliso” del distrito de Namora, en el año 2024. Así también, La aplicación de los cuatro pasos de Pólya influye significativamente en el desarrollo de la competencia “resuelve problemas de cantidad” en los estudiantes de secundaria de la I.E. “El Aliso” del distrito de Namora, durante el año 2024. Este hallazgo valida la efectividad de dicha estrategia didáctica como una herramienta pedagógica clave para mejorar el rendimiento matemático, promoviendo procesos de comprensión, planificación, ejecución y verificación en la resolución de problemas numéricos. Los resultados obtenidos a partir del análisis estadístico y de los instrumentos aplicados antes y después de la intervención pedagógica evidencian que la aplicación de los cuatro pasos de Pólya tiene un impacto positivo y significativo en el desarrollo de la competencia “resuelve problemas de cantidad” en los estudiantes de secundaria. Donde los resultados están respaldados por Artigue, Douady & Moreno (1995), ya que la ingeniería didáctica, combinada con los 4 pasos de Polya, dando un enfoque pedagógico estructurado para la enseñanza de las matemáticas, centrado en el descubrimiento guiado y la resolución de problemas, así también por Piaget (1923), sostiene que el estudiante es un agente activo que construye su propio conocimiento mediante la interacción con el entorno, evolucionando a través de etapas cognitivas universales. La resolución de problemas se logra mediante la asimilación y acomodación, buscando el equilibrio cuando nuevos desafíos cognitivos superan los esquemas mentales previos Vygotsky (1978) sostiene que el aprendizaje y el desarrollo cognitivo son procesos sociales y colaborativos, donde el estudiante adquiere habilidades superiores a través de la interacción con pares más capaces, el contexto cultural y el uso del lenguaje como herramienta de pensamiento. Así también tenemos a CNEB (2016), la resolución de problemas de cantidad, consiste en que el estudiante solucione problemas o plantee nuevos problemas que le demanden construir y comprender las nociones de cantidad, de número. Así también por Ausbel (1968) que propone que resolver problemas de cantidad es

más efectivo cuando los nuevos conceptos matemáticos (números, operaciones) se conectan sustancialmente con los conocimientos previos del estudiante. Esto evita la memorización, permitiendo una comprensión profunda y la construcción de redes conceptuales. Así también tenemos a Vergnaud (1990) porque plantea que los estudiantes comprenden mejor las operaciones matemáticas (como la suma, resta, multiplicación y división) cuando las aplican en distintos tipos de problemas que involucran cantidades. A través de estas situaciones, los estudiantes construyen significados y desarrollan habilidades para representar, comparar y operar con números en contextos reales.

En el caso particular de la I.E. “El Aliso”, los resultados del pre test mostraron un bajo nivel de desempeño, especialmente en los niveles de comprensión, estimación y argumentación matemática. Sin embargo, tras la aplicación sistemática de los cuatro pasos de Pólya, se observó una mejora sustancial en los niveles de logro, reflejada en el aumento del porcentaje de estudiantes que alcanzaron los niveles “esperado” y “destacado” en las dimensiones evaluadas. Asimismo, el análisis estadístico evidenció que el p-valor obtenido ( $p = 0.000$ ) fue menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ), lo cual indica que la diferencia entre el pre test y el post test no fue producto del azar, sino que está asociada a la estrategia implementada. Esto valida la hipótesis alterna y reafirma la eficacia del modelo de resolución de problemas propuesto por Pólya como estrategia didáctica eficaz.

Se afirma que la estrategia de los cuatro pasos de Pólya no solo mejora el rendimiento académico en el área de matemática, sino que también fortalece competencias fundamentales como la interpretación, el razonamiento y la comunicación matemática, elementos esenciales para la formación integral del estudiante. Estos resultados coinciden con Kirichik (2020) quien concluyó que el método de los 4 pasos de Pólya influyó en los estudiantes de manera positiva el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas de los alumnos del cuarto grado de la Educación Escolar Básica en el área de matemática. Así también hay un acercamiento con,

Avendaño (2020) concluye que con el método de Pólya se incrementa la motivación en los alumnos hacia un aprendizaje positivo y es clave para el buen desarrollo de la dinámica de la clase puesto que mejora el aprendizaje en especial para aquellos alumnos que tienen dificultades en la resolución de problemas físicos. Así también hay una similitud con Chilón (2025) que nos dice que el método heurístico de Pólya tuvo una significativa influencia en el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio con los estudiantes de la muestra en el segundo trimestre del año escolar 2024 como se demostró a evidenciar una mejora en el 77.8% de los participantes mientras que el 22.2% permaneció en el mismo nivel, sin registrarse casos en que el postest haya tenido un efecto negativo en los participantes, como también para Castrejón (2025), que se determinó que la aplicación del Método Pólya influyó de manera significativa en la mejora del aprendizaje de Aritmética, demostrado mediante la prueba t de Student ( $p = 0,001$ ). Como también Cárdenas & Gonzáles (2020), dice que los estudiantes si llevan a cabo un proceso de resolución de problemas, el cual es poco ordenado y aplica varias estrategias, entre las cuales, la que más sobresale el trabajar hacia atrás con un 49%, y al llegar a la solución el estudiante no se interesa por corroborar su respuesta. Así también para Cieza (2021), afirma que los estudiantes tienen limitaciones para comprender, planificar y resolver problemas matemáticos aspectos que afectan al aprendizaje integral del estudiante. En la dimensión de que mejores resultados tiene los estudiantes es la comprensión donde se observa que la mayoría de los alumnos se encuentran en el nivel regular, pero que en la dimensión con su mayor dificultad que tienen es la planificación. Así también se encuentra una similitud Martines (2024), que concluyó con un valor de Sig. asintótica (bilateral)  $0,000 < 0.05$ , es decir, entre el grupo control y experimental se evidencian diferencias significativas, estableciendo que: El programa método Pólya mejora significativamente la resolución de problemas matemáticos.

## CONCLUSIONES

- A. La aplicación de los cuatro pasos de Pólya como herramienta influye significativamente en el desarrollo de la competencia “resuelve problemas de cantidad” en los estudiantes de secundaria de la I.E. “El Aliso” del distrito de Namora, durante el año 2024. Con un p-valor obtenido,  $p=0.000$  que evidencia que si hay una influencia significativa.
- B. Se identificó el nivel de la competencia resuelve problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de la I.E. “El aliso”, del distrito de Namora, 2024. En el pre test 20 de ellos que corresponde al 70,07%, se encuentran en el nivel inicio. Con respecto al post test indica que el del 100% de estudiantes participantes de la muestra, 12 de ellos que corresponde al 44,44% se encuentra en nivel proceso.
- C. Con respecto a la hipótesis específica si mejorará la aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya significativamente el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad. Si hubo una mejora con un 44,44% de 100% los estudiantes que ya se encuentran el nivel proceso, ya no en inicio como el pre test.
- D. Con respecto al objetivo específico el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad está en esperado, se evidencia que si que en su mayoría están en proceso con un 44,445 de los estudiantes.

## SUGERENCIAS

A los directivos y coordinadores pedagógicos: Se sugiere promover espacios de capacitación docente y comunidades profesionales de aprendizaje centradas en el uso de estrategias didácticas efectivas como los pasos de Pólya, con el fin de fortalecer la enseñanza por competencias y mejorar los aprendizajes en matemática.

A la Institución Educativa de Educación Secundaria “El aliso”, del distrito de Namora, Cajamarca diseñar sesiones que con el método los cuatro pasos de Pólya que permitan el desarrollo progresivo de de la capacidad resuelve problemas de cantidad.

A la Institución Educativa de Educación Secundaria “El aliso”, del distrito de Namora, Cajamarca, incluir rúbricas o criterios de evaluación para observar el desarrollo del pensamiento matemático en cada paso (comprensión, planificación, ejecución y revisión).

A los docentes del área de matemática: Se recomienda incorporar de manera sistemática el método los cuatro pasos de Pólya en las sesiones de aprendizaje de resolución de problemas de cantidad, ya que esta estrategia permite desarrollar habilidades cognitivas como el análisis, la planificación, la argumentación y la verificación de procedimientos matemáticos.

A los estudiantes: Se recomienda fomentar el uso autónomo de los cuatro pasos de Pólya como una herramienta metacognitiva que les permita enfrentar con mayor seguridad y estructura la resolución de problemas matemáticos tanto en el aula como en situaciones de la vida cotidiana.

