



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE DERECHO Y HUMANIDADES**  
**ESCUELA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**

Impacto del método de Pólya en la resolución de problemas en una  
institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**  
**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**Licenciado en Educación Secundaria**

**AUTOR:**

Garcia Alama, Johnny Richard (orcid.org/0009-0001-3926-4519)

**ASESOR:**

Mg. Pacheco Pumaleque, Alex Abelardo (orcid.org/0000-0001-9721-0730)

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Apoyo en la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus  
niveles

PIURA – PERÚ

2024

## Declaratoria de autenticidad del asesor



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE DERECHO Y HUMANIDADES**

**PROGRAMA DE TITULACIÓN**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, PACHECO PUMALEQUE ALEX ABELARDO, docente de la FACULTAD DE DERECHO Y HUMANIDADES de la escuela profesional de EDUCACIÓN SECUNDARIA con especialidad MATEMÁTICA de la Universidad César Vallejo SAC - PIURA, asesor de Trabajo Suficiencia Profesional titulado: "Impacto del método de Pólya en la resolución de problemas en una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023", cuyo autor es GARCIA ALAMA JOHNNY RICHARD, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo Suficiencia Profesional cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 18 de Junio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PACHECO PUMALEQUE ALEX ABELARDO DNI: 41651279 ORCID: 0000-0001-9721-0730	Firmado electrónicamente por: AAPACHECOP el 20- 06-2024 21:58:12

Código documento Trilce: TRI - 0763314



## Declaratoria de originalidad del autor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE DERECHO Y HUMANIDADES

PROGRAMA DE TITULACIÓN

### Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, GARCIA ALAMA JOHNNY RICHARD identificado con N° de Documento N° 00374322, estudiante de la FACULTAD DE DERECHO Y HUMANIDADES y de la escuela profesional de EDUCACIÓN SECUNDARIA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA y del Programa de Titulación para el Programa de Complementación Académica Magisterial (PCAM) , declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan el Trabajo Suficiencia Profesional titulado: "Impacto del método de Pólya en la resolución de problemas en una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023", es de mi autoría, y por lo tanto:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado, ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
GARCIA ALAMA JOHNNY RICHARD DNI: 00374322 ORCID: 0009-0001-3926-4519	Firmado electrónicamente por: JGARCIAAL30 el 25- 06-2024 19:29:16
GARCIA ALAMA JOHNNY RICHARD DNI: 00374322 ORCID: 0009-0001-3926-4519	Firmado electrónicamente por: JGARCIAAL30 el 25- 06-2024 19:29:16

Código documento Trilce: INV - 1614053

## **Dedicatoria**

A Dios por permitir formarme en esta noble profesión

A mi esposa e hijos, por su incondicional apoyo.

## **Agradecimiento**

A la Universidad César Vallejo por brindarme una formación académica eficaz.

A mi asesor por su valiosos y permanente apoyo

A todas aquellas personas que hicieron posible la realización de la presente investigación

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor .....	iv
Declaratoria de originalidad del autor .....	v
Índice de contenidos.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	14
3.1. Aspectos temáticos .....	14
3.2. Escenario de la experiencia profesional .....	15
3.3. Participantes .....	16
3.4. Aspectos éticos.....	16
IV. EXPERIENCIA PROFESIONAL .....	17
V. CONCLUSIONES .....	28
VI. RECOMENDACIONES .....	29
REFERENCIAS .....	30

## Resumen

El estudio contribuyó al cumplimiento del objetivo de desarrollo sostenible (ODS) 4: Educación de calidad, al promover una educación inclusiva y equitativa, así como oportunidades de aprendizaje para todos. El trabajo demostró el impacto del método Polya en la resolución de problemas en una institución educativa de secundaria, Zarumilla, en 2023. La metodología fue diseñada para mejorar la capacidad de los estudiantes de secundaria en la resolución de problemas de matemáticas a través de actividades basadas en el método Polya, las cuales fueron introducidas por los profesores y experimentadas por los estudiantes al resolver problemas de matemáticas. Este enfoque promovió el desarrollo de habilidades para enfrentar problemas aplicando los principios del método Polya. Los resultados mostraron mejoras significativas en las capacidades de los estudiantes para resolver problemas desde la comprensión, el diseño y ejecución de estrategias hasta la comprobación del proceso, las mismas que identificaron y luego ejecutaron en situaciones problemáticas. Estos hallazgos sugieren que el método tuvo un impacto positivo en el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas en matemáticas, subrayando la importancia de un enfoque que permita el uso de herramientas efectivas.

**Palabras clave:** Método, resolución, comprensión, estrategias, comprobación.

## **Abstract**

The study contributed to the fulfillment of Sustainable Development Goal (SDG) 4: Quality Education, by promoting inclusive and equitable education, as well as learning opportunities for all. The work demonstrated the impact of the Polya method on problem solving in a secondary educational institution, Zarumilla, in 2023. The methodology was designed to improve the ability of secondary students in solving mathematics problems through activities based in the Polya method, which were introduced by teachers and experienced by students when solving mathematics problems. This approach promoted the development of problem-solving skills by applying the principles of the Polya method. The results showed significant improvements in the students' abilities to solve problems from understanding, designing and executing strategies to verifying the process, which they identified and then executed in problematic situations. These findings suggest that the method had a positive impact on the development of problem-solving skills in mathematics, underscoring the importance of an approach that allows the use of effective tools.

**Keywords:** Method, resolution, understanding, strategies, verification.

## I. INTRODUCCIÓN

Las matemáticas juegan un papel fundamental en el proceso educativo, al proporcionar a los estudiantes herramientas esenciales para comprender y abordar variados problemas, tanto en lo cotidiano como en áreas especializadas (Sumardi y Herawanto, 2021). Además, el dominio de conceptos matemáticos les brinda a los individuos una mayor capacidad para interpretar datos, tomar decisiones informadas y contribuir de manera significativa a la sociedad en general. (Rogora y Tortoriello, 2021).

Desde esta perspectiva un estudiante o individuo demuestra competencia en matemáticas cuando logra resolver de manera precisa una variedad de problemas de esta disciplina, por ello deben de poseer estrategias (Kaliky et al., 2019). En la resolución de problemas se exploran nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje. Esto implica una formación profesional adecuada, cambios constantes, innovaciones en los planes de estudio y la implementación de nuevos métodos de enseñanza creativos. Estos métodos van desde el uso de música y videojuegos hasta enfoques más específicos, como el método de Polya (Guerra, 2019; Huaita et al., 2021). Posiblemente, esto ocurra porque el estudiante no asimila la información de manera suficiente para comprender cómo abordar la transformación del problema. También puede ser que tenga una comprensión limitada del concepto, lo que le impide visualizar la solución. Por ello, es crucial conocer metodologías y practicar la resolución de problemas (Akma, 2018).

En Costa Rica, se plantea el desafío de mejorar la capacidad de los estudiantes para comprender enunciados matemáticos, relacionar datos del problema con la pregunta planteada y desarrollar procesos de razonamiento que implican habilidades como la síntesis, el análisis, la visualización, la fluidez y la argumentación (Arteaga, et al., 2020). Por tanto, los estudiantes pueden reconocer, definir y asumir desafíos matemáticos o problemas que requieran el uso destacado de las matemáticas. Esto les permite comprometerse con la exploración y confirmación de soluciones que integren estrategias heurísticas ya existentes o desarrolladas de manera personal. Esta práctica implica promover procesos en las matemáticas (Ministerio de Educación [Mineducación], 2020).

A nivel nacional la crisis educativa en Perú, especialmente en el ámbito del aprendizaje de las matemáticas, es una preocupación significativa que ha sido resaltada por los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA). Pese a los esfuerzos por mejorar, los datos revelan que Perú sigue obteniendo resultados solo comparables a países con sistemas educativos menos desarrollados, como Indonesia y Colombia. (Berrocal y Palomino, 2022).

Desde este contexto, existe una institución educativa de educación secundaria de Zarumilla en Tumbes, dedicada a brindar servicio educativo de calidad y formar estudiantes bajo un proceso formativo orientado hacia la calidad de los aprendizajes. Sin embargo, los estudiantes enfrentan una problemática en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, la cual abarca aspectos como la inadecuada aplicación de estrategias que ya poseen en matemáticas, algunas veces se les dificulta la comprensión de conceptos lo que impide abordar problemas complejos. También se presenta un bajo nivel de motivación y confianza entre los estudiantes a ello se suma algunas limitaciones de recursos, tal es el caso de falta de materiales didácticos adecuados o un acceso muy limitado a la tecnología, definitivamente la limitación de estos recursos logran dificultar la implementación de estrategias efectivas que permitan enseñar o aprender a resolver.

Por consiguiente, surge la siguiente pregunta: ¿Qué relación existe entre el método Polya y la resolución de problemas en los estudiantes del nivel secundaria de la provincia de Zarumilla, Tumbes 2023? Desde esta perspectiva, se estableció el objetivo general Determinar el impacto del método Polya en la resolución de problemas en una institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023. Y los objetivos específicos: Establecer el impacto del método Polya en la Comprensión de problemas matemáticos. Evaluar el impacto del método Polya en la mejora del diseño de estrategias. Establecer el impacto del método Polya en la Ejecución de estrategias. Evaluar el impacto del método Polya en la Comprobación del proceso. Esta investigación teóricamente se justificó dado que analizó una serie de teorías vinculadas al ámbito de estudio, abarcando desde las más antiguas hasta las más contemporáneas. Estas tuvieron como objetivo ofrecer distintos enfoques para comprender el proceso de aprendizaje. También el trabajo tuvo una justificación metodológica, ya que mostró de forma específica los pasos y técnicas que siguió la

investigación. La justificación práctica se centró en que la investigación va a permitir resolver la problemática mostrada, beneficiando a la comunidad educativa en general, además esto podría servir como inicio para otras investigaciones.

La contribución de este trabajo se relacionó con el objetivo de desarrollo sostenible ODS 4, educación de calidad, pues promueve una educación de calidad que garantiza educación inclusiva y equitativa así como una oportunidad de aprender. Esto implica que todos tengan las mismas oportunidades de aprendizaje. Además de orientar la forma de superar las barreras y desafíos en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

## II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional en España, un artículo aborda la integración de la tecnología como herramienta educativa que plantea un nuevo contexto de enseñanza en el aula que demanda una evaluación de su eficacia a través de investigación empírica. El estudio tuvo como finalidad analizar cómo la aplicación del pensamiento computacional con Scratch Contribuye al crecimiento de las habilidades matemáticas en la solución de problemas., centrándose en la aplicación del método de Polya en problemas aritméticos. La metodología empleada combinó un enfoque cuantitativo a través de un análisis de secuencias temporales utilizando medidas sustitutas previas al pretest., complementado con un análisis cualitativo de la percepción que los estudiantes tienen sobre su propio proceso de aprendizaje. El presente trabajo de investigación aporta un contexto de enseñanza innovador mediante el uso de la tecnología, sistematizando diversos procesos para mejorar y potenciar la capacidad del estudiante en la resolución hábil de problemas matemáticos.

Desde esta perspectiva, se diseñaron actividades con Scratch y un proyecto para crear un videojuego que se centró en tratar de resolver problemas de naturaleza aritmética. Los resultados lograron evidenciar una implementación favorable del método y una utilización efectiva de la herramienta, demostrando mejoras en la competencia de resolución de problemas y un progreso en la competencia lingüística, particularmente en la habilidad de comprender y analizar enunciados de problemas, aspecto esencial en la resolución de estos. Se concluye que el uso del pensamiento computacional con Scratch mejoró la competencia matemática en resolución de problemas. Este estudio sugiere que la aplicación del pensamiento computacional con Scratch puede mejorar la competencia matemática en la resolución de problemas dentro del ámbito educativo (Molina et al., 2020). El trabajo contribuye a evidenciar que el uso de Scratch facilita la resolución de problemas al proporcionar un entorno visual y atractivo para la representación y manipulación de problemas matemáticos, lo que puede constituir una herramienta valiosa para mejorar la competencia matemática

En Colombia, un artículo plantea, un artículo científico plantea fortalecer la habilidad de resolver problemática con operaciones básicas sistematizando los

procesos desde una guía. Teniendo como objetivo aplicar el método Polya como una táctica para fortalecer las habilidades en la resolución de problemas en estudiantes de tercer y cuarto grado de primaria en el Colegio Municipal Aeropuerto. Se empleó un diseño cualitativo de tipo investigación acción. Pese a que los estudiantes lograron comprender los enunciados de un problema, encuentran desafíos al examinar los datos, por lo que se plantea una estrategia para resolverlos y elegir el algoritmo apropiado. Para abordar estas dificultades, se implementó una guía didáctica estructurada secuencialmente para cubrir cada paso del método. Se obtuvieron los siguientes resultados, el problema más fácil de resolver para los estudiantes fue el de adición, con un 73 % de ellos logrando resolverlo correctamente; sin embargo, el 27 % restante tuvo dificultades para ejecutar la operación seleccionada. En contraste, el problema de sustracción presentó mayores desafíos, con el 60 % de los estudiantes identificando la operación adecuada, pero ubicando incorrectamente las cantidades, utilizando el número menor como minuendo. Respecto al problema de multiplicación, el 75 % de los estudiantes identificó la operación necesaria, aunque varios cometieron errores relacionados con las tablas de multiplicar. Finalmente, el problema que generó más dificultades fue el que requería una operación de división, con solo el 20 % de los estudiantes identificándola como la operación necesaria para resolverlo. Concluyendo que el Método Polya como estrategia didáctica fue significativo en la resolución de problemas por estudiantes para un área específica como las matemáticas (Espinal y Gelvez, 2019). El aporte principal de esta investigación radica en brindar una visión más completa sobre la efectividad del Método Polya en la resolución sistemática de problemas matemáticos mediante el uso de una guía. Los resultados obtenidos permitirán contrastarlos con los de la investigación actual, lo que nos ayudará a evaluar si los estudiantes han adquirido habilidades para comprender problemas matemáticos, considerando tanto sus destrezas como su motivación. Esta comprensión es fundamental para que puedan enfrentar con éxito nuevos desafíos en este campo.

En Ambato Ecuador, una investigación tuvo como propósito implementar una estrategia con metodología para el contexto de resolver planteamientos de naturaleza matemática, Para ello de planteo como objetivo Determinar la efectividad del Método Pólya en la mejora de la habilidad para resolver problemas

matemáticos en estudiantes de octavo grado de educación básica. El estudio se llevó a cabo utilizando un enfoque experimental y un diseño cuasi-experimental entre sujetos, con dos grupos equivalentes. La muestra incluyó a 46 estudiantes (23 hombres y 23 mujeres) divididos en un grupo de control y un grupo experimental al que se aplicó el Método Polya. La recopilación de datos se realizó a través de encuestas utilizando la prueba TIMSS, que consta de preguntas estructuradas con respuesta de selección múltiple. Se llevaron a cabo evaluaciones previas y posteriores para ambos grupos. Los resultados mostraron un incremento del 22.6% en el grupo experimental, con una diferencia significativa ( $p=0.000$ ). Esto reafirma la hipótesis que se planteó en la investigación, concluyendo que implementar el Método Pólya como herramienta pedagógica es efectiva para mejorar la resolución de problemas matemáticos en el contexto propuesto (Villasis, 2021). El aporte de esta tesis a la investigación se centra en proporcionar una evidencia concreta sobre la efectividad del Método Polya como una herramienta pedagógica para mejorar la habilidad de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos. Este tipo de evidencia es crucial en el ámbito educativo, dado que se fundamenta en datos concretos y observaciones reales de la aplicación del método en un contexto específico

En Caucasia, Colombia, una investigación llevada a cabo como tesis abordó la praxis de las tácticas de enseñanza utilizadas por el profesor para saber si facilitan el aprendizaje de la matemática. Desde esta perspectiva se planteó como objetivo analizar el impacto de diferentes enfoques didácticos en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de matemática y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado. La metodología utilizada se basó en un diseño no experimental con un enfoque correlacional. Para recopilar datos, se empleó el cuestionario, la entrevista y la escala de actitudes. La población observada consistió en 508 alumnos, cuya muestra fue de 22 estudiantes de séptimo grado. Se logró aplicar dos enfoques metodológicos: Observación en tiempo real mediante una lista de verificación y análisis de documentos. Los resultados obtenidos revelaron la existencia de una relación inversa mínima (con una incidencia de  $r= -0.01$ ) entre las técnicas didácticas utilizadas y el rendimiento académico. Se concluyó la existencia de una asociación significativa entre las estrategias de enseñanza y aprendizaje didáctico de las matemáticas (Leudo.

2021). Esta investigación contribuye a aportar evidencia acerca de la correlación entre las tácticas de enseñanza utilizadas por los profesores y el rendimiento académico en matemáticas, lo que puede ayudar a mejorar las prácticas educativas en este campo.

A nivel nacional, en Lima una investigación sugirió el interés en comprender la relación entre dos variables: la ansiedad escolar y el rendimiento académico en matemáticas, específicamente en alumnos de primer año de secundaria para evaluar su logró o no alcanzar los objetivos durante el proceso de aprendizaje de las matemáticas durante este período educativo. El propósito de la investigación fue identificar la relación entre la ansiedad y los niveles de competencia matemática. En este estudio la metodología empleada fue la cuantitativa, para ello se empleó la encuesta, y los instrumentos cuestionarios empleados demostraron ser confiables y válidos. La muestra fue de 90 estudiantes varones seleccionados de una población inicial de 150 alumnos. De acuerdo con los resultados de la segunda variable, el 19% de los participantes mostró un nivel de inicio, el 47% un nivel de proceso, el 30% logró el nivel de predicción, y solo el 4% alcanzó el nivel máximo. Se observó que el nivel de proceso fue el más exitoso en términos de logro. Además, se calculó un coeficiente Rho de Spearman de  $-0.795$ , indicando una relación inversa. Como conclusión se tuvo que la hipótesis nula fue rechazada debido a que el valor  $p$  fue inferior a  $0.05$  (Noel, 2020). El aporte de esta investigación radica en mostrar cómo la ansiedad influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas. Se ha encontrado que niveles más altos de ansiedad están asociados con un menor nivel de aprendizaje. Por lo tanto, es crucial considerar este factor para evitar que afecte el rendimiento académico al emplear distintos enfoques didácticos.

En Cañete, Lima, una investigación propuso la solución de problemas en los estudiantes en matemática mediante estrategias sistemáticas en una institución educativa como logro efectivo de aprendizaje. El objetivo que se planteó fue cómo el método de Polya influye en el rendimiento académico de los alumnos de matemáticas en una Institución de Cañete. En la metodología se seleccionó una muestra de 101 estudiantes después de excluir a 131 por conflictos de horarios y disponibilidad de docentes responsables de cada sección. Se aplicó un examen para evaluar el grado de conocimiento adquirido por los estudiantes. Los resultados

encontrados muestran que, en la evaluación inicial, el 10.9% de estudiantes se ubicó en nivel inicial de aprendizaje, pero después de la intervención, ese porcentaje disminuyó al 0%. Del mismo modo, el 86.1% de los estudiantes estaban en un nivel de proceso en pre test, pero en el post test, este porcentaje disminuyó al 3%. Además, el 3% logró el nivel deseado en pre test, aumentando al 68.3% en el post test. En cuanto al nivel de logro destacado, el 0% de los estudiantes lo alcanzó en el pre test, sin embargo, en el post test este porcentaje se elevó al 28.7%. Estos resultados indican una diferencia significativa en los niveles de éxito de aprendizaje. La prueba de significancia estadística muestra un valor de  $p = 0.000$ , valor que está por debajo del umbral de significancia establecido (0.05), lo que llevó al rechazo de la hipótesis nula. Se concluyó que el método fue significativo en el logro del aprendizaje de la matemática en alumnos de secundaria pues el valor del Sig=  $0,000 < 0.05$  (Delgado, 2022). El aporte de esta investigación se centra en demostrar que la implementación de estrategias sistemáticas, como el método Polya para resolver problemas, mejora significativamente el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas. A través de un enfoque estructurado y metódico, el método Polya guía a los estudiantes en el proceso de descomponer y analizar problemas complejos, lo que permite promover una comprensión más profunda y efectiva. Además, fomenta el desarrollo de habilidades críticas y analíticas, esenciales para el éxito académico en matemáticas.

En Lima un artículo aborda el proceso de resolver problemas matemáticos como una parte esencial del plan de estudios, lo que requiere que los alumnos estén listos para enfrentar con éxito estos desafíos reales. Por ello, el propósito fue indagar el efecto que tiene la implementación del método de Polya en la habilidad del estudiante de cuarto año de secundaria para resolver problemas matemáticos en una institución educativa estatal de Lima en 2023. En cuanto a la metodología empleó un diseño cuasiexperimental, se dividió a 44 participantes en dos grupos equitativos y se les administró un cuestionario con 25 preguntas validado por expertos. Tras una prueba piloto que mostró una buena validez interna (0.700) y fiabilidad alfa de Cronbach, se llevaron a cabo 12 sesiones basadas en los principios del método de Polya con el grupo experimental. Luego, se aplicó el estadístico U de Mann-Whitney para comparar los grupos y se encontró una significancia estadística ( $p = 0.01 < 0.05$ ), Los resultados descriptivos indican que

del 33,3% para resolver problemas en los que se encontraban los alumnos, estos llegaron a 66,7% luego de implementado el método Polya. Se concluye que el uso del método de Polya tiene un impacto considerable en la capacidad para resolver problemas matemáticos para estos estudiantes Quiñonez y Huamán (2022). El aporte de esta investigación es que propone y experimenta formas y estrategias para abordar variados problemas como un elemento central en el ámbito matemático, donde la habilidad de razonamiento juega un papel fundamental.

En Ate, un artículo de investigación aborda promover estrategias y metodologías para el fortalecimiento de estudiantes que tienen la capacidad de resolución ante una situación problemática, para ello se planteó como objetivo evaluar lo efectivo del Método Pólya en la mejora de la resolución de problemas en el área de matemática en alumnos de octavo grado de educación básica general. La investigación sigue un enfoque experimental y tuvo alcance descriptivo comparativo. Se estudió una muestra de 46 estudiantes, que se dividieron equitativamente por sexo, asignados aleatoriamente al grupo control y experimental donde se aplicó el Método Pólya. Los datos se recogieron utilizando la prueba TIMSS, que consiste en items de opción múltiple. Se realizaron evaluaciones a los grupos tanto antes como después de aplicar el método. Los resultados revelaron un aumento del 22.6% en el grupo experimental, obteniéndose una significación estadística de  $p=0.000$ , confirmando la hipótesis de investigación. En conclusión, la introducción del Método Pólya como recurso educativo facilita un modelo eficaz de aprendizaje para resolver problemas matemáticos dentro del entorno investigado (Barrón-Parado et al., 2021). La investigación aporta una visión clara sobre la relevancia del uso de recursos y herramientas tecnológicas en la educación. Este estudio evidencia que tales tecnologías no solo facilitan la enseñanza, sino que también son fundamentales para alcanzar los objetivos establecidos en un currículo basado en competencias.

En cuanto a las teorías y enfoques relacionados con las variables, se destaca el enfoque de Resolución de Problemas, el cual se centra en las necesidades de los alumnos, quienes logran participar activamente en la toma de decisiones al encarar situaciones problemáticas. Para que los estudiantes aborden estas situaciones con entusiasmo y dedicación, es fundamental que se sientan interesados en ellas (MINEDU, 2016). El enfoque para la variable 1 método de

Polya, se apoya en dos teorías principales: La **teoría del Realismo Matemático**, según Bressan (2017), que se fundamenta en contextos que presentan desafíos relevantes para los estudiantes, quienes buscan resolver estos problemas mediante estrategias adecuadas. Se enfatiza lo importante de contextualizar toda actividad de aprendizaje para que los estudiantes puedan aplicar las habilidades matemáticas en situaciones cotidianas, convirtiéndola así en una herramienta práctica y accesible para todos. **Se considera, además, La Teoría de Situaciones Didácticas**, propuesta por Brousseau (1998), que se fundamenta en circunstancias contextualizadas que plantean desafíos interesantes para los estudiantes, promoviendo el uso de estrategias adecuadas para resolver estas situaciones. Se enfatiza en lo necesario para que el estudiante logre reflexionar sobre sus errores y construyan su propio conocimiento a partir de sus experiencias.

Respecto a la variable dos, Resolución de problemas, esta se respalda en **La Teoría de Resolución de Problemas**, desarrollada por Schoenefeld (1985), que se inspira en las ideas de Polya y enfatiza la importancia de factores como los recursos, el control y la confianza en la solución de problemas, junto con las tácticas empíricas. Se destaca la relevancia de que los estudiantes utilicen sus conocimientos previos, elijan estrategias adecuadas y mantengan confianza en sus habilidades para resolver problemas. Este marco teórico reconoce que no solo se trata de aplicar pasos sistemáticos, sino también de gestionar eficazmente los recursos cognitivos y emocionales. Al alentar a los estudiantes a aprovechar sus conocimientos previos, elegir estrategias apropiadas y conservar una actitud positiva hacia los desafíos, se promueve un enfoque más holístico y efectivo para abordar problemas en diversas áreas del aprendizaje.

Con referencia a la variable Método Polya, según Lara et al. (2022), Se define como el método que tiene la tendencia de desarrollar en los estudiantes la habilidad para generar algoritmos y construir estructuras mentales que posean sentido y utilidad, especialmente cuando se incorpora el empleo de otras herramientas matemáticas. Por ello logra emplear variados algoritmos que conlleve a que él pueda ofrecer una respuesta ideal según su criterio. Pino y Peña (2022) corroboran este aspecto cuando manifiestan que la originalidad asociada a este método implica también el desarrollo de competencias basadas en modelos matemáticos, lo cual contribuye a fortalecer la capacidad creativa y, más adelante, el rendimiento

profesional. Sobre este Método, Polya (1981) propone en su método para resolver problemas una configuración amplia y multifacética, distanciándose de una única aproximación matemática. Este enfoque, según Polya, consiste en una serie de pasos que pueden aplicarse en variados aspectos de la vida cotidiana. Este mismo autor indica que, el aspecto más importante del progreso en el pensamiento matemático radica en la condición adecuada para la resolución de problemas, una habilidad transferible a cualquier ámbito humano. Aunque reconoce que el proceso mental puede cambiar según el campo, sostiene que, finalmente, existe una metodología para abordar diferentes problemáticas. Según Agustina et al. (2022) el método propuesto por el autor comprende cuatro etapas para abordar problemas matemáticos: comprender el problema, idear soluciones, aplicar esas soluciones y, finalmente, verificar los resultados. Este proceso también contribuye al desarrollo de la habilidad de los niños para solucionar situaciones problemáticas, como señala Kirichik (2020). El enfoque de Polya se muestra efectivo para analizar cómo los estudiantes abordan problemas algebraicos en matemáticas (Hardiani, 2022), mejorando la comprensión inferencial al fomentar la creación y verificación de diversas vías de solución durante el proceso (Pfuyo et al., 2022).