## REFERENCIAS

- Altamirano, L., Becerra, R., Castillo, M., Guevara, L.J. y Llatas, N. (2010). *“Efectos del método de los cuatro pasos de George Pólya en el incremento de la capacidad de resolución de problemas en el área de matemática en los alumnos del cuarto grado “A” – nivel primario de la I.E.N° 10237/MX-P de la ciudad de Cutervo”* (tesis para optar el título de Profesor de Educación Primaria). Instituto de Educación Superior Pedagógico Público “Octavio Matta Contreras”, Cutervo.
- Ausubel, D. (1985). *Aprendizaje Significativo*. Holt, Rinehart and Winston. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/4007>
- Arévalo J.H., Goicochea W.K., Vásquez D. (2007). *Capacidad de resolución de problemas en el área de matemática, en los estudiantes de los primeros grados de educación secundaria de la is.es “francisco Villegas Cotrina” Chugur- Anguía-Chota, “José Gálvez Egúsqiza” San Antonio – Súcota Y “Ambulco Grande” de la comunidad de Ambulco Grande del distrito y provincia de Cutervo. Instituto Superior de Educación Pública “Octavio Matta Contreras”. Cutervo* (Tesis para optar el título de Profesor de Educación secundaria). Instituto de Educación Superior Pedagógico Público “Octavio Matta Contreras”, Cutervo.
- Artigue, M., Douady, R., & Moreno , L. (1995). *INGENIERÍA DIDÁCTICA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA*. Universidad de los Andes. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/9664b65d-4131-4f77-970c-2b109c55334e>
- Cascallana, T. (1996). *Iniciación a la matemática*. (2° Ed.) Buenos Aires, Argentina: Santillana S.A.
- Cabanillas, R. (2004). *Investigación Educativa*. Martínez Compañón.
- Castrejón Martínez, U. (2025). *APLICACIÓN DEL MÉTODO POLYA EN EL APRENDIZAJE DE ARITMÉTICA DE LOS ALUMNOS DEL AULA AI DEL CENTRO PRE UNIVERSITARIO CEPUNC DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA, 2024*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA. Cajamarca: Repositorio Institucional . Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/8957>
- Chilón Chilón, J. (2025). *Influencia del método heurístico de George Pólya en el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y*

*cambio en los estudiantes del 1° grado sección “A” de educación secundaria de la Institución Educativa Divino Maestro.* UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA. Cajamarca: Repositorio Intitucional. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/>

CN-EB. (2016). *Programa curricular de educación secundaria.* (sin Ed.) Perú, Lima: sin/Ed.

Diccionario pedagógico. (2003). Lima, Perú: A.F.A. Editores importadores S.A.

Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular (2009) 2°da Ed. Lima Perú: world color Perú S.A.

Figuroa Ricardo. (2009). *Análisis Matemático 1.* R.G.M. E.I.R.L

Gérard, V. (1990). *La teoría de los campos conceptuales.* Recherches en Didactique des Mathématiques. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/41562284.pdf>

Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2019). *Didáctica de las matemáticas para maestros de educación secundaria.* Universidad de Granada. <https://www.ugr.es/~jgodino>

Enciclopedia de pedagogía práctica. (2007). *Escuela para maestros. (5°Ed.).* Barcelona, España: grafos SAC. Artes sobre papel Barcelona España

Howard y Warren, (1934). *Diccionario de psicología.* México D.F.: Fondo de cultura económica, S.A.

Lexus. (1999). *Diccionario enciclopédico.* Barcelona España: Grafos S.A. Arte Sobre Papel.

Martínez, C. (2001). *Estadística básica aplicada.* Bogotá, Colombia: Lito Esfera Ltda.

Martínez Rueda, P. O. (2024). *El Método Pólya para la resolución de problemas de cantidad en estudiantes del tercer grado de primaria, institución educativa 5090,.* UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE. Lima: Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.ucss.edu.pe/item/703a5b7a-587d-4caa-9b52-072492914f1c>

MINEDU (2005) como se cita en, Campos, H., Gonzales, J., Leiva, J., Muñoz, L y Pérez, D. (2006) *Aplicación del modelo para la ocupación con problemas de (Miguel de Gusman Ozamis) en la resolución de problemas matemáticos en los*

*estudiantes del cuarto grado de la I.E. "Tiberio Sánchez Vergara" de la provincia de Cutervo.*

Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dueñas, M. R., Palacios Vilela, J. J., & Romero Delgado, H. E. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Educiones de la U.

Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas, S. A.

Rutas de aprendizaje. (2015). *Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?*. (Sin Ed.) Lima, Perú: Quad / Graphics Perú S.A.

Sebastiani, F. (1989). *Diccionario de matemática*. Lima, Perú: sin ed.

Tenutto, M., Klinoff, A., Boan, S., Redak, S., Antolín, M.; y otros. (2007). *Escuela para maestros enciclopedia de pedagogía práctica*. (1° Ed.) Buenos Aires, Argentina: grafos S.A. arte sobre papel Barcelona España.

(OCDE). (2016). *pisa-2015-results-in-focus-ESP*. Recuperado de: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>

Acuña, V. R. (2010). Tesis. *"Resolución de problemas matemáticos y el rendimiento académico en los alumnos de cuarto de secundaria del Callao"*. (Tesis de grado). Recuperado de: [Http://Repositorio.Usil.Edu.Pe/Bitstream/123456789/1068/1/2010\\_Acu%C3%B1a\\_Resoluci%C3%B3n%20de%20problemas%20matem%C3%A1ticos%20y%20el%20rendimiento%20acad%C3%A9mico%20en%20alumnos%20de%20cuarto%20de%20secundaria%20del%20callao.Pdf](Http://Repositorio.Usil.Edu.Pe/Bitstream/123456789/1068/1/2010_Acu%C3%B1a_Resoluci%C3%B3n%20de%20problemas%20matem%C3%A1ticos%20y%20el%20rendimiento%20acad%C3%A9mico%20en%20alumnos%20de%20cuarto%20de%20secundaria%20del%20callao.Pdf).

Bahamonde, S. y Vicuña, J. (2011). *Resolución de problemas matemáticos*. Puntas Arenas. Región de Magallanes y Antártica Chilena- Chile. Recuperado de: [http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/bahamonde\\_villaruel\\_2011.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/bahamonde_villaruel_2011.pdf)

Blanco, L.J. (1993). *Una clasificación de problemas matemáticos*. Recuperado de: <https://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/blanco93.pdf>

Blum y Niss (1991) *modelling and applications in mathematics education: the 14th icmi study*, editado por peter l. Galbraith, hans-wolfgang henn, mogens niss. Recuperado de: [books.google.com.pe/books?id=xicuy-](https://books.google.com.pe/books?id=xicuy-)

BFaHYC&pg=PA192&lpg=PA192&dq=blum+niss+1991&source=bl&ots=hmBp  
pWCknl&sig=hdA4eSo41RUEFa4KUB67TytuxGQ&hl.

Bustios, P. (1997). Niveles de aprendizaje cognitivo programados y evaluados por los docentes de las escuelas académico-profesionales de obstetricia de las universidades del Perú – Recuperado de:  
[http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/tesis/Human/Bustios\\_R\\_P/marco\\_teorico.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/tesis/Human/Bustios_R_P/marco_teorico.htm)

CÁRDENAS, C. & Gonzáles, D. (2016). “Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Pólya mediada por las tic, en estudiantes del grado octavo del instituto Francisco José de Caldas”. (Tesis). Universidad Libre de Colombia. Bogotá. Extraído de:

<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9559/TESIS.pdf?sequence=1>

Guevara, E. (2017). “Estrategia de Pólya en la solución de problemas matemáticos en alumnos de secundaria de las instituciones educativas de Acolla”. (Tesis). Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo – Perú. Extraído de:

<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4304/Guevara%20Gamarra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Carl (1989) y Agre (1982 extraído de Contreras L.C El papel de la Resolución de Problemas en el Aula, Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología — Volumen 1, 2009. Disponible en  
<http://www.exactas.unca.edu.ar/riecyt/VOL%201%20NUM%201/Doc%20RIECyT%201-3.pdf>

Centro Virtual. (1997-2°17). Aprendizaje por descubrimiento disponible en:  
[https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/diccio\\_ele/diccionario/aprendizajedescubrimiento.htm](https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/aprendizajedescubrimiento.htm)

Cieza, O. L. (2016). “Estrategias metacognitivas en el desarrollo de problemas matemáticos en los alumnos del Segundo Grado de Educación Secundaria de la I.E.