Los autores señalados destacan la efectividad del enfoque de Polya en la enseñanza de resolver problemas algebraicos. Hardiani argumenta que este método proporciona una eficaz herramienta que permite comprender cómo los alumnos enfrentan y resuelven problemas matemáticos. Además, Pfuyo et al., sugieren que el enfoque de Polya fortalece la comprensión inferencial al fomentar la creación y verificación de múltiples vías de solución durante el proceso de resolución de problemas. Estos hallazgos resaltan lo importante de enseñar estrategias para resolver problemas que no solo se centren en llegar a una solución, sino que también promuevan la reflexión y la verificación de las soluciones propuestas. Sin embargo, sería necesario realizar más investigaciones para evaluar el impacto a largo plazo de poder aplicar el enfoque de Polya en la práctica escolar del estudiante y su desarrollo de habilidades matemáticas. El dominio de habilidades matemáticas es esencial para la evaluación y comprensión de datos simples y la toma de decisiones complejas logran influir en todo aspecto de la vida y el desarrollo integral del estudiante (Wongupparaj y Kadosh, 2022). Además, la sólida fundamentación que los estudiantes adquieren durante su educación inicial

y primaria juega un papel crucial en el desarrollo adecuado de sus destrezas matemáticas (Hobri et al., 2021). Desde esta perspectiva, Polya propuso cuatro fases para lograr una resolución efectiva de problemas, que incluyen comprender la situación, crear una estrategia, ejecutarla y luego revisar o verificar el resultado (Simpol et al., 2018). Estos pasos simples tienen un impacto considerable en la eficiencia y la efectividad al resolver problemas matemáticos. El primer paso, conocido como "entender el problema", involucra identificar lo que se requiere deducir, identificar todo dato disponible y si es factible lograr solucionarlo con la información que se cuenta (Molina et al., 2020). Resolver un problema implica lograr la comprensión del contexto y los elementos que se requieren para la toma de decisiones, lo cual orienta la comprensión personal (Daulay y Ruhaimah, 2019). La segunda fase involucra "crear o elaborar el plan", es decir, buscar una conexión entre los datos proporcionados y lo que se necesita calcular, teniendo presente si se han resuelto problemas de esa naturaleza anteriormente o si existen situaciones similares que ya han sido abordadas y solucionadas; también, se logra reflexionar sobre la posibilidad de la reformulación del problema de manera diferente (Molina et al., 2020). Desde aquí, es factible elaborar un diagrama o emplear variables para formular una ecuación (Simpol et al., 2018). El tercer paso precisa "llevar a cabo el plan", lo que implica la ejecución del plan diseñado para resolver el problema, se debe asegurar de que cada paso sea correcto y verificable (Molina et al., 2020). Esto involucra seguir la estrategia descrita en el anterior, o buscar otras estrategias si fuese posible; en muchos casos, este paso involucra el proceso de "prueba y error" (Simpol et al., 2018). Finalmente, el cuarto paso consiste en "comprobar el resultado o mirar hacia atrás", aquí se evalúa si es viable exponer la respuesta y el razonamiento utilizado, además de considerar si es factible de obtener resultados diferentes o emplear el mismo enfoque para abordar otros problemas. (Molina et al., 2020). La persona debe ser competente de aplicar el conocimiento que adquirió a problemas similares, aunque no idénticos o frecuentes, lo que indica un aprendizaje exitoso a través de resolver la problemática (Daulay y Ruhaimah, 2019).

Referente a la segunda variable resolución de problemas se puede definir como el acto de utilizar una variedad de habilidades y procesos mentales para abordar un problema específico o una serie de ellos, con el propósito principal de

hallar una o más respuestas adecuadas (Arwanto et al., 2019). La resolución de problemas no solo se considera como una técnica de enseñanza, sino también como un recurso para afrontar los desafíos cotidianos, ya que motiva al estudiante a experimentar diversas emociones vinculadas a las distintas etapas de este proceso (Minh y Loc, 2020). Del mismo modo, su implementación proporciona una orientación matemática al proceso educativo, dado el uso de razón a emplear para alcanzar una solución (Molina et al., 2020). En este sentido, se argumenta que se necesitan estrategias complementarias que incorporen elementos como el conocimiento conceptual, la intuición matemática y el uso de herramientas tecnológicas para una resolución de problemas más efectiva en el contexto actual (Fajardo y Benitez, 2020).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Aspectos temáticos**

El ámbito del tema se encuadra en la educación matemática, específicamente en la resolución de problemas en una institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023. El problema identificado es la dificultad que enfrentan los estudiantes para abordar problemas matemáticos, a causa de la ausencia de comprensión de conceptos, habilidades básicas y estrategias sólidas en matemáticas, limitaciones de recursos como materiales didácticos y acceso a la tecnología, presentándose el enfoque de teorías sobre resolución de problemas. Se describió de manera determinada el método para lograr la mejora en la resolución de problemas, incluyendo su fundamento teórico y pedagógico. La técnica y métodos se fundamentaron en el instrumento de recojo de información.

Se logró efectuar el análisis de los resultados cuantificándolos desde un nivel de calificación sobre la efectividad, las limitaciones y la recomendación que son puntos de partida para futuras investigaciones. Los resultados fueron desarrollados bajo estrategias específicas para el contexto de la institución educativa de secundaria en Zarumilla, centrándose en el desarrollo de la resolución de problemas.

Se exploró el impacto generado por los resultados en diversas esferas, que abarcó tanto el ámbito social como el económico. Se llevó a cabo una discusión detallada sobre la efectividad de la estrategia implementada, examinando su repercusión en el contexto específico del estudio. Además, se identificaron posibles limitaciones que podrían haber influido en los resultados obtenidos, lo que sugiere áreas potenciales para investigaciones futuras y el desarrollo continuo de la estrategia en cuestión.

La implicancia práctica del resultado se sistematizó presentando los aspectos fundamentales alcanzados luego de procesados los datos recopilados sobre el método en estudio y la resolución de problemas. Las conclusiones finales de igual manera, se presentaron destacando los elementos del método de Polya para lograrla mejora en la resolución de problemas.

### 3.2. Escenario de la experiencia profesional

La comprobación de la aplicación del método Polya en la resolución de problemas por parte de los estudiantes de una institución del nivel secundario tuvo lugar en un entorno físico, social y humano con características específicas.

**Ambiente físico**, en términos de este entorno, la institución se encuentra en la zona céntrica de la ciudad de Zarumilla, en un edificio moderno de cinco pisos y funcional con cinco aulas pedagógicas debidamente equipadas, los dos últimos niveles son de educación secundaria. Las instalaciones están diseñadas facilitar el aprendizaje y la enseñanza en estudiantes adolescentes, son suficientemente amplias en donde se desarrolla la interacción con el docente bajo la naturalidad pedagógica, el mobiliario se dispone además para la interacción entre los estudiantes facilitando la participación cuando se realizan actividades grupales o trabajos más focalizados. Las carpetas son ergonómicas y adecuadas a los adolescentes, cuenta con pizarra blanca y proyectores para las presentaciones visuales. Las aulas cuentan con iluminación adecuada natural y se dispone de una buena ventilación lo que permite un ambiente cómodo y muy propicio para el aprendizaje activo.

**Ambiente social y humano** varía significativamente debido a diversos factores, esto incluye el contexto socioeconómico y cultural de la comunidad en la que se encuentra la institución, se aprecia en el aspecto social mezcla de estudiantes con variados orígenes sociales, de clase media, alta y otros de recursos más limitados, definitivamente que esta diversidad logra enriquecer experiencia educativa. El aspecto económico muchas veces determina la disponibilidad de materiales educativos y la participación en actividades extracurriculares. Referente al aspecto cultural este permite enriquecer la vida del estudiante pues promueve la comprensión intercultural y respeto a la diversidad. Los estudiantes muestran una expectativa motivante para participar en los procesos académicos y ser competentes.

El personal docente está seleccionado con el perfil adecuado para cumplir con el proceso de enseñanza aprendizaje, en el área de matemática es capacitado para aplicar el método de Polya. El personal administrativo es eficiente en el cumplimiento de sus funciones lo que logra favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, existe un alto compromiso para participar en las actividades

extracurriculares. La comunicación interpersonal es muy fluida entre personal docente y administrativo.

En resumen, se puede manifestar que bajo las condiciones descritas del contexto se ha podido evaluar de forma favorable la percepción de los estudiantes de secundaria sobre la implementación del método Polya, comprobando un eficiente aprendizaje en el área de matemática en los estudiantes.

### **3.3. Participantes**

Los estudiantes participantes de la presente investigación fueron del nivel secundario, específicamente de la experiencia curricular de matemática del segundo de secundaria.

Los profesores responsables de enseñar el curso de matemáticas son capacitados por la institución para emplear la metodología de Polya en la solución de problemas. Su experiencia y las estrategias resultaron significativas para que el estudiante pueda comprobar la manera en que se aplica para resolver problemas.

**En cuanto a las fuentes de información,** se recolectaron mediante un cuestionario (Anexo 7) administrado a los estudiantes para verificar la aplicación del método mencionado. Esta metodología permitió una comprensión exhaustiva del impacto del método Polya en la resolución sistemática de problemas que los estudiantes secundarios enfrentan, lo que influye directamente en sus habilidades matemáticas específicas.

### **3.4. Aspectos éticos**

Se mantuvo la integridad ética del trabajo al cumplir estrictamente los principios éticos establecidos en la resolución N° 0340-2021-UCV, la cual subraya lo importante de La integridad científica fomenta valores fundamentales como la responsabilidad, la honestidad y el rigor en la investigación científica. Este compromiso con la, en consonancia con los estándares científicos y éticos establecidos. La cita de los trabajos se realizó siguiendo las normas APA séptima edición. Asimismo, se cumplió el respeto irrestricto a los derechos de autor, comprobándose el nivel de plagio desde la plataforma Turnitin, lo que garantizó a calidad del informe.

## IV. EXPERIENCIA PROFESIONAL

### 4.1. Descripción de la experiencia

Durante la investigación, las variables de estudio principales fueron el método Polya y la resolución de problemas. Se analizó cómo la aplicación de este método específico impacta en la manera en que las personas comprenden, abordan y resuelven una variedad de problemas, desde problemas matemáticos hasta desafíos en otros campos disciplinarios. Se utilizó metodologías cualitativas y cuantitativas para recopilar datos, como entrevistas, estudios de caso y análisis estadísticos, para examinar en detalle la relación entre el método Polya y la resolución efectiva de problemas. Los hallazgos proporcionaron valiosa información sobre formas de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en la resolución de problemas mediante la integración del método Polya en diversas áreas educativas y profesionales

**Referente al Objetivo específico 1** Establecer el impacto del método Polya en la Comprensión de problemas matemáticos en una institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023.

**Primer Resultado:** Comprensión de problemas básicos de matemática. Se puede especificar que, durante la introducción del método Polya, se presentó a los estudiantes esta herramienta estructurada para abordar problemas de manera sistemática. Se realizó la explicación de cada paso del método, desde la comprensión del problema hasta la revisión de la solución, utilizando ejemplos simples y relevantes para su nivel de comprensión (Ver anexos 1 y 2). Se hizo hincapié en la importancia de comprender completamente el problema antes de intentar resolverlo leerlo y analizarlo, identificando información, replanteando el problema, diagramándolo y analizando su significado. Se empleó ejercicios prácticos que desglosaban los problemas en términos simples. Luego, les proporcioné una variedad de problemas de matemáticas y ciencias relevantes para su vida cotidiana y currículo escolar, alentándolos a aplicar el método Polya para resolverlos y brindándoles apoyo durante cada paso. Mientras se abordaban los problemas, se promovió el pensamiento crítico al alentar a los estudiantes a reflexionar sobre sus métodos y tácticas, y a discutir cómo podrían mejorar su comprensión y eficacia en la resolución de problemas. Además, se proporcionó

retroalimentación constante sobre su uso del método Polya y su comprensión de los problemas, se adaptó el enfoque de enseñanza según sus necesidades individuales y los desafíos que enfrentaban.

**En cuanto al Objetivo específico 2** Evaluar el impacto del método Polya en la mejora del diseño de estrategias en una institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023.

**Segundo Resultado:** Resolución de problemas a través de un diseño de estrategias. Se puede mencionar que, en el aula, trabajar con estudiantes de nivel secundaria para mejorar el diseño de estrategias mediante el método Polya fue una experiencia dinámica y participativa. Comencé presentando el método Polya y resaltando su importancia en la resolución de problemas. Se dividió a los estudiantes en grupos pequeños y se les presentó el problema que requería de diferentes enfoques. Los grupos fueron guiados a través de los pasos del método Polya, centrándose especialmente en los elementos del diseño de estrategias, ideas de posibles estrategias, selección de la estrategia adecuada, elaborar lista de pasos (ver anexo 3). Después de que los grupos diseñaron sus estrategias, se fomentó la discusión y comparación de enfoques, permitiendo que compartieran sus ideas con la clase. Luego, se les brindó tiempo para aplicar sus estrategias y se les proporcionó orientación según fue necesario. Al final, hubo una reflexión sobre el proceso, discutiendo qué estrategias funcionaron bien y qué lecciones pudimos extraer para futuras situaciones de resolución de problemas. Esta experiencia no solo mejoró las capacidades de diseño de estrategias de los estudiantes, sino que también fomentó el pensamiento crítico y la colaboración en equipo.

Considerando el **Objetivo específico 3** Establecer el impacto del método Polya en la Ejecución de estrategias en una institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023.