Nº 16093 “José Gálvez” Chunchuquillo, Colasay, Jaén – 2016”. (Tesis).  
Universidad Cesar Vallejo. Chiclayo. Extraído de:

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22335/cieza\\_qo.pdf?  
sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22335/cieza_qo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Chaves, A. L. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky.  
Revista Educación, 25 (septiembre) Disponible en:  
<http://www.redalyc.org/pdf/440/44025206.pdf>

Contreras, L. C. (2009). El papel de la Resolución de Problemas en el Aula. Revista  
Electrónica liberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología. Volumen 1.  
Disponible en  
[http://www.exactas.unca.edu.ar/riecyt/VOL%201%20NUM%201/Doc%20RIECy  
T%201-3.pdf](http://www.exactas.unca.edu.ar/riecyt/VOL%201%20NUM%201/Doc%20RIECyT%201-3.pdf)

De La Cruz, D. (2017). Aplicación del método de George Polya para desarrollar las  
capacidades matemáticas de los y las estudiantes del segundo año “c” de la I.E. José  
Pardo y Barreda de negritos – Talara, 2017 (tesis de bachiller). Universidad  
Nacional Pedro Ruiz Gallo, Talara, Sullana. Disponible en:

[http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1668/BC-TES-TMP-  
521.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1668/BC-TES-TMP-521.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Dirección General de Desarrollo Curricular (DGDC). (2013). *Las estrategias y los  
instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo* (2). Recuperado de  
[http://www.educacionespecial.sep.gob.mx/pdf/doctos/2Academicos/h\\_4\\_Estrategi  
as\\_instrumentos\\_evaluacion.pdf](http://www.educacionespecial.sep.gob.mx/pdf/doctos/2Academicos/h_4_Estrategias_instrumentos_evaluacion.pdf)

ECE. (2014). Resolver problemas de matemáticas sigue siendo el punto flojo de  
alumnos peruanos. Recuperado de: [https://gestion.pe/economia/resolver-  
problemas-matematicas-sigue-siendo-punto-flojo-alumnos-peruanos-152159](https://gestion.pe/economia/resolver-problemas-matematicas-sigue-siendo-punto-flojo-alumnos-peruanos-152159)

ECE. (2016). Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes disponible en:  
[http://www.radiolosandeshuamachuco.com/locales/resultados-ece-2016-en-  
matematica-comunicacion/](http://www.radiolosandeshuamachuco.com/locales/resultados-ece-2016-en-matematica-comunicacion/)

Fuentes, C. O. & Páez, P. A. (2019). “Dificultades de la resolución de problemas matemáticos de estudiantes de grado 501 Colegio Floresta Sur, sede b, jornada tarde, Localidad de Kennedy”. (Trabajo de Grado). Universidad Cooperativa de Colombia. Bogotá - Colombia. Extraído de:

[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12570/6/2019\\_dificultades\\_resolucion\\_problemas\\_.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12570/6/2019_dificultades_resolucion_problemas_.pdf)

Grupo Cero. (1984). Rasgos que caracterizan a los buenos problemas. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=g0U4DwAAQBAJ&pg=PA232&lpg=PA232&focus=viewport&dq=%EF%83%98%09Rasgos+que+caracterizan+a+los+buenos+problemas.&hl=es#v=onepage&q=%EF%83%98%09Rasgos%20que%20caracterizan%20a%20los%20buenos%20problemas.&f=false>

Guevara, E. (2017). “Estrategia de Pólya en la solución de problemas matemáticos en alumnos de secundaria de las instituciones educativas de Acolla”. (Tesis). Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo – Perú. Extraído de:

<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4304/Guevara%20Gamarra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Guzmán, M. (1994). *Para pensar mejor*. Ediciones Pirámide. Disponible en: [Http://Www.Umag.Cl/Biblioteca/Tesis/Bahamonde\\_Villarroel\\_2011.Pdf](Http://Www.Umag.Cl/Biblioteca/Tesis/Bahamonde_Villarroel_2011.Pdf).

Hernández y Villalba. (1994). George Pólya: el padre de las estrategias para la solución de problemas disponible en: <http://fractus.uson.mx/Papers/Polya/Polya.pdf>.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. (Cuarta Edición). México: McGraw-Hill Interamericana.

Home/nacional. (2016). Prueba TIMSS. Revela alza significativa en los resultados de matemática en 8° básico. Extraído de: <http://www.24horas.cl/nacional/timss-revela-alza-significativa-en-los-resultados-de-matematica-en-8-basico-2206520>

Kantowski, M. G. (1981), mathematics educations research implications for the 80’s. problem solving. Disponible en: [www.google.com.pe/search?q=Kantowski%2C+M.+G.+\(1981\).+Mathematics+E](http://www.google.com.pe/search?q=Kantowski%2C+M.+G.+(1981).+Mathematics+E)

ducatations+Research+Implications+for+the+80's.+Problem+Solving&rlz=1C1GG  
RV\_

Kirichik, R. A. (2017). “Estudio de la incidencia de la aplicación del Método de Pólya para resolver problemas de Aritmética en estudiantes del cuarto grado – EEB de dos escuelas del sector oficial, periodo 2017”. (Tesis). Universidad Nacional de Concepción. Concepción, Paraguay. Disponible en:

[https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/Beca29-27\\_Tesis\\_Rossana\\_Kirichik.pdf](https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/Beca29-27_Tesis_Rossana_Kirichik.pdf)

Macario, S. (2006). Citado por Escalante, M. (2015) "método Pólya en la Resolución de Problemas Matemáticos disponible en: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Escalante-Silvia.pdf>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), (2015), Singapur encabeza la última encuesta PISA sobre educación que realiza la OCDE a escala internacional. Disponible en: <http://www.oecd.org/pisa/singapur-encabeza-la-ultima-encuesta-pisa-sobre-educacion-que-realiza-la-ocde-a-escala-internacional.htm>

PEREZ, S. S. (2018). “Influencia de la estrategia didáctica “planificación - ejecución” en el nivel de desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes de tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa El Cumbe – Cutervo – 2014”. (Tesis). Universidad Nacional de Educación. Cutervo. Disponible en:

<https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/3428/TD%20CE%202111%20P1%20-%20Perez%20Perez%20Segundo%20Santos%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez, E. (2015). , metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las Matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico, disponible en: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t28687.pdf>

Sánchez, R. A. (2015). t-Student. Usos y abusos. Revista mexicana de cardiología. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/cardio/h-2015/h151i.pdf>

Sobarzo, C. & Valenzuela, M. (2017). “Incidencia del método de Pólya en la resolución de problemas matemáticos de inequaciones en tercer medio en un colegio particular subvencionado de la comuna de nacimiento”. (Tesis). Universidad de Concepción. Extraído de:

<http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/2309/3/Sobarzo%20-%20Valenzuela.pdf>

Universidad nacional de valencia. (2015). Aprendizaje por descubrimiento Jerome Bruner. Disponible en: <https://www.universidadviu.es/el-aprendizaje-por-desc>

Wikipedia. (2009). Método heurístico de Pólya disponible en: <http://laresolucindeproblemasmatematicos.blogspot.pe/2009/09/223-teorias-heuristicas-que-sustentan.html>

Wikipedia. (2009). Teoría Heurística George Polya. Disponible en: <https://www.matematicas.cl/teorias-heuristicas/>

**APÉNDICES / ANEXOS**  
**PRE TEST SOBRE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CANTIDAD**

Nombre:.....

Valoración:.....

Grado:..... Sección:..... Fecha:...../...../.....

**1.- OBJETIVO:** determinar el nivel de resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de educación secundaria, de la I.E. “El Aliso” del distrito de Namora, 2024.

**2.- INSTRUCCIÓN.** Lee cuidadosamente el texto de los problemas y resuelve las siguientes preguntas y marca con un aspa en la letra que piensas que es la respuesta correcta.

**3.- Contenido**

1. Julia compra en el mercado Santa Celia 4 cajas de mangos a S/20 cada caja de 50 unidades cada uno y los vende a S/ 0.5 la unidad. Julia gana o pierde ¿Cuánto?

- a) Gana 15 soles  
b) Pierde 15 soles  
c) Gana 20 soles  
d) No gana nada

2. Claudia vendió dos sacos (prenda de vestir) a s/ 240 cada uno. En uno gana el 20% en otro perdió el 10%. ¿Cuál fue la pérdida o ganancia por la venta de los sacos?

- a) Ganó S/ 45 y perdió S/24  
b) Ganó S/ 44 y perdió S/25  
c) Ganó S/ 48 y perdió s/24  
d) Ganó S/ 40 y perdió s/20

3. La profesora Miriam desea comprar una impresora y ha preguntado en dos tiendas diferentes sobre la misma marca con las mismas características. Los costos son:

Tienda Gálvez Net S/. 459 sin tinta  
con descuento del 3%

Tiendas Casita Net S/. 545  
incluida tinta

¿A qué tienda debe ir la profesora Miriam? Si se sabe que la tinta por unidad cuesta 35 soles y para cada impresora se necesita 4 unidades.

- a) Le conviene la tienda Gálvez Net por el descuento que ofrece  
b) Le conviene tiendas Casita Net porque incluye tinta  
c) No le conviene ninguna

4. Una finca rectangular mide 200 metros de largo por 100 metros de ancho. Se desea cercar con una valla de alambre que se vende en rollos de 200 metros, a 52 soles el rollo. ¿Cuántos rollos se necesitan y cuánto dinero cuesta cercar la finca?

- a) 2 rollos, S/ 15  
b) 3 rollos, S/ 156  
c) 4 rollos, S/155  
d) 3 rollos, S/160

5. Jane está viajando en avión. La compañía aérea limita el peso del equipaje de mano en 12 kilogramos. La balanza de jane apenas mide el peso en gramos, y su maleta pesa 11.000 gramos. ¿El peso de la maleta de Jane está por encima o por debajo del límite y por cuánto?

- a) Está por encima 1000 g, entonces viaja  
b) Está por debajo 100g, entonces no viaja  
c) Pesa exactamente los 12 kg entonces viaja  
d) Está por debajo 1000 g, entonces viaja

6. El señor Jorge cuando llegó a Chiclayo miró su reloj y era las 6: 00 am quedaban justo 2 horas para que despegue su vuelo a Lima. Si el vuelo salió puntual y duró exactamente 200 minutos, ¿Qué hora marcaba su reloj cuando aterrizó en Lima?

- a) 11: 00 a.m.
- b) 10: 50 a.m.
- c) 11: 20 a.m.
- d) 12: 00 p.m.

**Los estudiantes del segundo grado de la I.E. “Toribio Casanova Lopez ” fueron de excursión a Chiclayo, al llegar al hotel les han dado un mapa con los lugares de interés de la ciudad, y les han dicho que 5 centímetros del mapa representan 600 metros de la realidad. Hoy quieren ir a un parque que se encuentra a 8 centímetros del hotel en el mapa: (responde las preguntas 7, 8, 9, 10 y 11)**

7. Identifica los datos del problema

- a) Los estudiantes de segundo grado fueron de excursión a Chiclayo.
- b) Los estudiantes de segundo grado recibieron un mapa con lugares de interés de Cajamarca.
- c) Cinco centímetros del mapa representan seiscientos metros de la realidad y que el parque se encuentra a ocho centímetros del hotel en el mapa.
- d) Los estudiantes de segundo grado se alojaron en un hotel ubicado en Chiclayo.

8. ¿A qué distancia del hotel se encuentra el parque? 950 m

- a) 960 m
- b) 760 m
- c) 955 m
- d) 950 m

9. ¿Qué operaciones realizaste para saber la distancia del hotel al parque?

- a) Multiplicación, división
- b) Sólo multiplicación
- c) Adición, sustracción
- d) Multiplicación y adición

10. Para ir del hotel al parque los estudiantes van en autobús, si el autobús recorre 180 m por minuto. ¿En cuántos minutos llegarán los estudiantes al parque?

- a) 5 minutos, 33 segundos
- b) 5 minutos
- c) 6 minutos
- d) 5 minutos, 35 segundos

11. Con tus propias palabras selecciona la que define que es la distancia.

- a) Intervalo de tiempo entre dos personas, dos sucesos dos cosas, generalmente de la misma naturaleza.
- b) Relación que se establece entre el espacio o la distancia que recorre un objeto y el tiempo que invierte en ello.
- c) Medio físico en el que se sitúan los cuerpos y los movimientos.

**Un padre tiene 40 años y su hijo 10. ¿Cuántos años han de transcurrir para que la edad del padre sea el doble que la del hijo?: (Responde las preguntas 12 y 13)**

12.Cuál de los enunciados que siguen plantea mejor una ecuación con los datos obtenidos del problema.

- a)  $40+x=2(10+x)$
- b)  $40+x=2(10)$
- c)  $30+x=10+x$
- d)  $2(10+x)$

13. Al agrupar los términos semejantes, la respuesta correcta es:

- a)  $40 - 20=2x-x$
- b)  $30 - 20=2x-x$



## FICHA TÉCNICA

<b>Nombre original del instrumento:</b>	<b>PRUEBA ESCRITA PRE TEST</b>
<b>Autor y año:</b>	José Leonides Ordoñez Ocas – 2024
<b>Objetivo del instrumento:</b>	Recolectar datos de la variable <i>resolución de problemas de cantidad</i>
<b>Usuarios:</b>	Alumnos que integran la muestra
<b>Formato de administración o modo de aplicación:</b>	Aplicación individual y presencial
<b>Valides.</b>	Determinación por juicio de expertos
<b>Confiabilidad:</b>	Alfa de Cronbach

## FICHA DE OBSERVACIÓN SOBRE EL MÉTODO DE LOS CUATRO PASOS DE PÓLYA

**Nombre:**.....**Valoración:**.....

**Grado:**..... **Sección:**..... **Fecha:** \_\_/\_\_/\_\_

1. Objetivo. Apreciar la aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya en los estudiantes de secundaria de la I.E. “El Aliso” del distrito de Namora, 2024.
2. Instrucción. Marcar con una “X” en los recuadros de la valoración según el indicador que corresponde.
3. Contenido:

N°	INDICADORES	VALORACIÓN			
		3	2	1	0
1	Identifica los datos del problema				
2	Reconoce la incógnita del problema				
3	Explica con sus propias palabras el problema				
4	Identifica las relaciones entre los datos				
5	Representa el problema mediante esquemas o gráficos				
6	Propone una estrategia para resolver problemas				
7	Selecciona operaciones matemáticas adecuada				
8	Relaciona el problema con conocimientos previos				
9	Plantea un procedimiento lógico de solución				
10	Organiza los pasos que seguirá para resolver				
11	Aplica correctamente las operaciones matemáticas				
12	Sigue ordenadamente los pasos de solución				
13	Realiza cálculos correctamente				
14	Utiliza procedimientos adecuados para resolver				
15	Mantiene coherencia en el desarrollo del problema				
16	Verifica el resultado obtenido				
17	Comprueba si el resultado corresponde al problema				
18	Explica la solución obtenida				
19	Detecta y corrige posibles errores				
20	Propone otra forma de resolver el problema				

## POS TEST SOBRE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CANTIDAD

Nombre:.....

Valoración:.....

Grado:..... Sección:..... Fecha:...../...../.....

**1.- OBJETIVO:** determinar el nivel de resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de educación secundaria, de la I.E. “El Aliso” del distrito de Namora, 2024.

**2.- INSTRUCCIÓN.** Lee cuidadosamente el texto de los problemas y resuelve las siguientes preguntas y marca con un aspa en la letra que piensas que es la respuesta correcta.

### 3.- Contenido

1. Rosa compra 5 cajas de manzanas a S/22 cada caja. Cada caja contiene 36 manzanas y vende cada una a S/0.75. ¿Cuánto gana?

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| a) Gana 20 soles | c) Gana 30 soles |
| b) Gana 25 soles | d) Gana 35 soles |

2. Un comerciante vende dos chaquetas a S/260 cada una. En la primera gana 20% y en la segunda pierde 10%. ¿Cuál es el resultado?

- |                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| a) Gana S/52 y pierde S/26 | c) Gana S/45 y pierde S/30    |
| b) Gana S/40 y pierde S/20 | a) d) Gana S/50 y pierde S/25 |

3. La profesora Julia quiere comprar una impresora.

**Tienda A:** S/480 con tinta incluida

**Tienda B:** S/420 sin tinta

Cada cartucho cuesta S/35 y se necesitan 3 cartuchos. ¿Dónde conviene comprar? por el descuento que ofrece

- |             |                           |
|-------------|---------------------------|
| a) Tienda A | c) Ambas cuestan igual    |
| b) Tienda B | b) d) No conviene ninguna |

4. Un terreno rectangular mide 170 m de largo y 120 m de ancho. Se desea cercar con rollos de 100 metros de alambre. ¿Cuántos rollos se necesitan?

- |      |      |
|------|------|
| a) 4 | c) 6 |
| b) 5 | d) 7 |

5. Una aerolínea permite 10 kg de equipaje de mano. Una maleta pesa 9200 g. ¿Cuánto falta para llegar al límite?

- |           |              |
|-----------|--------------|
| a) 800 g  | c) 1200 g    |
| b) 1000 g | a) d) 1500 g |

6. Pedro llegó al aeropuerto a las 7:30 a.m. Su vuelo sale 2 horas después y el viaje dura 150 minutos. ¿A qué hora llega?

- |               |               |
|---------------|---------------|
| a) 11:00 a.m. | c) 12:00 p.m. |
| b) 11:30 a.m. | d) 12:30 p.m. |

**Los alumnos de tercer grado fueron de excursión a Trujillo. Al llegar, les dieron un mapa de la ciudad, donde se indica que 4 centímetros en el mapa representan 800 metros en la realidad. Si un museo se encuentra a 7 centímetros del hotel donde se alojaron en el mapa: (responde las preguntas 7, 8, 9, 10 y 11)**

7. Identifica los datos del problema

- a) Los alumnos fueron de excursión a Trujillo.
- b) 4 cm en el mapa = 800 m en la realidad; el museo está a 7 cm del hotel en el mapa.
- c) El autobús recorre 160 m por minuto.
- d) Todas las anteriores

8. ¿A qué distancia del hotel se encuentra el museo?

- a) 1200 m
- b) 1400 m
- c) 1600 m
- a) d) 1800 m

9. ¿Qué operaciones usaste para calcular esa distancia?