**Tercer Resultado:** Aplicación de estrategias para la solución de problemas de matemática en el aula, trabajar con estudiantes de secundaria en la ejecución de estrategias mediante el método Polya resultó ser una experiencia interactiva y valiosa. Se empezó presentando el método Polya como una herramienta efectiva para abordar problemas de manera sistemática, explicando meticulosamente cada paso, desde la comprensión del problema hasta la revisión de la solución, con

ejemplos pertinentes y accesibles para su nivel de comprensión. Posteriormente, se les planteó una variedad de desafiantes problemas en áreas como matemáticas, alentándolos a aplicar el método Polya para resolverlos. Durante este proceso se enfatizó la importancia de seguir los pasos: realizar cálculos, determinar cantidad, verificación de la solución de manera ordenada y sistemática (ver anexo 3), incentivándolos a mantener un enfoque metódico en la resolución de problemas. Se adoptó una posición de apoyo según las necesidades individuales de cada estudiante y se fomentó la colaboración entre compañeros para compartir ideas y enfoques. Al revisar juntos las soluciones encontradas, se discutió los procesos utilizados y se reflexionó sobre los aprendizajes obtenidos. Esta experiencia no solo fortaleció las habilidades de ejecución de estrategias de los estudiantes, sino que también promovió el pensamiento crítico, la resolución colaborativa de problemas y la confianza en su capacidad para abordar desafíos tanto académicos como cotidianos.

Respecto al **Objetivo específico 4** Evaluar el impacto del método Polya en la Comprobación del proceso en una institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023.

**Cuarto Resultado:** Comprobación de la solución dada al problema, se puede manifestar que, trabajar con estudiantes de nivel secundaria en la comprobación del proceso mediante el método Polya fue una experiencia enriquecedora y educativa. Se comenzó presentando el método Polya como una estrategia sistemática para abordar problemas, destacando la importancia de la fase de comprobación en la resolución efectiva de problemas. Hubo una explicación detallada de los elementos de la comprobación: cálculo, determinación de cantidades, verificación del proceso y reflexión sobre el proceso (ver anexo 5). Se presentaron ejemplos relevantes y aplicables a su vida cotidiana. Posteriormente, se les presentó el problema desafiante en él cómo matemática y otras disciplinas relevantes para su currículo escolar. Permanentemente se les instó a aplicar el método de Polya para resolver estos problemas, prestando especial atención a la fase de comprobación para verificar la validez de sus soluciones. Durante este proceso, se resaltó la importancia de revisar cuidadosamente cada paso y solución para identificar posibles errores o áreas de mejora. Se proporcionó orientación

individualizada y se fomentó la colaboración entre compañeros para discutir diferentes enfoques y soluciones.

Al finalizar, con los estudiantes se revisó las soluciones encontradas, discutiendo los procesos utilizados y reflexionando sobre los aprendizajes obtenidos. Esta experiencia no solo fortaleció las habilidades de comprobación del proceso de los estudiantes, sino que también promovió el pensamiento crítico, la autoevaluación y la seguridad en su habilidad para abordar problemas de forma eficaz.

Cabe agregar que en el **Quinto Resultado**: Diseño gráfico funcional de la propuesta (Ver anexo 9), se observa que se ha diseñado de manera sistemática el proceso para mejorar la resolución de problemas en los estudiantes, tomando como base el método de Polya. El punto de partida es identificar el principal problema, que se centra en la pregunta: ¿Cómo el método de Polya contribuye a mejorar la resolución de problemas? Esta pregunta orientó la investigación. Luego, se procedió a diagnosticar el estado actual de la problemática, centrándose en aspectos como la comprensión del problema, el diseño de estrategias, su aplicación y la comprobación del proceso, todos ellos elementos del método de Polya. Después de esto, se llevó a cabo una intervención en el proceso de enseñanza-aprendizaje, enfocada en motivar a los estudiantes y facilitar su comprensión del método de Polya, con el objetivo de mejorar su capacidad para resolver problemas matemáticos. La evaluación de esta propuesta se realizó a través de diversos métodos, incluyendo la autoevaluación, coevaluación y retroalimentación, con la meta de que los estudiantes alcancen un estado óptimo de comprensión y aplicación de las estrategias aprendidas. En última instancia, se buscó que los alumnos sean capaces de sistematizar un método que mejore su habilidad para resolver problemas matemáticos. Esta iniciativa se fundamentó en teorías científicas como el realismo matemático, la teoría de las situaciones didácticas y la teoría de resolución de problemas.

#### **4.2. Impacto de la experiencia**

Respecto a las variables método Polya y resolución de problemas se halló que, el 91 % (ver anexo 8) de los estudiantes lograron utilizar correctamente el Método Polya y también el 98 % logró resolver problemas de la prueba (ver tabla 1

de anexos). Esto significa que la mayoría de los estudiantes demostraron la capacidad de aplicar el Método Polya de manera efectiva pero también demostraron habilidades sólidas en la resolución de problemas. Solo el 2 % de los estudiantes no lograron emplear correctamente el Método Polya y tampoco lograron resolver problemas de la prueba. De ello se deduce que solo un pequeño porcentaje de estudiantes enfrentó dificultades significativas tanto en la comprensión y aplicación del Método Polya como en la resolución de problemas. En resumen, se evidencia que existió una fuerte asociación entre el éxito en el uso del Método Polya y la habilidad para resolución de problemas durante la prueba. La mayor parte de los estudiantes que lograron utilizar correctamente el Método Polya también lograron con éxito la resolución de problemas, mientras que aquellos que no lograron hacerlo también tuvieron dificultades para resolver problemas. Esto sugiere que el dominio del Método Polya puede ser un predictor importante del rendimiento en resolver problemas. El aporte fue desarrollar y comprobar el método Polya desde su concepción teórica hasta su ejecución en la misma resolución del problema.

Respecto a la comprensión del problema, es un hecho el procesamiento de datos se obtuvo que, el 70 % de los estudiantes lograron comprender el problema utilizando el Método Polya, mientras que el 81 % lo hicieron durante la resolución de problemas en la prueba (ver tabla 2 de anexos). Esto sugiere que hay una ligera diferencia en la comprensión del problema a favor resolver el problema directo en la prueba. Se puede especificar que, durante la introducción del método Polya, se presentó a los estudiantes esta herramienta estructurada para abordar problemas de manera sistemática. Se brindó la explicación de cada paso del método, desde la comprensión del problema hasta la revisión de la solución, utilizando ejemplos simples y relevantes para su nivel de comprensión (Ver anexo 2). Se enfatizó en la importancia de comprender completamente el problema antes de intentar resolverlo leerlo y analizarlo, identificando información, replanteando el problema, diagramándolo y analizando su significado. Se empleó ejercicios prácticos que desglosaban los problemas en términos simples. Luego, se les proporcionó una variedad de problemas de matemáticas y ciencias relevantes para su vida cotidiana y currículo escolar, alentándolos a aplicar el método Polya para resolverlos y brindándoles apoyo durante cada paso. Mientras se abordaban los problemas, se

promovió el pensamiento crítico al alentar a los estudiantes a reflexionar sobre sus métodos y tácticas, y a discutir cómo podrían mejorar su comprensión y eficacia en la resolución de problemas. Además, se proporcionó retroalimentación constante sobre el uso del método Polya y su comprensión de los problemas, adaptando mi enfoque de enseñanza según sus necesidades individuales y los desafíos que enfrentaban.

Ante la situación planteada, la comprensión o entendimiento del desafío en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se erige como una parte fundamental del proceso, dada la complejidad inherente a estas actividades. Investigaciones recientes en el campo, respaldan esta noción, señalando los desafíos que enfrentan tanto estudiantes como docentes (Rogora y Tortoriello 2021). En síntesis, se subraya que, a pesar de las dificultades, el dominio de las matemáticas es crucial por su impacto y relevancia en diversos aspectos de la vida y el progreso social. El estudiante muchas veces percibe la problemática centrada en el hecho de no comprender el problema pues no asimila una información insuficiente, lo que le impide solucionar esta problemática (Akma, 2018). Es importante reconocer que el entendimiento de enunciados y los procesos de razonamiento demandan en los estudiantes de capacidades como síntesis, análisis, argumentación y fluidez básicamente, es factible que este aspecto se haya superado pues se logró el entendimiento del problema (Arteaga, et al., 2020).

Cabe considerar por otra parte que para el fortalecimiento de las habilidades de resolución de problemas se poseen metodologías, que como estrategias amplias y refuerzan una resolución de problemas, sin embargo, en algunos casos pese a que el estudiante comprende los enunciados comprende el enunciado del problema se enfrenta a la dificultad del análisis de datos, de ahí que promueva el empleo de estrategias de solución (Espinal y Gelvez, 2019). Se puede deducir que la complejidad del problema influye en la comprensión del mismo, otras veces la poca capacidad para relacionar el conocimiento que se tiene con lo ya conocido, la suficiente y adecuada información permite superar la comprensión de problemas, así se puede abordar de manera efectiva el problema. La habilidad cognitiva es fundamental puesto que permite descomponer un problema en partes que guardan patrones de ser manejados por el estudiante. Se destaca también la capacidad de

razonamiento que permite desarrollar argumentos coherentes para encaminar la solución efectiva de problemas.

Respecto al diseño de estrategias, en relación a este aspecto se obtuvo que, El 65 % de los estudiantes lograron diseñar estrategias utilizando el Método Polya, mientras que el 71 % lo hicieron durante la resolución de problemas en la prueba (ver tabla 2 de anexos). Esto indica que hay una leve mejora en el diseño de estrategias cuando se utiliza el Método Polya, aunque la diferencia no es significativa. Se puede mencionar que, en el aula, trabajar con estudiantes de nivel secundaria para mejorar el diseño de estrategias mediante el método Polya fue una experiencia dinámica y participativa. Se empezó presentando el método Polya y resaltando su importancia en la resolución de problemas. Luego se dividió a los estudiantes en grupos pequeños y se les presentó el problema que requería de diferentes enfoques. Se efectuó la guía de los grupos a través de los pasos del método Polya, la misma que se centró especialmente en los elementos del diseño de estrategias, ideas de posibles estrategias, selección de la estrategia adecuada, elaborar lista de pasos (ver anexo 3). Después de que los grupos diseñaron sus estrategias, se fomentó la discusión y comparación de enfoques, permitiendo que compartieran sus ideas con la clase. Luego, les dio tiempo para aplicar sus estrategias y proporcioné orientación según fue necesario. Al final, se reflexionó sobre el proceso, discutiendo qué estrategias funcionaron bien y qué lecciones pudimos extraer para futuras situaciones de resolución de problemas. Esta experiencia no solo mejoró las capacidades de diseño de estrategias de los estudiantes, sino que también fomentó el pensamiento crítico y la colaboración en equipo.

Esta se considera una habilidad fundamental que no solo promueve el aprendizaje en matemáticas, sino que también estimula la forma de pensar críticamente y la propia resolución de problemas en general. Sin embargo, lograr enfrentar un problema matemático puede resultar un desafío para muchos estudiantes, pues requiere no solo conocimiento de la concepción matemática, sino además la capacidad de aplicarlos de forma efectiva en nuevas y también desconocidas situaciones. A partir de este contexto, el desarrollo de un plan de estrategias se considera esencial. Plan que efectuaron los estudiantes y que les proporcionó un enfoque estructurado y sistemático que les permitió abordar la

resolución de problemas matemáticos, esto incluyó pasos como comprender el problema, identificar datos principales, seleccionar la estrategia de solución adecuada y validar la solución encontrada. En consideración a este enfoque se determinó cómo un plan de estrategias puede convertirse en una herramienta invaluable para mejorar toda capacidad del estudiante para poder enfrentar y abordar problemas de matemáticas de forma eficaz y consistente.

Desde este sentido, se comprende que el empleo de un plan de estrategias debe de cumplir con poseer la característica de flexibilidad, pues dependiendo de ello se obtiene un logro efectivo en el aprendizaje del estudiante (Delgado, 2022). Se evidenció una contribución al desarrollo de capacidades para la resolución de problemas, pues el contexto en el que se aplicó forzó al estudiante al empleo de estrategias lo que demostró una actitud adecuada hacia la resolución (Agustina et al., 2022 y Krinch, 2020). Este abordaje del problema se mostró efectivo, incluso en algunos casos llegó a favorecer la comprensión inferencial pues fomentó la creación de variadas vías de solución (Pfyuo et al., 2022). Cabe considerar que Molina et al. (2020) señala que al crear o elaborar un plan de estrategias se está logrando la búsqueda de una conexión desde los datos obtenidos y o que es necesario prever, resulta importante que esta acción muchas veces conlleva a desde una reflexión decidir reformular la situación problemática desde otra forma diferente. Simpol et al. (2018) considera que es posible emplear diagramas o variables con la finalidad de formular ecuaciones.

De lo anterior se puede deducir que, los autores resaltan la importancia de la flexibilidad en la implementación de un plan de estrategias para alcanzar un aprendizaje efectivo en los estudiantes. Se evidenció que el uso de dicho plan contribuyó a la adquisición de destrezas para resolver problemas, pues el empleo de estrategias, demostró una actitud favorable hacia la resolución de problemas. Así mismo, se encontró la mejora de la comprensión inferencial al fomentar la creación de diversas vías de solución, como menciona. En resumen, la adaptación del plan de estrategias es decisivo para fortalecer el proceso de aprendizaje y el desarrollo de habilidades para resolver problemas en los estudiantes.