- a) Multiplicación y división
- b) Solo multiplicación
- c) Adición y sustracción
- b) d) Multiplicación y adición

10. Si el autobús que los lleva recorre 160 metros por minuto, ¿en cuánto tiempo llegarán al museo?

- a) 8 minutos, 30 segundos
- b) 8 minutos, 45 segundos
- c) 9 minutos
- d) 9 minutos, 15 segundos

11. Elige la definición que mejor describe qué es la distancia

- a) Intervalo de tiempo entre dos sucesos.
- b) Relación entre el espacio recorrido por un objeto y el tiempo que tarda.
- c) Medida de la separación entre dos puntos en el espacio.
- d) Medio físico donde ocurren los movimientos.

**Una madre tiene 36 años y su hija 6. ¿Cuántos años han de transcurrir para que la edad de la madre sea el triple que la de la hija? (Responde las preguntas 12 y 13)**

12. ¿Cuál de los enunciados que siguen plantea mejor una ecuación con los datos obtenidos del problema?

- a)  $36 + x = 3(6 + x)$
- b)  $36 + x = 3(6)$
- c)  $30 + x = 6 + x$
- a) d)  $3(6 + x)$

13. Al agrupar los términos semejantes, la respuesta correcta es:

- a)  $36 - 18 = 3x - x$
- b)  $-36 - 18 = 3x - x$
- c)  $30 - 18 = 3x - x$
- d)  $18 - 36 = x - 3x$

14. En una elección hubo 15000 votos.  $\frac{2}{5}$  fueron para el partido A. ¿Cuántos votos obtuvo el partido A?

- a) 5000
- b) 6000
- c) 7000
- d) 8000

15. Un televisor cuesta S/7200. Se paga  $\frac{1}{3}$  al contado y el resto en 3 cuotas iguales. ¿Cuánto es cada cuota?

- a) S/1600
- b) S/1800

c) S/2000

1. d) S/2200

16. ¿Cuál afirmación es correcta?

- a) Todo número natural es entero
- b) Todo número entero es racional

- c) Todo número natural es racional
- a) d) Todas las anteriores

17. Aplicando propiedades efectúe esta operación y marque la respuesta correcta,

Calcular:  $5^2 + 3^2$

- a) 25
- b) 28

- c) 34
- b) d) 30

18. Se consumió  $\frac{1}{4}$  de una botella y  $\frac{1}{2}$  de otra. ¿Qué fracción representa lo consumido??

- a)  $\frac{3}{4}$
- b)  $\frac{2}{3}$

- c)  $\frac{1}{2}$
- d)  $\frac{5}{6}$

19. ¿Cómo se calcula  $\frac{3}{4}$  de 200?

- a) Dividir entre 4 y multiplicar por 3
- b) Multiplicar por 4
- c) Dividir entre 3
- e) d) Restar 4

20.  $(-6)^2$  es igual a:

- a) 36
- b) -36

- c) 12
- d) 6

## FICHA TÉCNICA

<b>Nombre original del instrumento:</b>	<b>PRUEBA ESCRITA POST TEST</b>
<b>Autor y año:</b>	José Leonides Ordoñez Ocas – 2024
<b>Objetivo del instrumento:</b>	Recolectar datos de la variable <i>resolución de problemas de cantidad</i>
<b>Usuarios:</b>	Alumnos que integran la muestra
<b>Formato de administración o modo de aplicación:</b>	Aplicación individual y presencial
<b>Valides.</b>	Determinación por juicio de expertos
<b>Confiabilidad:</b>	Alfa de Cronbach

**SESIÓN DE APRENDIZAJE: “RESOLVEMOS DIVERSAS SITUACIONES COTIDIANAS UTILIZANDO FRACCIONES”**


Área	Matemática	Grado	1° y 2°
Fecha	05 – 08 – 2024	Duración	90 min
Docente	José Leonides Ordóñez Ocas		

**I. APRENDIZAJE ESPERADO:**

<b>Propósito</b>	Resolver diversas situaciones cotidianas, estableciendo pertinentemente las relaciones de equivalencia y orden entre fracciones.			
<b>Evidencia</b>	El estudiante resuelve de manera autónoma diversas situaciones problemáticas sobre fracciones, utilizando las relaciones de equivalencia y orden entre fracciones.			
<b>Competencia</b>	<b>Capacidades</b>	<b>Desempeños precisados</b>	<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Instrumento Evaluación</b>
Resuelve problemas de cantidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traduce cantidades a expresiones numéricas.</li> <li>- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.</li> <li>- <u>Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</u></li> <li>- Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.</li> </ul>	Selecciona y emplea diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas sobre fracciones, utilizando las relaciones de orden y de equivalencia entre fracciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representa gráficamente diversas fracciones.</li> <li>- Utiliza fracciones homogéneas en la solución de problemas cotidianos.</li> <li>- Utiliza fracciones equivalentes en la solución de problemas cotidianos.</li> <li>- Utiliza la relación de orden entre fracciones en la solución de problemas cotidianos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha de Actividades.</li> <li>- Lista de Cotejo.</li> </ul>

Competencias transversales	Enfoque transversal
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</li> <li>- Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por los tics.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfoque orientación al bien común.</li> </ul>

**II. SECUENCIA DIDÁCTICA:**

M	Estrategias Didácticas	Recursos y Materiales	
INI CO	<p>El docente saluda afectuosamente y con mucha alegría a todos los estudiantes, seguidamente les recuerda los acuerdos de convivencia en el aula, trabajados la clase anterior.</p> <p><b>Motivación y Problemática:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente pega en la pizarra dos pizzas de forma cuadrada (ambas del mismo tamaño), una de ellas dividida en seis partes iguales y la otra en nueve partes. Luego el docente extrae dos partes de la primera pizza (<math>\frac{2}{6}</math>) y le entrega a un estudiante “A”, seguidamente extrae tres partes de la segunda pizza (<math>\frac{3}{9}</math>) y le entrega a otro estudiante “B”. Finalmente, el docente pregunta: ¿Quién de los estudiantes tiene más pizza?</li> <li>- Los estudiantes con la mediación del docente llegan a la respuesta correcta (Son equivalentes) utilizando diferentes procedimientos o estrategias.</li> </ul> <p><b>Recojo de Saberes Previos:</b></p> <p>El docente pregunta a los estudiantes:</p> <p>a) ¿Qué aprendizajes matemáticos se necesitaron para resolver la situación planteada?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Moldes de pizza cuadrada.</li> <li>▪ Plumones.</li> <li>▪ Pizarra.</li> </ul>	20 min



	<p>b) ¿Qué clases de fracciones conocen?</p> <p>- El docente permite la participación de los estudiantes, realiza algunas repreguntas con amabilidad cuando las respuestas no son tan contundentes y además anota en su lista de cotejo la participación de los estudiantes.</p> <p><b>Propósito y Organización:</b></p> <p>- El docente plantea el <b>propósito de la sesión de aprendizaje</b>: “Hoy resolveremos diversas situaciones cotidianas, aplicando pertinentemente las relaciones de equivalencia y de orden de fracciones”. Seguidamente organiza a los estudiantes en equipos de trabajo, le entrega a cada uno el instrumento de evaluación que se utilizará durante la sesión (Ficha de actividades) y finalmente da a conocer los <b>critérios de evaluación</b>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ficha de Actividades.</li> <li>▪ Plumones y pizarra.</li> </ul>	
Desarrollo	<p><b>Familiarización con el problema:</b></p> <p>- El docente en la pizarra o mediante multimedia, recuerda <b>Fracciones. (Parte II de la Ficha de Actividades)</b>. Los estudiantes participan activamente en el desarrollo de los ejemplos.</p> <p>- Los estudiantes en equipo leen detenidamente la situación significativa “<b>Nos alimentamos saludablemente</b>”. (<b>Parte I de la Ficha de Actividades</b>) y seguidamente contestan las preguntas de comprensión lectora (<b>Parte III de la Ficha de Actividades</b>). El docente acompaña y retroalimenta a cada uno de los equipos de trabajo.</p> <p><b>Búsqueda y Ejecución de Estrategias:</b></p> <p>- Los estudiantes plantean una estrategia o procedimiento para resolver la situación significativa (<b>Parte IV de la Ficha de Actividades</b>). El docente acompaña y retroalimenta a cada uno de los equipos de trabajo.</p> <p><b>Socialización de Representaciones:</b></p> <p>- Culminado el tiempo asignado para resolver la situación significativa, el docente escoge al azar a un estudiante de cada grupo, para que resuelvan de manera simultánea la situación significativa en la pizarra.</p> <p><b>Reflexión y Formalización:</b></p> <p>- El docente analiza las soluciones de cada uno de los equipos de trabajo, retroalimenta a los equipos que no llegaron a la respuesta correcta y aprovecha el error para generar aprendizajes significativos.</p> <p>- El docente contrasta los procedimientos utilizados por los equipos que sí llegaron a la respuesta correcta, con la teoría brinda al inicio. Formalizando así los aprendizajes o conocimientos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hojas de colores.</li> <li>▪ Pizarra.</li> <li>▪ Reglas.</li> <li>▪ Plumones.</li> <li>▪ Ficha de Actividades.</li> </ul>	50 min
Cierre	<p><b>Evaluación:</b></p> <p>- Los estudiantes en equipo resuelven los problemas y/o ejercicios de reforzamiento y la Autoevaluación (<b>Parte V y VI de la Ficha de Actividades</b>). El docente acompaña y retroalimenta a cada uno de los equipos de trabajo.</p> <p>- Culminado el tiempo asignado para resolver los ejercicios de reforzamiento, el docente recoge las Fichas de Actividades.</p> <p><b>Metacognición y Extensión:</b></p> <p>- El docente da a conocer las respuestas de cada una de las preguntas de reforzamiento y seguidamente plantea las siguientes interrogantes:</p> <p>¿Qué dificultades tuvimos para resolver la Ficha de Actividades?</p> <p>¿Cómo se sintieron el día de hoy durante la clase?</p> <p>- Finalmente el docente entrega a cada estudiante un <b>Cuestionario (Tarea)</b>, para que los resuelvan de manera individual en casa. Además, indica que resuelvan las preguntas 1, 3, 5 y 7 de la Ficha de Matemáticas 1er grado - MINEDU, páginas 11 y 20.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ficha de Actividades.</li> <li>▪ Lista de cotejo.</li> <li>▪ Plumones.</li> <li>▪ Pizarra.</li> <li>▪ Cuestionario.</li> </ul>	20 min



## INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

### FICHA DE OBSERVACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE

Área Curricular: Matemática

Competencia: Resolución de problemas de cantidad

Estrategia: Método de los 4 pasos de Pólya

Grado: 1° y 2° Sección: única

Fecha: 5/ 08/ 2024 Docente: José Leonides Ordóñez ocas

N°	Estudiante	Comprende el problema	Elabora un plan	Ejecuta el plan	Revisa la	Puntaje	Observación
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							

**SESIÓN DE APRENDIZAJE: “RESOLVEMOS DIVERSAS SITUACIONES UTILIZANDO LA ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS”**


<b>Área</b>	Matemática	<b>Grado</b>	1° y 2°
<b>Fecha</b>	17 – 05 – 2024	<b>Duración</b>	90 min
<b>Docente</b>	José Leonides Ordóñez Ocas		

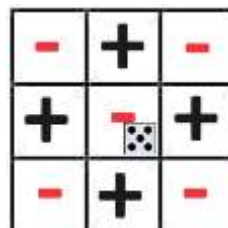
**III. APRENDIZAJE ESPERADO:**

<b>Propósito</b>	Resolver diversas situaciones cotidianas, aplicando pertinentemente las operaciones de la adición y sustracción de números enteros.			
<b>Evidencia</b>	El estudiante resuelve de manera autónoma diversas situaciones problemáticas sobre números enteros, utilizando las operaciones de la adición y sustracción de números enteros.			
<b>Competencia</b>	<b>Capacidades</b>	<b>Desempeños precisados</b>	<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Instrumento Evaluación</b>
Resuelve problemas de cantidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traduce cantidades a expresiones numéricas.</li> <li>- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.</li> <li>- <u>Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</u></li> <li>- Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.</li> </ul>	Selecciona y emplea diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas sobre números enteros, utilizando la adición y sustracción de números enteros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelve ejercicios sobre operaciones combinadas de adición y sustracción de números enteros.</li> <li>- Utiliza la adición y sustracción de números enteros para resolver diversas situaciones problemáticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha de Actividades.</li> <li>- Lista de Cotejo.</li> </ul>

<b>Competencias transversales</b>	<b>Enfoque transversal</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</li> <li>- Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por los tics.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfoque ambiental.</li> </ul>

**IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:**

M	Estrategias Didácticas	Recursos y Materiales	
I N I C I O	<p>El docente saluda afectuosamente y con mucha alegría a todos los estudiantes, seguidamente les recuerda los acuerdos de convivencia en el aula, trabajados la clase anterior.</p> <p><b><u>Motivación y Problematicación:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente presenta el siguiente material didáctico para para trabajar con números enteros (Ver imagen), el cual consiste de una plantilla cuadrículada de 3 x3 (hoja bond o cartulina) y un dado.</li> <li>- Luego el docente invita a un estudiante para que lance el dado, dos veces, encima de la plantilla y seguidamente se anotan los resultados en la pizarra, acompañados de sus signos. (Por ejemplo, puede salir: <math>-5</math> y <math>+2</math>). Después, el docente pregunta. Si sumamos ambas cantidades, ¿cuánto será el resultado?</li> <li>- El docente permite la participación de los estudiantes, realiza algunas repreguntas con amabilidad cuando las respuestas no son tan contundentes y además anota en su lista de cotejo la participación de los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plumones.</li> <li>▪ Cuadrícula del juego matemático.</li> <li>▪ Dados.</li> <li>▪ Plumones.</li> <li>▪ Pizarra.</li> </ul>	20 min



	<p>- Finalmente, el docente da a conocer una estrategia, la cual consiste en que a los números negativos, considerarlo como una deuda y los números positivos como dinero que tienen, es decir:  “- 5 + 2”, significa: “Debo 5 soles y tengo 2 soles”, <b>respuesta: Debo 3 soles = - 3</b>  “- 7 - 4”, significa: “Debo 7 soles y debo 4 soles”, <b>respuesta: Debo 11 soles = - 11</b>  “- 3 + 9”, significa: “Debo 3 soles y tengo 9 soles”, <b>respuesta: Tengo 6 soles = + 6</b></p> <p><b><u>Recojo de Saberes Previos:</u></b>  El docente pregunta a los estudiantes:  a) ¿Qué dificultades tuvieron para realizar la suma de números enteros?  b) ¿Qué otras estrategias conocen para sumar números enteros?</p> <p>- El docente permite la participación de los estudiantes, realiza algunas repreguntas con amabilidad cuando las respuestas no son tan contundentes y además anota en su lista de cotejo la participación de los estudiantes.</p> <p><b><u>Propósito y Organización:</u></b>  - El docente plantea <b>el propósito de la sesión de aprendizaje</b>: “Hoy resolveremos diversas situaciones cotidianas, aplicando pertinentemente las operaciones de la adición y sustracción de números enteros”. Seguidamente organiza a los estudiantes en equipos de trabajo, le entrega a cada uno el instrumento de evaluación que se utilizará durante la sesión (Ficha de actividades) y finalmente da a conocer los <b>critérios de evaluación</b>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ficha de Actividades.</li> <li>▪ Plumones y pizarra.</li> </ul>	
Desarrollo	<p><b><u>Familiarización con el problema:</u></b>  - El docente en la pizarra o mediante multimedia, recuerda <b>la adición y sustracción de números enteros</b>. (<b>Parte II</b> de la Ficha de Actividades). Los estudiantes participan activamente en el desarrollo de los ejemplos.  - Los estudiantes en equipo leen detenidamente la situación significativa “<b>Cuidando nuestras playas de la contaminación</b>”. (<b>Parte I</b> de la Ficha de Actividades) y seguidamente contestan las preguntas de comprensión lectora (<b>Parte III</b> de la Ficha de Actividades). El docente acompaña y retroalimenta a cada uno de los equipos de trabajo.</p> <p><b><u>Búsqueda y Ejecución de Estrategias:</u></b>  - Los estudiantes plantean una estrategia o procedimiento para resolver la situación significativa (<b>Parte IV</b> de la Ficha de Actividades). El docente acompaña y retroalimenta a cada uno de los equipos de trabajo.</p> <p><b><u>Socialización de Representaciones:</u></b>  - Culminado el tiempo asignado para resolver la situación significativa, el docente escoge al azar a un estudiante de cada grupo, para que resuelvan de manera simultánea la situación significativa en la pizarra.</p> <p><b><u>Reflexión y Formalización:</u></b>  - El docente analiza las soluciones de cada uno de los equipos de trabajo, retroalimenta a los equipos que no llegaron a la respuesta correcta y aprovecha el error para generar aprendizajes significativos.  - El docente contrasta los procedimientos utilizados por los equipos que sí llegaron a la respuesta correcta, con la teoría brinda al inicio. Formalizando así los aprendizajes o conocimientos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recta Numérica plastificada.</li> <li>▪ Pizarra.</li> <li>▪ Reglas.</li> <li>▪ Plumones.</li> <li>▪ Ficha de Actividades.</li> </ul>	50 min