En cuanto a la aplicación de estrategias, precisando la información al respecto se obtuvo que, el 75 % de los estudiantes lograron ejecutar estrategias utilizando el Método Polya, mientras que el 84 % lo hicieron durante la resolución de

problemas en la prueba (ver tabla 2 de anexos). Se puede observar una mejora notable en la ejecución de estrategias cuando se utiliza el Método Polya en el aula, trabajar con estudiantes de secundaria en la ejecución de estrategias mediante el método Polya resultó ser una experiencia interactiva y valiosa. Se comenzó presentando el método Polya como una herramienta efectiva para abordar problemas de manera sistemática, explicando meticulosamente cada paso, desde la comprensión del problema hasta la revisión de la solución, con ejemplos pertinentes y accesibles para su nivel de comprensión. Posteriormente, se planteó una variedad de desafiantes problemas en áreas como matemáticas, alentándolos a aplicar el método Polya para resolverlos. Durante este proceso se enfatizó la importancia de seguir los pasos: realizar cálculos, determinar cantidad, verificación de la solución de manera ordenada y sistemática (ver anexo 4), incentivándolos a mantener un enfoque metódico en la resolución de problemas. Se logró adaptar el apoyo según las necesidades individuales de cada estudiante y se fomentó la colaboración entre compañeros para compartir ideas y enfoques. Al revisar en conjunto las soluciones encontradas, se discutieron los procesos utilizados y se reflexionó sobre los aprendizajes obtenidos. Esta experiencia no solo fortaleció las habilidades de ejecución de estrategias de los estudiantes, sino que también promovió el pensamiento crítico, la resolución colaborativa de problemas y la confianza en su capacidad para abordar desafíos tanto académicos como cotidianos. En el fascinante mundo de las matemáticas, la resolución de problemas se considera un elemento central que promueve el pensamiento crítico, así como la creatividad. Aún en problemas simples hasta desafíos de mayor complejidad, la aplicación de un plan estratégico orientar la solución de problemas se logra convertir en una herramienta significativa. Bajo esta perspectiva, se exploró la forma de cómo aplicar este plan específicamente en el contexto matemático, destacando su forma útil para tratar problemas específicamente, aplicar técnicas correctas y obtener soluciones en forma clara y fundamentada. Desde la resolución de ecuaciones hasta la indagación de conceptos avanzados, el plan de estrategias para la solución de problemas se constituye como un aliado ineludible para todo aquel que se adentre en el mundo de las matemáticas.

El llevar a cabo el plan ha generado un diseño planificado previamente para aplicarlo e la resolución de problemas, lo que implicó asegurar que cada paso que

se aplicó sea el correcto y verificado (Molina et al., 2020). Esto significó seguir la estrategia previamente identificada o explorar ciertas alternativas si es posible; en muchas ocasiones, esta etapa implicó recurrir al método de ensayo y error (Simpol et al., 2018). Además, es posible que los estudiantes según la teoría del realismo matemático han buscado bajo desafío, resolver problemas empleando la estrategia adecuada. Para ello, se tuvo que contextualizar toda actividad de aprendizaje pues, solo así demostró su habilidad matemática y convirtió estas estrategias en una poderosa herramienta práctica y accesible para los estudiantes (Bressan, 2017). Este aspecto lo complementa y corrobora Brousseau (1998) desde la teoría de la situación didáctica, cuando enfatiza que es la situación contextualizada para el estudiante la que le permite trazarse desafíos, consecuentemente deviene el empleo de los métodos más apropiados para resolver problemas, es desde este contexto que el estudiante reflexiona de sus errores y desde esta experiencia logre construir su propio conocimiento.

Referente a la comprobación del proceso, cabe agregar que en el procesamiento de datos se obtuvo que, el 65 % de los estudiantes lograron verificar correctamente utilizando el Método Polya, mientras que el 75 % lo hicieron durante la resolución de problemas en la prueba (ver tabla 2 de anexos). Esto sugiere que, en este aspecto, el Método Polya parece tener un rendimiento ligeramente inferior en comparación con la resolución de problemas directa se puede manifestar que, trabajar con estudiantes de nivel secundaria en la comprobación del proceso mediante el método Polya fue una experiencia enriquecedora y educativa. Comencé presentando el método Polya como una estrategia sistemática para abordar problemas, destacando la importancia de la fase de comprobación en la resolución efectiva de problemas. Les expliqué detalladamente los elementos de la comprobación: cálculo, determinación de cantidades, verificación del proceso y reflexión sobre el proceso (ver anexo 5). Se presentaron ejemplos relevantes y aplicables a su vida cotidiana. Posteriormente, se les presentó el problema desafiante en el área de matemáticas y otras disciplinas relevantes para su currículo escolar. Fueron animados a aplicar el método Polya para resolver estos problemas, prestando especial atención a la fase de comprobación para verificar la validez de sus soluciones. Durante este proceso, se enfatizó la importancia de revisar cuidadosamente cada paso y solución para identificar posibles errores o

áreas de mejora. Se logró la orientación individualizada y se fomentó la colaboración entre compañeros para discutir diferentes enfoques y soluciones.

Al finalizar, se revisó junto a los estudiantes las soluciones encontradas, discutiendo los procesos utilizados y reflexionando sobre los aprendizajes obtenidos. Esta experiencia no solo fortaleció las habilidades de comprobación del proceso de los estudiantes, sino que también promovió el pensamiento crítico, la autoevaluación y la seguridad en su habilidad para abordar problemas de forma eficaz.

Resolver problemas en matemática involucra un proceso dinámico que requiere la aplicación de diversas estrategias para alcanzar una solución. No obstante, obtener una respuesta no hace que este proceso concluya; la comprobación de dicha solución también es importante. Es en este contexto que la relevancia de verificar la solución en el ámbito matemático resultó significativa. Desde la revisión minuciosa de cálculos hasta la evaluación exhaustiva de los resultados, la comprobación aseguró la precisión de las respuestas, ofreciendo confianza en el trabajo realizado. A lo largo de este análisis, se examinó métodos efectivos para validar soluciones en diversas ramas de las matemáticas, destacando su papel fundamental en el fomento de destrezas analíticas y en el refuerzo del aprendizaje de las matemáticas.

En este sentido, ante el aspecto de comprobar el resultado o la solución dada del problema, Molina et al. (2020), manifiesta que es aquí donde se logra evaluar la viabilidad para la demostración de la respuesta, así como el tipo de razonamiento que el estudiante empleó. Resulta además interesante que pueda considerarse la factibilidad de poder obtener otros resultados o de manera práctica lograr aplicar el método empleado a otras situaciones problemáticas. Surge entonces aquí, el individuo competente para la aplicación del conocimiento que adquirió a situaciones muy parecidas nunca idénticas, este es el mejor indicativo de que se ha logrado un aprendizaje exitoso desde la resolución de un problema (Daulay y Ruhaimah, 2019). Un valor agregado a este aspecto sin duda es que el individuo experimente variadas emociones que se vinculan a las diversas etapas de este proceso de resolución de problemas (Minh y Loc, 2020).

## V. CONCLUSIONES

**Primero** Se concluye que los estudiantes comprenden los problemas matemáticos y demuestran la resolución de una prueba matemática, por ello se considera efectiva la aplicación del método pues los estudiantes lograron la comprensión del problema antes de intentar resolverlo.

**Segundo** Se concluye que los estudiantes saben en su mayoría mejorar el diseño de estrategias. Pues lo reconocen como elemento del método Polya y lo aplican en la resolución de problemas. Se evidencia el desarrollo de la capacidad del estudiante para analizar y entender la naturaleza del problema antes de simplemente intentar memorizar.

**Tercero** Se concluye que los estudiantes ejecutan estrategias de manera correcta. Y durante la resolución de problemas los estudiantes lo corroboran. Es decir se practica habilidades de pensamiento crítico como generar patrones, la misma estrategia de resolución y efectividad de la solución.

**Cuarto** Se concluye que los estudiantes en su mayoría comprueban el proceso de resolución de problemas y pues lo demuestran a través de la resolución de problemas. Este aspecto consolidó la habilidad del estudiante para la resolución de problemas.

**Quinto** Se concluye que la implementación del método Polya tuvo un impacto positivo significativo en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas. El uso sistemático de este método mejoró no solo la comprensión de los problemas matemáticos, sino también la habilidad de los estudiantes para aplicar estrategias efectivas en su resolución, constituyéndose en una herramienta pedagógica valiosa que contribuye al desarrollo de competencias matemáticas en el contexto educativo de secundaria.

## VI. RECOMENDACIONES

**Primero.** Seguir fomentando la aplicación de estrategias para que el estudiante comprenda la resolución de problemas matemáticos y así se asegure que consolide sus habilidades direccionadas a este aspecto. Se enfatiza que el estudiante debe lograr la comprensión y reflexión del contexto a partir de su propia experiencia.

**Segundo.** Respecto al diseño de estrategias, se sugiere que los docentes diversifiquen los tipos de problemas que se presentan al estudiante en una variedad de contextos. Desde esta perspectiva planificará una metodología efectiva para emplear un diseño de estrategias específico.

**Tercero.** Respecto a la ejecución de estrategias se sugiere, promover el trabajo colaborativo entre los estudiantes a fin de socializar, discutir y compartir diferentes enfoques de estrategias para la resolución de problemas, lo que fomentará habilidades de comunicación y colaboración socializada.

**Cuarto.** En cuanto a la comprobación del proceso se sugiere, promover el pensamiento crítico y la reflexión del proceso de resolución de problemas alentando al estudiante al cuestionamiento de sus enfoques y considerando alternativas para desarrollar habilidades más sólidas.

**Quinto.** Integrar el método de Polya en todos los niveles educativos mediante programas de desarrollo profesional continuo dirigidos a los docentes. Estos programas deben proporcionar herramientas y estrategias específicas que ayuden a los estudiantes a comprender profundamente los problemas matemáticos antes de intentar resolverlos. La capacitación debe incluir talleres prácticos, observaciones en el aula y retroalimentación continua.

## REFERENCIAS

- Agustina, S., Putri, L., Putra, F. (2022). Upaya dan kebijakan pemerintah Indonesia dalam menangani pandemi covid-19 menurut pemikiran George polya. *Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta*.  
<https://acortar.link/uR186e>
- Akma, T. y Man, S. (2018). The Design of Student Worksheet Problem based Learning to Improve Problem Solving Ability of the Eighth-Grade Students. Junior High School in Indonesia. *International Journal of Engineering & technology*, 7(4.30), 11-15. [http:// dx.doi.org/10.14419/ijet.v7i4.30.21993](http://dx.doi.org/10.14419/ijet.v7i4.30.21993)
- Arwanto, M., Budayasa, I. K., y Teguh, M. (2019). Students' intuition in mathematical problem - solving at the stage of understanding the Polya problem. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 227, 48-51. <https://doi.org/10.2991/icamr-18.2019.13>
- Arteaga-Martinez, B., Macías, J. y Pizarro N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *Uniciencia*, 34 (1), 1-20.
- Barrón-Parado, J. Basto-Herrera, I. y Garro-Aburto, L. (2021). Polya method in improving mathematical learning in elementary school student. *Digital Publisher*, 5 (1), 166-176.  
[https://www.593dp.com/index.php/593\\_Digital\\_Publisher/article/view/752](https://www.593dp.com/index.php/593_Digital_Publisher/article/view/752)
- Berrocal, C. y Palomino, A. (2022). Ability to solve mathematical problems and their relationship with teaching strategies in students of the first grade of secondary school. *Educacion Mathematica*, 34 (2), 275-288.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-80892022000200275&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-80892022000200275&script=sci_arttext)
- Bressan, A. (2017). *La matemática realista: una propuesta para la enseñanza de la matemática*. Ediciones Novedades Educativas.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des Situations Didactiques*, La Pensée Sauvage, Grenoble

[http://www.udesantiagovirtual.cl/moodle2/pluginfile.php?file=%2F20404\\_493%2Fmod\\_resource%2Fcontent%2F2%2F287885313-Guy-BrousseauIniciacion-al-estudio-de-la-teoria-de-las-situaciones-didacticas-pdf.pdf](http://www.udesantiagovirtual.cl/moodle2/pluginfile.php?file=%2F20404_493%2Fmod_resource%2Fcontent%2F2%2F287885313-Guy-BrousseauIniciacion-al-estudio-de-la-teoria-de-las-situaciones-didacticas-pdf.pdf)

Delgado, J. (2022). *Método de Polya mejora el Logro de Aprendizaje en la Matemática en los Estudiantes de una Institución Educativa de Cañete* [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo, Lima]

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/94265/Delgado\\_RJ-SD.pdf?sequence=8&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/94265/Delgado_RJ-SD.pdf?sequence=8&isAllowed=y)

Daulay, K. R., y Ruhaimah, I. (2019). Polya theory to improve problem-solving skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188, 012070. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012070>

Espinal, M. L. M., & Gelvez, D. Y. P. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona próxima*, (31), 8-25. <http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n31/2145-9444-zop-31-8.pdf>

Guerra, M. E., Zuluaga, A. D., y Saravia, L. A. (2019). Música vallenata, instrumento pedagógico en el proceso de aprendizaje universitario. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 25(1), 59-70.

Hardiani, N. (2022). Profile of Student Algebraic Thinking with Polya's Problem Solving Strategy: Study on Male Students with Field Independent Cognitive Style. *Journal Teori dan Aplikasi Matematika*, 6(2), 280-293. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/jtam/article/view/6915>

Hobri, H., Susanto, H. A., Hidayati, A., Susanto, S., y Warli, W. (2021). Exploring thinking process of students with mathematics learning disability in solving arithmetic problems. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 9(3), 498-513. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1684>

Huaita, D. M., Yangali, J. S., Vásquez, M. R., y Luza, F. F. (2021). Estrategias didácticas y competencias musicales en estudiantes universitarios de

Educación Inicial en Perú. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 28(4), 396-409.  
<https://doi.org/10.31876/rcs.v27i.37015>

Kaliky, S. H., Nurlaelah, E., y Jupri, A. (2019). Analysis of mathematical problem-solving ability students of junior high school to Polya model. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4), 42-64. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042064>

Kirichik, R., Aguero, Y. (2020). Estudio de la incidencia de la aplicación del método de Polya para resolver problemas de aritmética en estudiantes del cuarto grado – EEB de dos escuelas del sector oficial, periodo 2017. *Revista Ingeniería, Ciencias y Sociedad*, 2(1), 63-67.