Cierre	<p><b><u>Evaluación:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los estudiantes en equipo resuelven los problemas y/o ejercicios de reforzamiento y la Autoevaluación (<b>Parte V y VI</b> de la Ficha de Actividades). El docente acompaña y retroalimenta a cada uno de los equipos de trabajo.</li> <li>- Culinado el tiempo asignado para resolver los ejercicios de reforzamiento, el docente recoge las Fichas de Actividades.</li> </ul> <p><b><u>Metacognición y Extensión:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente da a conocer las respuestas de cada una de las preguntas de reforzamiento y seguidamente plantea las siguientes interrogantes: ¿Qué dificultades tuvimos para resolver la Ficha de Actividades? ¿Cómo se sintieron el día de hoy durante la clase?</li> <li>- Finalmente el docente entrega a cada estudiante un <b>Cuestionario (Tarea)</b>, para que los resuelvan de manera individual en casa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ficha de Actividades.</li> <li>▪ Lista de cotejo.</li> <li>▪ Plumones.</li> <li>▪ Pizarra.</li> <li>▪ Cuestionario.</li> </ul>	20 min
--------	---	---	--------

### FICHA DE OBSERVACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE

Área Curricular: Matemática

Competencia: Resolución de problemas de cantidad

Estrategia: Método de los 4 pasos de Pólya

Nº	Estudiante	Comprende el problema	Elabora un plan	Ejecuta el plan	Revisa la	Puntaje	Observación
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							

### 7. BIBLIOGRAFÍA

1. MINEDU (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*.
2. MINEDU (2016). *Programas Curriculares – Secundaria*.
3. MINEDU (2021). *Fascículos de Matemática – Aprendo en Casa*.
4. Polya, G. (2004). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas.
5. Godino, J. D. (2003). *Didáctica de la Matemática*. Universidad de Granada.

## REGISTRO DE CALIFICACIÓN

Nº	Pre test	Post test
1	C	B
2	A	AD
3	C	B
4	A	AD
5	C	B
6	C	B
7	B	A
8	A	AD
9	C	B
10	C	A
11	B	A
12	C	B
13	C	B
14	C	B
15	B	AD
16	C	A
17	C	B
18	C	B
19	C	B
20	B	AD
21	C	A
22	C	B
23	C	A
24	C	A
25	C	A
26	C	A
27	C	A

## VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

### VALIDACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE ENTRADA Y SALIDA SOBRE EL MÉTODO DE LOS CUATRO PASOS DE PÓLYA

(JUICIO DE EXPERTO)

Yo, Natanael Zavaleta Bustamante, identificado con DNI N° 26576111, con grado académico de: Investigación y Docencia Universitaria, Universidad: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Hago constar que he leído y revisado los veinte (20) ítems correspondientes a la Tesis de licenciatura: Los cuatro pasos de Pólya como herramienta en la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de la I.E. "El Aliso" del distrito de Namora, 2024; del bachiller José Leonides Ordóñez ocas.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en cuatro (04) dimensiones de apoyo a los cuatro pasos de Pólya: entendimiento del problema (05 ítems), configuración de un plan (05 ítems), ejecutar el plan (05 ítems) y examinar la solución (05 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta cuatro (04) indicadores: logro destacado, logro esperado, proceso, inicio.

El instrumento corresponde a la tesis: Los cuatro pasos de Pólya como herramienta en la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de la I.E. "El Aliso" del distrito de Namora, 2024. Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

FICHA DE OBSERVACIÓN DE ENTRADA Y SALIDA		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
20	20	100 %

Lugar y fecha: Cajamarca, 09 de diciembre del 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: Natanael Zavaleta Bustamante



FIRMA DEL EVALUADOR

**VALIDACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE ENTRADA Y SALIDA  
SOBRE EL MÉTODO DE LOS CUATRO PASOS DE PÓLYA  
(JUICIO DE EXPERTO)**

Apellidos y Nombres del Evaluador: Zavala Bustamante, Natanael

Título: Los cuatro pasos de Pólya como herramienta en la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de LA I.E. "El Aliso" del distrito de Namora, 2024.

Variable: Resolución de problemas de cantidad

Autor: José Leonides Ordóñez Ocas

Fecha: Cajamarca, 09 de diciembre del 2024

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	

EVALUACIÓN. No valido mejorar ( )

Válido, Aplicar (X)

FECHA: Cajamarca, 09 de diciembre del 2024



FIRMA

DNI: 27576111

**VALIDACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE ENTRADA Y SALIDA  
SOBRE EL MÉTODO DE LOS CUATRO PASOS DE PÓLYA**

**(JUICIO DE EXPERTO)**

Yo, Maximiliano Condor Huamán, identificado con DNI N° 26575150, con grado académico de: Doctor en Educación, Universidad: Universidad Privada César Vallejo.

Hago constar que he leído y revisado los veinte (20) ítems correspondientes a la Tesis de licenciatura: Los cuatro pasos de Pólya como herramienta en la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de la I.E. "El Aliso" del distrito de Namora, 2024; del bachiller José Leonides Ordóñez ocas.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en cuatro (04) dimensiones de apoyo a los cuatro pasos de Pólya: entendimiento del problema (05 ítems), configuración de un plan (05 ítems), ejecutar el plan (05 ítems) y examinar la solución (05 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta cuatro (04) indicadores: logro destacado, logro esperado, proceso, inicio.

El instrumento corresponde a la tesis: Los cuatro pasos de Pólya como herramienta en la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de la I.E. "El Aliso" del distrito de Namora, 2024. Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

FICHA DE OBSERVACIÓN DE ENTRADA Y SALIDA		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos

Lugar y fecha: Cajamarca, 09 de diciembre del 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: Maximiliano Condor Huamán

  
.....  
FIRMA DEL EVALUADOR  
27575150

**VALIDACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE ENTRADA Y SALIDA  
SOBRE EL MÉTODO DE LOS CUATRO PASOS DE PÓLYA  
(JUICIO DE EXPERTO)**

Apellidos y Nombres del Evaluador: Condor Huamán Maximiliano

Título: Los cuatro pasos de Pólya como herramienta en la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de LA I.E. "El Aliso" del distrito de Namora, 2024.

Variable: Resolución de problemas de cantidad

Autor: José Leonides Ordóñez Ocas

Fecha: Cajamarca, 09 de diciembre del 2024

Nº	CRITERIOS DE EVALUACION							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	

EVALUACIÓN. No valido mejorar ( )

Válido, Aplicar (X)

FECHA: Cajamarca, 09 de diciembre del 2024

  
 .....  
 FIRMA  
 DNI: 27575250

**VALIDACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE ENTRADA Y SALIDA  
SOBRE EL MÉTODO DE LOS CUATRO PASOS DE PÓLYA**

**(JUICIO DE EXPERTO)**

Yo, Ever Rojas Huamán, identificado con DNI N° 26699811, con grado académico de: Maestro en Ciencias, Universidad: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Lambayeque.

Hago constar que he leído y revisado los veinte (20) ítems correspondientes a la Tesis de licenciatura: Los cuatro pasos de Pólya como herramienta en la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de la I.E. "El Aliso" del distrito de Namora, 2024; del bachiller José Leonides Ordóñez ocas.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en cuatro (04) dimensiones de apoyo a los cuatro pasos de Pólya: entendimiento del problema (05 ítems), configuración de un plan (05 ítems), ejecutar el plan (05 ítems) y examinar la solución (05 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta cuatro (04) indicadores: logro destacado, logro esperado, proceso, inicio.

El instrumento corresponde a la tesis: Los cuatro pasos de Pólya como herramienta en la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de la I.E. "El Aliso" del distrito de Namora, 2024. Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

FICHA DE OBSERVACIÓN DE ENTRADA Y SALIDA		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
20	20	100 %

Lugar y fecha: Cajamarca, 09 de diciembre del 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: Ever Rojas Huamán

  
.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

**VALIDACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE ENTRADA Y SALIDA  
SOBRE EL MÉTODO DE LOS CUATRO PASOS DE PÓLYA  
(JUICIO DE EXPERTO)**

Apellidos y Nombres del Evaluador: Rojas Huamán, Ever

Título: Los cuatro pasos de Pólya como herramienta en la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de LA I.E. "El Aliso" del distrito de Namora, 2024.

Variable: Resolución de problemas de cantidad

Autor: José Leonides Ordóñez Ocas

Fecha: Cajamarca, 09 de diciembre del 2024

Nº	CRITERIOS DE EVALUACION							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión / indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	

EVALUACIÓN. No valido mejorar ( )

Válido, Aplicar (X)

FECHA: Cajamarca, 09 de diciembre del 2024

  
 .....  
 FIRMA  
 DNI: 26.694.311

**Solicito: Autorización Para Desarrollar Tesis Y Aplicar Los**  
**Instrumentos Correspondientes**

**PROF. LUIS RIGOBERTO CABRERA ZELADA**

**Director de la Institución Educativa EL ALISO**

Yo, **José Leonides Ordóñez Ocas** identificado con **DNI N° 71227512 C.U. N° 2016140027**, con domicilio en Caserío Llimbe – Distrito Llacanora - Cajamarca, ante usted respetuosamente me presento y expongo.

Que en mi condición de Bachiller en Educación en la Especialidad de Matemática e Informática de la Universidad Nacional de Cajamarca, solicito a usted autorización para aplicar los instrumentos correspondientes durante el periodo julio a diciembre del presente año en curso, afines que servirán para efectos del proyecto denominado: **LOS CUATRO PASOS DE PÓLYA COMO HERRAMIENTA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CANTIDAD, DE LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA I.E. “EL ALISO” DEL DISTRITO DE NAMORA, 2024**. misma que servirá para obtener el grado de licenciado en la especialidad de Matemática e Informática.

Agradeciendo por la atención dada me despido de Ud. muy cordialmente

Cajamarca, 11 de marzo de 2024



**Atentamente**

**JOSÉ LEONIDES ORDÓÑEZ OCAS**

**D.N.I.: 71227512**

**C.U.: 2016140027**



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA IEGECOM “EL ALISO” –  
NAMORA – CAJAMARCA**

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”



**EL QUE SUSCRIBE DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
PRIVADA IEGECOM “EL ALISO” DEL CASERÍO EL ALISO - DISTRITO DE  
NAMORA – PROVINCIA Y REGIÓN CAJAMARCA**

**HACE CONSTAR**

Que el estudiante: **JOSÉ LEONIDES ORDÓÑEZ OCAS**, con DNI N°71227512, de la Universidad Nacional de Cajamarca, de la Especialidad de Matemática e Informática, ha ejecutado la Experimentación de tesis en esta Institución Educativa, denominada: **LOS CUATRO PASOS DE PÓLYA COMO HERRAMIENTA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CANTIDAD, DE LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA I.E. “EL ALISO” DEL DISTRITO DE NAMORA, 2024**, asignándole los grados de 1° y 2° grado de Educación Secundaria.

Se otorga la presente, a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente

Cajamarca, 11 de diciembre del 2024



## Panel de fotografías

Visita a la institución educativa “El Aliso”



**Nota:** visita a la institución educativa “El Aliso”, con la finalidad de pedir autorización para realizar dicha investigación



**Nota:** Aplicación del pre test a los estudiantes de primer y segundo grado de educación secundaria, con la finalidad de identificar el nivel inicial en la resolución de problemas de cantidad.



**Nota:** Aplicación del post test a los estudiantes después de la intervención pedagógica basada en el método de los cuatro pasos de Pólya para evaluar los resultados obtenidos.

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS / INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
¿Cómo influye la aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya como herramienta en la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de la I.E. “El aliso”, del distrito de Namora, 2024?	Determinar la influencia de la aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya como herramienta en la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de la I.E. “El aliso”, del distrito de Namora, 2024.	<b>General:</b> La aplicación del Método de los Cuatro Pasos de Pólya, influye significativamente en la resolución de problemas de cantidad, de los estudiantes de secundaria de la I.E. “El aliso” del distrito de Namora, 2024	Método de los cuatro pasos de Pólya	Entendimiento del problema	Lee con fluidez Analiza el texto del problema matemático Identifica datos del problema Ordenar los datos Reconoce símbolos matemáticos del problema.	Instrumento: Ficha de	<b>Población:</b> 60 estudiantes de la I.E. “El Aliso” del distrito de Namora, <b>Muestra:</b> 27 estudiantes de primero y segundo grado de I.E. “El Aliso” del distrito de Namora, <b>Diseño:</b> Pre experimental  <i>GE:O1----X-----O2</i>
				Configuración de un plan	Comprende el problema Prevé estrategias metodológicas Delimita fórmulas o modelos apropiados Selecciona estrategias de verificación de resultados		
Ejecutar el plan	Aplica estrategias metodológicas Pone en práctica fórmulas o modelos						
<b>Derivadas:</b> ¿Cuál es el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad de los estudiantes del 1° y 2° grado de	<b>Específicos:</b> - Determinar el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad de	<b>Específicas:</b> - El nivel de logro de los estudiantes en la competencia resuelve problemas de cantidad de los estudiantes del 1° y 2° grado de educación					

<p>educación secundaria de la I.E.“El Aliso”, del distrito de Namora, 2024, antes de la aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya?</p> <p>¿Como aplicar los cuatro pasos de Polya para mejorar el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad de los estudiantes del 1° y 2° grado de educación secundaria de la I.E.“El Aliso”, del distrito de Namora, 2024?</p>	<p>los estudiantes del 1° y 2° grado de educación secundaria de la I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, 2024, antes de la aplicación del método de los cuatro métodos de Jorge Pólya</p> <p>- Aplicar los cuatro pasos de Polya para mejorar el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad de los estudiantes del 1° y 2° grado de educación secundaria de la I.E.“El Aliso”, del distrito de Namora, 2024</p>	<p>secundaria de la I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, 2024, se encuentra en inicio, antes de la aplicación del método de los cuatro pasos Pólya.</p> <p>- La aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya mejoró significativamente el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad de los estudiantes del 1° y 2° grado de educación secundaria de la I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, 2024.</p>	<p>Logros de aprendizaje en el área de Matemática</p>	<p>Resuelve el problema aplicando estrategias Elabora su respuesta</p>	<p>Instrumento : Test de conocimientos</p>	
				<p>Examinar la solución</p>		<p>Verifica su respuesta Aplica estrategias de comprobación de resultados Compara sus respuestas Demuestra sus resultados</p>
				<p>Traduce cantidades a expresiones numéricas</p>		<p>Establece relaciones entre datos y acciones de ganar-perder Establece relaciones entre datos y acciones de comparar e igualar cantidades Transforma cantidades a expresiones numéricas (modelos) incluyendo operaciones básicas con números enteros Expresa datos en unidades de masa Expresa datos en unidades de tiempo</p>
				<p>Comunica su comprensión sobre los números y las</p>		<p>Define conceptos matemáticos de cantidad Interpreta el problema según su contexto Identifica y ordena datos del problema Identifica las operaciones matemáticas Comprende expresiones de cantidad y tiempo.</p>
				<p>Usa estrategias y</p>	<p>Aplica estrategias de cálculo o estimación</p>	

<p>¿Cuál es el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad que ha alcanzado los estudiantes del 1° y 2° grado de educación secundaria de la I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, 2024, después de la aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya?</p>	<p>- Determinar el nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad que ha alcanzado los estudiantes del 1° y 2° grado de educación secundaria de la I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, 2024, después de la aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya</p>	<p>-El nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad de los estudiantes del 1° y 2° grado de educación secundaria de la I.E. “El Aliso”, del distrito de Namora, 2024, está en el nivel esperado, después de la aplicación del método de los cuatro pasos de Pólya.</p>		<p>procedimiento s de estimación y cálculo</p>	<p>Aplica procedimientos para resolver operaciones con números enteros y racionales. Usa estrategias de cálculo mental para resolver las operaciones con números enteros. Emplea estrategias para sumar, restar o encontrar equivalencias Utiliza los números decimales y las fracciones para ordenar, contar, o medir</p>		
				<p>Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones</p>	<p>Elabora afirmaciones sobre la validez de relaciones entre expresiones numéricas y las operaciones Compara respuestas sobre números racionales y sus propiedades Elabora afirmaciones sobre las relaciones entre números naturales, enteros, racionales Argumenta sus respuestas en base a comparaciones y experiencias en las que induce propiedades</p>		



1. Datos del autor:

Nombres y Apellidos: José Leonides Ordóñez Ocas

DNI/Otros Nº: 71227512

Correo electrónico: jordonez2016\_1@unc.edu.pe

Teléfono: 990798174

2. Grado académico o título profesional

Bachiller  Título profesional  Segunda especialidad

Maestro  Doctor

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis  Trabajo de investigación  Trabajo de suficiencia profesional

Trabajo académico

Título: LOS CUATRO PASOS DE PÓLYA COMO HERRAMIENTA  
EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CANTIDAD  
DE LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA  
I.E. "EL ALISO" DEL DISTRITO DE NAMORA, 2024

Asesor: Dr. Carlos Enrique Moreno Huamán

Jurados: Dr. Juan Edilberto Julca Novoa  
M. Cs. Elmer Luis Pisco Gaicochea  
M. Cs. Segundo Florencio Velásquez Huamán

Fecha de publicación: 02 / 03 / 2026

Escuela profesional/Unidad: Escuela Académico Profesional de Educación

4. Licencias

**Bajo los siguientes términos autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca.**

Con la autorización de depósito de mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Cajamarca una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación, en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de la UNC, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Nacional de Cajamarca podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.



Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas. La Universidad Nacional de Cajamarca consignará el nombre del(los) autor(es) del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X)

Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.

Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

No autorizo

Firma

26 / 05 / 2026

Fecha