[https://revista.facet\\_unc.edu.py/facet\\_ojs/index.php/RICS/article/view/15/16](https://revista.facet_unc.edu.py/facet_ojs/index.php/RICS/article/view/15/16)

Lara, M., Lara, M., Ruíz, M., Carpio, S. (2022). La incidencia del método de Pólya en la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales a estudiantes de Segundo de Bachillerato. *Polo del conocimiento*, 7(4), 404-427.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=848298>

Leudo, C. (2021). *Estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento*. [Tesis de Posgrado, Corporación Universitaria Minuto de Dios].  
[https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/13377/1/TM.ED\\_LeudoCindy\\_2021](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/13377/1/TM.ED_LeudoCindy_2021)

MINEDU (2016). Currículo nacional de Educación Básica.  
<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016-2.pdf>

Minh, L. V., y Loc, N. P. (2020). The students' limitations in solving a problem with the aid of GeoGebra software: A case study. *Universal Journal of Educational Research*, 8(9), 3842- 3850. <https://doi.org/10.13189/ ujer.2020.080907>

Ministerio de Educación de Colombia (2020). *Matemáticas*.  
<https://www.icfes.gov.co/documents/39286/443682/Marco+de+Referencia+Matem%C3%A1ticas+Saber+3579.pdf/aef6c70f-f7c7-e66f-ccad-413a85e20ec8?version=1.1&t=1646343707007>

- Molina Ayuso, Á., Adamuz Povedano, N., & Bracho López, R. (2020). La resolución de problemas basada en el método de Polya usando el pensamiento computacional y Scratch con estudiantes de Educación Secundaria. *Aula abierta Miscelany*, 49(1), 83-90.  
<https://doi.org/10.17811/rifie.49.1.2020.83-90>
- Noel, G. (2020). *Ansiedad escolar y logros de aprendizaje en el área de matemáticas en los estudiantes de 1ero de secundaria de la I.E. San Luis Gonzaga, San Juan de Miraflores, 2019*. [Tesis de Posgrado, Universidad César Vallejo].  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/41597/Noel\\_BGP.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/41597/Noel_BGP.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Pfuyo, R., Rodríguez, R., Urrutia, E. y Osis, M. (2020). Aplicación de la comprensión lectora inferencial para el logro de las competencias en la resolución de problemas matemáticos con el método de Polya en alumnos de la EPIME-UNTELS. *South Florida Journal of Development, Miami*, 3(1), 894-905.  
<https://www.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/1137/94>
- Pino, C. y Peña, R. (2022). Resolución de problemas mediante la aplicación del método de Pólya en la carrera de Administración. *Memorias Sucre Review*, 2(1), 131-149.  
[https://ojs.estudiantesucre.edu.ec/index.php/memorias\\_sucre\\_review/article/view/86/80](https://ojs.estudiantesucre.edu.ec/index.php/memorias_sucre_review/article/view/86/80)
- Polya, G. (1981). *How to solve it: a new aspect of mathematical method*.  
[https://books.google.com.mx/books?id=X3xsgXjTGgoC&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=X3xsgXjTGgoC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Quiñones, A. J., y Huiman, H. E. (2022). Resolución de problemas con el método matemático de Polya: La aventura de aprender. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 28(5), 75-86.  
<file:///C:/Users/USAR-T/Downloads/Dialnet-ResolucionDeProblemasConElMetodoMatematicoDePolya-8471674.pdf>

- Rogora, E., y Tortoriello, F. S. (2021). Interdisciplinarity for learning and teaching mathematics. *Bolema: Boletim e Educacao Matematica*, 35(70), 1086-1106. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a25>
- Simpol, N. S. H., Shahrill, M., Li, H-C., y Prahmana, R. C. I. (2018). *Implementing thinking aloud pair and Pólya problem solving strategies in fractions*. *Journal of Physics: Conference Series*, 943, 012013. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/943/1/012013>
- Schoenefeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press.
- Sumardi y Herawanto, M. R. (2021). The Analyzing of Pisa-based Mathematics Problem Solving Ability based on the Algebra Learning Object. *Journal of Physics: Conference Series*, Vol. 1776, 012031. DOI 10.1088/1742-6596/1776/1/012031
- UNESCO (2021). *Las Matemáticas, enseñanza e investigación para enfrentar los desafíos de estos tiempos* <https://es.unesco.org/news/matematicas-ensenanza-e-investigacion-enfrentar-desafios-estos-tiempos>
- Villacis Torres, M. I. (2021). *Aplicación del método Pólya para mejorar la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo año de EGB. de Baños* [Master's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3159/1/77321.pdf>
- Wongupparaj, P., y Kadosh, R. (2022). Relating mathematical abilities to numerical skills and executive functions in informal and formal schooling. *BMC Psychol*, 10 (27), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s40359-022-00740-9>

## ANEXOS

## Anexo 1: Tabla de operacionalización de variables

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Método de Polya	Método que tiene la tendencia de desarrollar en los estudiantes la habilidad para generar algoritmos y construir estructuras mentales que posean sentido y utilidad, especialmente cuando se incorpora el empleo de otras herramientas matemáticas. Por ello logra emplear variados algoritmos que conlleve a que él pueda ofrecer una respuesta ideal según su criterio (Lara et al., 2022)	Método que puede ser medido a través de la comprensión, diseño de estrategias, ejecución de estrategias y comprobación	Comprensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lee y analiza el problema</li> <li>- Entiende el problema</li> <li>- Identifica información relevante</li> </ul>	Nominal
			Diseño de estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sugiere posibles estrategias</li> <li>- Selección de estrategias adecuadas</li> <li>- Creación de lista de pasos</li> </ul>	
			Aplicación/Ejecución de estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de pasos</li> <li>- Determina alternativas</li> <li>- define las operaciones</li> <li>- Retroalimenta</li> </ul>	
			Comprobación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifica solución</li> <li>- Reflexiona sobre otras alternativa para resolución de problemas</li> </ul>	
Resolución de Problemas	Es una técnica de enseñanza y un recurso para afrontar los desafíos cotidianos, ya que motiva al estudiante a experimentar diversas emociones vinculadas a las distintas etapas de este proceso (Minh y Loc, 2020)	Técnica para afrontar desafíos y puede ser medida al comprender el problema, mejorar y ejecutar estrategias y comprobar el proceso que experimenta.	Comprende el problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectúa lectura comprensiva</li> <li>- Calcula anticipadamente</li> </ul>	Nominal
			Mejora de estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plasma ideas que mejoran el proceso</li> <li>- Genera valor agregado al diseño de estrategias</li> </ul>	
			Ejecuta las estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plasma la solución según estrategias previas</li> </ul>	

				- Efectua la solución al problema	
			Comprueba el proceso	- Efectua comprobación - Propone alternativas diferentes para la misma solución	

## **Anexo 2: Instrumentos de Recolección de datos**

### **Actividad para la Resolución de problemas**

#### **Prueba de Matemáticas: Resolución de Problemas**

Nombre del Estudiante:

Instrucciones:

Lee cada pregunta cuidadosamente.

Utiliza el método Polya para resolver cada problema.

Muestra tu trabajo y explica tu razonamiento cuando sea necesario.

#### **1. Comprende el Problema:**

Se te ha encargado diseñar una camiseta para el equipo de baloncesto de tu escuela. La camiseta debe tener un diseño que incorpore el nombre del equipo ("Tigres") y el número de cada jugador en la espalda. La tienda de impresión cobra S/.5 por la impresión del nombre del equipo y S/.3 por cada número impreso. Si el equipo tiene 15 jugadores, ¿cuánto costará imprimir el nombre del equipo y un número en la camiseta de cada jugador?

#### **2. Mejora del Diseño de estrategias:**

¿Cómo podrías mejorar el diseño de la camiseta para hacerlo más atractivo sin aumentar demasiado el costo? Proporciona al menos dos ideas.

#### **3. Ejecuta las Estrategias:**

a) Si decides agregar un logotipo pequeño del equipo en la parte delantera de la camiseta, que la tienda de impresión cobra S/. 2 adicionales por cada camiseta, ¿cuál sería el costo total de la camiseta para cada jugador?

b) Si quieres agregar un diseño especial en las mangas de la camiseta que cuesta S/. 1 adicional por camiseta, ¿cuál sería el costo total ahora?

#### **4. Comprueba el Proceso:**

Imagina que el equipo decide cambiar su nombre a "Leones" en lugar de "Tigres". Si todas las otras condiciones permanecen iguales, ¿cómo afectaría esto al costo total de las camisetas para los jugadores?

## **Respuestas:**

### **1. Comprende el Problema:**

Para resolver este problema, primero calcularemos el costo de imprimir el nombre del equipo y luego sumaremos el costo de imprimir un número para cada jugador.

Costo de imprimir el nombre del equipo: \$5 Costo de imprimir un número para cada jugador: S/.  $3 \times 15 =$  S/. 45

Por lo tanto, el costo total será: S/. 5 (nombre del equipo) + S/. 45 (números para los jugadores) = S/. 50

### **2. Mejora del Diseño de estrategias:**

Algunas ideas para mejorar el diseño de la camiseta podrían ser:

Agregar un diseño único o un lema en la parte delantera de la camiseta.

Utilizar colores vibrantes o efectos gráficos para hacer que el diseño sea más llamativo.

### **3. Ejecuta las Estrategias:**

a) Si agregamos un logotipo pequeño del equipo en la parte delantera de la camiseta, el costo total aumentará en S/. 2 adicionales por cada camiseta. Por lo tanto, el nuevo costo total sería: S/. 50 (costo original) + S/.  $2 \times 15$  (jugadores) = S/. 80

b) Si queremos agregar un diseño especial en las mangas de la camiseta, el costo total aumentará en S/. 1 adicional por cada camiseta. Por lo tanto, el nuevo costo total sería: S/. 50 (costo original) + S/.  $1 \times 15$  (jugadores) = S/. 65

### **4. Comprueba el Proceso:**

Si el equipo decide cambiar su nombre a "Leones" en lugar de "Tigres", el costo total de imprimir el nombre del equipo se mantendría en S/. 5. Sin embargo, tendríamos que calcular el nuevo costo total de imprimir un número para cada jugador con el nuevo nombre del equipo. Supongamos que el número sigue siendo el mismo, el costo total sería: S/. 5 (nombre del equipo) + S/. 45 (números para los jugadores) = S/. 50

Por lo tanto, el cambio en el nombre del equipo no afectaría el costo total de las camisetas para los jugadores.

**Respuesta correcta: 1**

**Respuesta incorrecta: 0**

## Cuestionario sobre el uso del método de Polya

Estimado estudiante: Con este instrumento se va a medir el uso del Método Polya, por lo que tus respuestas servirán para medir el grado de claridad y la pertinencia de cada ítem.

Marque con una X el número que considere correcto con base en las siguientes escalas

Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	2	3	4	5

Nº	Dimensión 1: Comprender el problema	1	2	3	4	5
	Leo más de una vez un problema para entenderlo.					
	Logro entender el enunciado de cada problema.					
	Identifico la(s) incógnita(s) en el enunciado de cada problema.					
	Si identifico los datos proporcionados en el enunciado de cada problema.					
	<b>Dimensión 2: Mejora del diseño de estrategias</b>					
	Sugiero estrategias de solución de acuerdo a cada problema.					
	En cada situación identifico las operaciones necesarias para llegar a la respuesta					
	Localizo en cada problema los procedimientos para solucionar cada problema					
	Logro descomponer cada problema en problemas más pequeños.					
	Siempre recuerdo lo primero que hice para resolver cada problema.					
	Logro relatar cómo resolver cada problema y después lo hago.					
	<b>Dimensión 3: Ejecución de estrategias</b>					
	En todo problema verifico cada paso que realizo.					
	Indagó varias alternativas para resolver cada problema.					
	Me cerciuro de cada operación matemática al momento de resolverla.					

	Verifico cada operación matemática para saber que hago y porque lo hago					
	Si detecto alguna dificultad vuelvo al principio, reordeno ideas y empiezo de nuevo					
	<b>Dimensión 4: Comprobación del proceso</b>					
	Verifico si el resultado o los resultados coinciden con las condiciones establecidas por el problema.					
	Exploro otras formas de obtener el resultado del problema					
	Me pregunto si el procedimiento empleado en la solución de este problema sirve para resolver otros similares.					
	Verifico o compruebo el resultado del problema					
	Reviso si existen otras alternativas para abordar la solución del problema.					

## **Anexo 3: Asentimiento informado**

### **Asentimiento Informado**

Título de la investigación: Impacto del método de Pólya en la resolución de problemas en una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

Investigador (a) (es): Garcia Alama, Johnny Richard

#### **Propósito del estudio**

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Impacto del método de Pólya en la resolución de problemas en una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023” cuyo objetivo es: Determinar el impacto del método Polya en la resolución de problemas en una institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023. Esta investigación es desarrollada por estudiantes de pregrado de la carrera profesional de la facultad de derecho y humanidades escuela de educación secundaria o programa taller de suficiencia profesional, de la Universidad César Vallejo del campus Piura, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución educativa particular Thalentus School. Describir el impacto del problema de la investigación. Que los estudiantes del nivel secundario tengan y demuestren habilidades sólidas en la resolución de problemas matemáticos a través del Método Polya desde su concepción teórica hasta la misma resolución del problema.

**Procedimiento** Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerá datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada: “Impacto del método de Pólya en la resolución de problemas en una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023”
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 45 minutos y se realizará en el ambiente de aula de la institución privada Thalentus School. Las respuestas al cuestionario o entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

**Participación voluntaria (principio de autonomía):** Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

**Riesgo (principio de No maleficencia):** Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

**Beneficios (principio de beneficencia):** Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

**Confidencialidad (principio de justicia):** Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

**Problemas o preguntas:** Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador: Garcia Alama, Johnny Richard, [delrio303116@gmail.com](mailto:delrio303116@gmail.com) y Docente asesor, Mg. Pacheco Pumaleque, Alex Abelardo [aapachecop@ucvvirtual.edu.pe](mailto:aapachecop@ucvvirtual.edu.pe)

### **Consentimiento**

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo que mi menor hijo participe en la investigación.

Yo Porras Carmen, Georgina Ysabel de nacionalidad peruana identificada con DNI N°: 42832113. Para mayor constancia firmo el presente.

  
Firma  
DNI N° 42832113

## Anexo 4: Matriz de Evaluación por Juicio de Expertos

### Evaluación por juicio de expertos

#### RESOLUCIÓN DE VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN N°062-2023-VI-UCV

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “**Impacto del método de Pólya en la resolución de problemas en una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023**” con el objetivo de Determinar el impacto del método Polya en la resolución de problemas en una institución educativa de secundaria. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

#### 1. Datos generales del juez

<b>Nombre del juez:</b>	LUQUE RAMOS CARLOS ALBERTO
<b>Grado profesional:</b>	Maestría ( ) Doctor ( X )
<b>Área de formación académica:</b>	Clínica ( )                      Social ( ) Educativa ( X )                      Organizacional ( )
<b>Áreas de experiencia profesional:</b>	ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN
<b>Institución donde labora:</b>	Universidad César Vallejo
<b>Tiempo de experiencia profesional en el área:</b>	2 a 4 años ( ) Más de 5 años ( x )
<b>Experiencia en Investigación Psicométrica:</b> (si corresponde)	No corresponde

#### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

#### 3. Datos de la escala: (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	<b>Medición del método de Pólya y la resolución de problemas</b>
Autor:	Garcia Alama, Johnny Richard
Procedencia:	UCV Campus Piura
Administración:	Garcia Alama, Johnny Richard
Tiempo de aplicación:	45 minutos
Ámbito de aplicación:	Zarumilla - Tumbes

Significación:	Siempre (5) Casi siempre (4) A veces (3) Casi nunca (2) Nunca (1)  Correcto (1) Incorrecto (0)
----------------	---

**4. Soporte teórico**  
 (Describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Sub Escala (dimensiones)	Definición
Método de Polya	Comprensión	Es el paso que involucra identificar lo que se requiere deducir, identificar todo dato disponible y si es factible lograr solucionarlo con la información que se cuenta (Molina et al., 2020)
	Diseño de estrategias	Es la conexión entre los datos proporcionados y lo que se necesita calcular, teniendo presente si se han resuelto problemas de esa naturaleza anteriormente o si existen situaciones similares que ya han sido abordadas y solucionadas; también, se logra reflexionar sobre la posibilidad de la reformulación del problema de manera diferente (Molina et al., 2020).
	Aplicación/Ejecución de estrategias	Es llevar a cabo el plan, lo que implica la ejecución del plan diseñado para resolver el problema, se debe asegurar de que cada paso sea correcto y verificable (Molina et al., 2020).
	Comprobación	Es evaluar si es viable exponer la respuesta y el razonamiento utilizado, además de considerar si es factible de obtener resultados diferentes o emplear el mismo enfoque para abordar otros problemas. (Molina et al., 2020).
Escala/ÁREA	Sub Escala (dimensiones)	Definición

Eficiencia Administrativa	Comprende el problema	Utilización de los conocimientos previos del estudiante, donde se elige una posible estrategia adecuada para mantener confianza en sus habilidades para comprensión de una situación problemática (Schoenefeld, 1985).
	Mejora de estrategias	Manifiesto de originalidad asociado a métodos que posee el estudiante y que contribuye a fortalecer su capacidad creativa (Pino y Peña, 2022).
	Ejecuta las estrategias	Buscar resolver los problemas mediante estrategias adecuadas para que el estudiante pueda aplicar la habilidad matemática (Bressan, 2017)
	Comprueba el proceso	Contexto que plantean desafíos interesantes para los estudiantes, enfatizando en lo necesario para que el estudiante logre reflexionar sobre sus errores y construyan su propio conocimiento a partir de sus experiencias (Brousseau, 1998).

### 5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, le presentamos el cuestionario “**Sobre el uso del Método de Polya**” elaborado por (Garcia Alama, Johnny Richard) en el año 2023, de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.

relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

*Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente*

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

#### **Dimensiones del instrumento: el uso del Método de Polya.**

##### **Variable 1. Gestión por Resultados**

- Primera dimensión: **Comprensión**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de la dimensión comprensión en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023”

<b>Indicadores</b>	<b>Ítem</b>	<b>Claridad</b>	<b>Coherencia</b>	<b>Relevancia</b>	<b>Observaciones/ Recomendaciones</b>
Calidad	3	4	4	4	
Cantidad	2	4	4	4	

Costos	2	4	4	4	
--------	---	---	---	---	--

- Segunda dimensión: **Diseño de estrategias**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de la dimensión Diseño de estrategias en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Recursos	2	4	4	4	
Productividad	3	4	4	4	
Tiempo	2	4	4	4	

- Tercera dimensión: **Aplicación de estrategias**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de la dimensión Diseño de estrategias en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Organizacional	3	4	4	4	
Grupal	2	4	4	4	
Individual	2	4	4	4	

- Cuarta dimensión: **Comprobación**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de la dimensión Comprobación en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia		Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Organizacional	3	4	4		4	
Grupal	2	4	4		4	
Individual	2	4	4		4	

## Variable 2. Resolución de problemas

- Primera dimensión: **Comprende el problema**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de la dimensión Comprende el problema en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
-------------	------	----------	------------	------------	-----------------------------------

Ausentismo Laboral	2	4	4	4	
Cumplimiento del Tiempo	2	4	4	4	
Capacitación	2	4	4	4	

- Segunda dimensión: **Mejora de estrategias**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de Mejora de estrategias en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Productividad	2	4	4	4	
Calidad	3	4	4	4	
Rentabilidad	2	4	4	4	

- Tercera dimensión: **Ejecuta estrategias**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de Ejecuta estrategias en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Conocimientos	2	4	4	4	
Aprendizaje	2	4	4	4	
Saber Actuar	2	4	4	4	

- Cuarta dimensión: **Comprueba el proceso**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de Comprueba el proceso en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Conocimientos	2	4	4	4	
Aprendizaje	2	4	4	4	
Saber Actuar	2	4	4	4	

  
 Firma del evaluador  
 DNI: 03584090

## Evaluación por juicio de expertos

### RESOLUCIÓN DE VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN N°062-2023-VI-UCV

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “**Impacto del método de Pólya en la resolución de problemas en una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023**” con el objetivo de Determinar el impacto del método Polya en la resolución de problemas en una institución educativa de secundaria. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

#### 6. Datos generales del juez

<b>Nombre del juez:</b>	SABA FLORES BERNARDO
<b>Grado profesional:</b>	Maestría ( ) <span style="float: right;">Doctor ( X )</span>
<b>Área de formación académica:</b>	Clínica ( ) <span style="float: right;">Social ( )</span> Educativa ( X ) <span style="float: right;">Organizacional ( )</span>
<b>Áreas de experiencia profesional:</b>	DOCTOR EN EDUCACIÓN
<b>Institución donde labora:</b>	IESTP 224 DE JULIO DE ZARUMILLA”
<b>Tiempo de experiencia profesional en el área:</b>	2 a 4 años ( ) Más de 5 años ( x )
<b>Experiencia en Investigación Psicométrica:</b> (si corresponde)	No corresponde

#### 7. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

#### 8. Datos de la escala: (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	<b>Medición del método de Pólya y la resolución de problemas</b>
Autor:	Garcia Alama, Johnny Richard
Procedencia:	UCV Campus Piura
Administración:	Garcia Alama, Johnny Richard
Tiempo de aplicación:	45 minutos
Ámbito de aplicación:	Zarumilla - Tumbes
Significación:	Siempre (5) Casi siempre (4)

	<p>A veces (3) Casi nunca (2) Nunca (1)</p> <p>Correcto (1) Incorrecto (0)</p>
--	--

**9. Soporte teórico**

(Describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Sub Escala (dimensiones)	Definición
Método de Polya	Comprensión	Es el paso que involucra identificar lo qué se requiere deducir, identificar todo dato disponible y si es factible lograr solucionarlo con la información que se cuenta (Molina et al., 2020)
	Diseño de estrategias	Es la conexión entre los datos proporcionados y lo que se necesita calcular, teniendo presente si se han resuelto problemas de esa naturaleza anteriormente o si existen situaciones similares que ya han sido abordadas y solucionadas; también, se logra reflexionar sobre la posibilidad de la reformulación del problema de manera diferente (Molina et al., 2020).
	Aplicación/Ejecución de estrategias	Es llevar a cabo el plan, lo que implica la ejecución del plan diseñado para resolver el problema, se debe asegurar de que cada paso sea correcto y verificable (Molina et al., 2020).
	Comprobación	Es evaluar si es viable exponer la respuesta y el razonamiento utilizado, además de considerar si es factible de obtener resultados diferentes o emplear el mismo enfoque para abordar otros problemas. (Molina et al., 2020).
Escala/ÁREA	Sub Escala (dimensiones)	Definición

Eficiencia Administrativa	Comprende el problema	Utilización de los conocimientos previos del estudiante, donde se elige una posible estrategia adecuada para mantener confianza en sus habilidades para comprensión de una situación problemática (Schoenefeld, 1985).
	Mejora de estrategias	Manifiesto de originalidad asociado a métodos que posee el estudiante y que contribuye a fortalecer su capacidad creativa (Pino y Peña, 2022).
	Ejecuta las estrategias	Buscar resolver los problemas mediante estrategias adecuadas para que el estudiante pueda aplicar la habilidad matemática (Bressan, 2017)
	Comprueba el proceso	Contexto que plantean desafíos interesantes para los estudiantes, enfatizando en lo necesario para que el estudiante logre reflexionar sobre sus errores y construyan su propio conocimiento a partir de sus experiencias (Brousseau, 1998).

### 10. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, le presentamos el cuestionario “**Sobre el uso del Método de Polya**” elaborado por (Garcia Alama, Johnny Richard) en el año 2023, de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.

relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

*Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente*

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

### **Dimensiones del instrumento: el uso del Método de Polya.**

#### **Variable 1. Gestión por Resultados**

- Primera dimensión: **Comprensión**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de la dimensión comprensión en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023”

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Calidad	3	4	4	4	
Cantidad	2	4	4	4	
Costos	2	4	4	4	

- Segunda dimensión: **Diseño de estrategias**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de la dimensión Diseño de estrategias en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Recursos	2	4	4	4	
Productividad	3	4	4	4	
Tiempo	2	4	4	4	

- Tercera dimensión: **Aplicación de estrategias**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de la dimensión Diseño de estrategias en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Organizacional	3	4	4	4	
Grupal	2	4	4	4	
Individual	2	4	4	4	

- Cuarta dimensión: **Comprobación**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de la dimensión Comprobación en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia		Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Organizacional	3	4	4		4	
Grupal	2	4	4		4	
Individual	2	4	4		4	

## Variable 2. Resolución de problemas

- Primera dimensión: **Comprende el problema**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de la dimensión Comprende el problema en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Ausentismo Laboral	2	4	4	4	

Cumplimiento del Tiempo	2	4	4	4	
Capacitación	2	4	4	4	

- Segunda dimensión: **Mejora de estrategias**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de Mejora de estrategias en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Productividad	2	4	4	4	
Calidad	3	4	4	4	
Rentabilidad	2	4	4	4	

- Tercera dimensión: **Ejecuta estrategias**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de Ejecuta estrategias en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Conocimientos	2	4	4	4	
Aprendizaje	2	4	4	4	
Saber Actuar	2	4	4	4	

- Cuarta dimensión: **Comprueba el proceso**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de Comprueba el proceso en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Conocimientos	2	4	4	4	
Aprendizaje	2	4	4	4	
Saber Actuar	2	4	4	4	



Firma del evaluador  
DNI: 03825706



	Nunca (1)
	Correcto (1)
	Incorrecto (0)

4. Soporte teórico  
(Describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Sub Escala (dimensiones)	Definición
Método de Polya	Comprensión	Es el paso que involucra identificar lo que se requiere deducir, identificar todo dato disponible y si es factible lograr solucionarlo con la información que se cuenta (Molina et al., 2020)
	Diseño de estrategias	Es la conexión entre los datos proporcionados y lo que se necesita calcular, teniendo presente si se han resuelto problemas de esa naturaleza anteriormente o si existen situaciones similares que ya han sido abordadas y solucionadas; también, se logra reflexionar sobre la posibilidad de la reformulación del problema de manera diferente (Molina et al., 2020).
	Aplicación/Ejecución de estrategias	Es llevar a cabo el plan, lo que implica la ejecución del plan diseñado para resolver el problema, se debe asegurar de que cada paso sea correcto y verificable (Molina et al., 2020).
	Comprobación	Es evaluar si es viable exponer la respuesta y el razonamiento utilizado, además de considerar si es factible de obtener resultados diferentes o emplear el mismo enfoque para abordar otros problemas. (Molina et al., 2020).
Escala/ÁREA	Sub Escala (dimensiones)	Definición
	Comprende el problema	Utilización de los conocimientos previos del estudiante, donde se elige una posible estrategia adecuada para mantener confianza en sus habilidades para comprensión de una situación problemática (Schoenefeld, 1985).

Eficiencia Administrativa	Mejora de estrategias	Manifiesto de originalidad asociado a métodos que posee el estudiante y que contribuye a fortalecer su capacidad creativa (Pino y Peña, 2022).
	Ejecuta las estrategias	Buscar resolver los problemas mediante estrategias adecuadas para que el estudiante pueda aplicar la habilidad matemática (Bressan, 2017)
	Comprueba el proceso	Contexto que plantean desafíos interesantes para los estudiantes, enfatizando en lo necesario para que el estudiante logre reflexionar sobre sus errores y construyan su propio conocimiento a partir de sus experiencias (Brousseau, 1998).

##### 5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, le presentamos el cuestionario “**Sobre el uso del Método de Polya**” elaborado por (García Alama, Johnny Richard) en el año 2023, de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.

	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

#### Dimensiones del instrumento: el uso del Método de Polya.

##### Variable 1. Gestión por Resultados

- Primera dimensión: **Comprensión**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de la dimensión comprensión en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023"

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Calidad	3	4	4	4	
Cantidad	2	4	4	4	
Costos	2	4	4	4	

- Segunda dimensión: **Diseño de estrategias**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de la dimensión Diseño de estrategias en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
-------------	------	----------	------------	------------	--------------------------------

					s
Recursos	2	4	4	4	
Productividad	3	4	4	4	
Tiempo	2	4	4	4	

- Tercera dimensión: **Aplicación de estrategias**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de la dimensión Diseño de estrategias en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Organizacional	3	4	4	4	
Grupal	2	4	4	4	
Individual	2	4	4	4	

- Cuarta dimensión: **Comprobación**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de la dimensión Comprobación en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia		Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Organizacional	3	4	4		4	
Grupal	2	4	4		4	
Individual	2	4	4		4	

## Variable 2. Resolución de problemas

- Primera dimensión: **Comprende el problema**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de la dimensión Comprende el problema en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Ausentismo Laboral	2	4	4	4	
Cumplimiento del Tiempo	2	4	4	4	
Capacitación	2	4	4	4	

- Segunda dimensión: **Mejora de estrategias**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de Mejora de estrategias en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Productividad	2	4	4	4	
Calidad	3	4	4	4	
Rentabilidad	2	4	4	4	

- Tercera dimensión: **Ejecuta estrategias**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de Ejecuta estrategias en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Conocimientos	2	4	4	4	
Aprendizaje	2	4	4	4	
Saber Actuar	2	4	4	4	

- Cuarta dimensión: **Comprueba el proceso**
- Objetivos de la Dimensión: Medir los indicadores de Comprueba el proceso en estudiantes de una Institución educativa de secundaria, Zarumilla, 2023

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Conocimientos	2	4	4	4	
Aprendizaje	2	4	4	4	
Saber Actuar	2	4	4	4	

  
 Firma del evaluador  
 DNI: 80341993



## Anexo 5: Sesiones de Aprendizaje

### SESIÓN 1

## APRENDEMOS A COMPRENDER PROBLEMAS SOBRE PERÍMETRO DE UN ÁREA RECTANGULAR

### DATOS INFORMATIVOS:

- Unidad de Gestión Educativa: .....
- Institución Educativa : .....
- Director : .....
- Docente : .....
- Grado y Sección : .....
- Temporalización : .....
- Área : MATEMÁTICA
- Estrategia / Modalidad : Presencial

### I. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE:

AREA	MATEMÁTICA		
Competencia / Capacidad	<b>Resuelve problemas de cantidad</b> <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>• Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li> <li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones.</li> </ul>		
Desempeño	Criterio	Evidencia	Inst. Evaluación
Establece relaciones entre datos y acciones de medir, calcular y transformar en expresiones numéricas para calcular el perímetro de un área rectangular.	Representan los datos en forma concreta utilizando esquemas para expresar el cálculo del perímetro.	Usan material concreto para representar cantidades y explicar sus resultados.	Lista de Cotejo

Enfoque	Valor	Actitudes o acciones observables
ENFOQUE DE DERECHOS	Diálogo y concertación	Los docentes promueven formas de participación estudiantil que permitan el desarrollo de competencias ciudadanas, articulando acciones con la familia y comunidad en la búsqueda del bien común.

## II. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

Secuencia de Actividades	
<p><b>Inicio</b></p> 	<p><b>Introducción:</b> Se da la bienvenida a los estudiantes y se repasan brevemente temas previos relacionados con geometría. Se introduce el concepto del perímetro de un área rectangular y se presenta la fórmula básica: <math>P=2(l+w)</math></p> <p><b>Propósito de la Experiencia de Aprendizaje:</b> Los estudiantes comprenderán cómo calcular el perímetro de un rectángulo y diseñarán estrategias adecuadas para resolver problemas.</p> <p><b>Criterios a Evaluar:</b> Se dan a conocer los criterios de evaluación a los estudiantes.</p> <p><b>Acuerdos de Convivencia:</b> Respetar las opiniones del grupo presencial. Levantar la mano para opinar. Cuidar los materiales concretos a utilizar.</p>
<p><b>Desarrollo</b></p> 	<p><b>Familiarización con el Problema (10 minutos):</b> La docente presenta una situación: "Determina el perímetro de un rectángulo con una longitud de 5 metros y un ancho de 3 metros." Los estudiantes identifican la longitud (<math>l</math>) y el ancho (<math>w</math>) del rectángulo.</p> <p><b>Comprensión del Problema (10 minutos):</b> Se realizan preguntas guiadas: <b>¿De qué trata el problema?</b> <b>Explicación:</b> Esta pregunta ayuda a los estudiantes a definir el contexto y el tema principal del problema. Es importante que los estudiantes comprendan la situación descrita en el problema antes de intentar resolverlo. Por ejemplo, si el problema presenta un rectángulo, deben reconocer que se está hablando de una figura geométrica y que el foco está en calcular su perímetro. <b>Ejemplo:</b> "El problema trata de encontrar el perímetro de un jardín que tiene forma rectangular." <b>¿Qué datos nos da el problema?</b> <b>Explicación:</b> Esta pregunta guía a los estudiantes a identificar y listar toda la información numérica o descripciones relevantes proporcionadas en el problema. Estos datos son esenciales para planificar y ejecutar la solución. <b>Ejemplo:</b> "El problema nos dice que la longitud del jardín es de 5 metros y el ancho es de 3 metros." <b>¿Qué necesitamos encontrar?</b> <b>Explicación:</b> Aquí, los estudiantes deben entender claramente el objetivo final del problema, es decir, qué se les pide calcular o descubrir. En este caso, deben saber que necesitan calcular el perímetro del rectángulo usando los datos proporcionados. Ejemplo: "Necesitamos encontrar el perímetro del jardín." <b>Actividad en Grupo (10 minutos):</b> Los estudiantes se dividen en grupos pequeños y diseñan estrategias para resolver problemas adicionales de perímetro utilizando tarjetas con datos distintos. Cada grupo aplica los pasos que empleo para diseñar la estrategia</p> <p><b>Reflexión (5 minutos):</b></p>

	<p>Los estudiantes reflexionan sobre el proceso y escriben una breve nota sobre cómo el lograron el diseño de estrategias para resolver el problema.</p>
<p><b>Cierre</b></p> 	<p><b>Discusión en Grupo (10 minutos):</b>  Cada grupo presenta su problema, la solución y cómo comprendieron el problema  Se discuten las dificultades encontradas y las estrategias utilizadas para superarlas.</p> <p><b>Reflexión Individual (5 minutos):</b>  Los estudiantes responden preguntas de metacognición: ¿Qué aprendí hoy? ¿Cómo comprendí el problema? ¿Qué materiales utilizaste?  El docente evalúa el trabajo realizado y pregunta sobre las dificultades enfrentadas y cómo las superaron.</p> <p><b>Instrumento de Evaluación: Lista de cotejo</b></p> <p><b>Competencia/Capacidades:</b></p> <p><b>Resuelve problemas de cantidad</b></p> <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>Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li> <li>Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones.</li> </ul>

## Instrumento de Evaluación:

### Lista de cotejo

Competencia/Capacidades:							
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>• Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li><li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones.</li></ul>							
N°	Nombres y Apellidos de los estudiantes	Criterios de evaluación					
		Argumentan con criterio como comprenieron el problema		Evidencian la comprension del problema .			
		Si	No	Si	No		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

## SESIÓN 2

# APRENDEMOS A DISEÑAR ESTRATEGIAS PARA CALCULAR EL PERÍMETRO DE UN ÁREA RECTANGULAR

### I. DATOS INFORMATIVOS:

- Unidad de Gestión Educativa: .....
- Institución Educativa : .....
- Director : .....
- Docente : .....
- Grado y Sección : .....
- Temporalización : .....
- Área : **MATEMÁTICA**
- Estrategia / Modalidad : Presencial

### II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE:

AREA	MATEMÁTICA		
<b>Competencia / Capacidad</b>	<b>Resuelve problemas de cantidad</b> <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>• Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li> <li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones.</li> </ul>		
Desempeño	Criterio	Evidencia	Inst. Evaluación
Elabora y aplica estrategias para calcular el perímetro de un área rectangular, utilizando la comprensión de las dimensiones del rectángulo y la fórmula correspondiente.	Representan los datos en forma concreta utilizando esquemas para expresar el cálculo del perímetro y diseñan estrategias adecuadas para resolver problemas.	Usan material concreto para representar cantidades y explicar sus resultados.	Lista de Cotejo

Enfoque	Valor	Actitudes o acciones observables
<b>ENFOQUE DE DERECHOS</b>	Diálogo y concertación	Los docentes promueven formas de participación estudiantil que permitan el desarrollo de competencias ciudadanas, articulando acciones con la familia y comunidad en la búsqueda del bien común.

### III. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

Secuencia de Actividades	
<p><b>Inicio</b></p> 	<p><b>Introducción:</b> Se da la bienvenida a los estudiantes y se repasan brevemente temas previos relacionados con geometría. Se introduce el concepto del perímetro de un área rectangular y se presenta la fórmula básica: <math>P=2(l+w)</math><math>P=2(l+w)</math>.</p> <p><b>Propósito de la Experiencia de Aprendizaje:</b> Los estudiantes comprenderán cómo calcular el perímetro de un rectángulo y diseñarán estrategias adecuadas para resolver problemas.</p> <p><b>Criterios a Evaluar:</b> Se dan a conocer los criterios de evaluación a los estudiantes.</p> <p><b>Acuerdos de Convivencia:</b> Respetar las opiniones del grupo presencial. Levantar la mano para opinar. Cuidar los materiales concretos a utilizar.</p>
<p><b>Desarrollo</b></p> 	<p><b>Familiarización con el Problema (10 minutos):</b> La docente presenta una situación: "Determina el perímetro de un rectángulo con una longitud de 5 metros y un ancho de 3 metros." Los estudiantes identifican la longitud (<math>l</math>) y el ancho (<math>w</math>) del rectángulo.</p> <p><b>Comprensión del Problema (10 minutos):</b> Se realizan preguntas guiadas: ¿De qué trata el problema? ¿Qué datos nos da el problema? ¿Qué necesitamos encontrar?</p> <p><b>DISEÑO DE ESTRATEGIAS (10 minutos):</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li><b>Diseño de Estrategias:</b> <b>Explicación:</b> Los estudiantes idean métodos para resolver el problema. Este paso los hace pensar en cómo utilizar los datos del problema para llegar a una solución. <b>Ejemplo de Estrategia:</b> Proponer pasos claros y secuenciales para resolver el problema. Por ejemplo: Paso 1: Identificar las dimensiones del rectángulo (longitud y ancho). Paso 2: Sumar la longitud y el ancho. Paso 3: Multiplicar la suma por 2 para obtener el perímetro. <b>Ejemplo de Estrategia:</b> "Primero sumamos la longitud y el ancho, luego multiplicamos el resultado por 2." <b>Fórmula:</b> <math>P=2(l+w)</math><math>P=2(l+w)</math> <b>Aplicación:</b> Si el rectángulo tiene una longitud de 7 metros y un ancho de 4 metros, sumar <math>7+4=11</math>, luego multiplicar <math>2 \times 11 = 22</math> metros.</li><li><b>Discusión de Estrategias:</b> <b>Explicación:</b> Los estudiantes comparten sus estrategias con el grupo y discuten cuál es la más eficiente y por qué. Esta discusión permite a los estudiantes considerar diferentes enfoques y elegir el que les parezca más claro y directo. <b>Comparación de Estrategias:</b> Evaluar las ventajas y desventajas de cada estrategia propuesta. Por ejemplo, discutir si alguna estrategia es más rápida o más fácil de recordar.</li></ol>

	<p><b>3. Selección de Estrategias:</b></p> <p><b>Explicación:</b> Los estudiantes seleccionan las estrategias que consideran más eficientes y claras. Este proceso les ayuda a decidir qué método seguirán cuando resuelvan problemas similares en el futuro.</p> <p><b>Criterios para la Selección:</b> Precisión, simplicidad, y facilidad de ejecución.</p> <p><b>Actividad en Grupo (10 minutos):</b>  Los estudiantes se dividen en grupos pequeños y diseñan estrategias para resolver problemas adicionales de perímetro utilizando tarjetas con datos distintos. Cada grupo aplica los pasos que empleo para diseñar la estrategia</p> <p><b>Reflexión (5 minutos):</b>  Los estudiantes reflexionan sobre el proceso y escriben una breve nota sobre cómo el lograron el diseño de estrategias para resolver el problema.</p>
<p><b>Cierre</b></p> 	<p><b>Discusión en Grupo (10 minutos):</b>  Cada grupo presenta su problema, la solución y cómo diseñaron sus estrategias. Se discuten las dificultades encontradas y las estrategias utilizadas para superarlas.</p> <p><b>Reflexión Individual (5 minutos):</b>  Los estudiantes responden preguntas de metacognición: ¿Qué aprendí hoy? ¿Cómo resolviste el problema? ¿Qué estrategias utilizaste?  El docente evalúa el trabajo realizado y pregunta sobre las dificultades enfrentadas y cómo las superaron.</p> <p><b>Instrumento de Evaluación: Lista de cotejo</b></p> <p><b>Competencia/Capacidades:</b></p> <p><b>Resuelve problemas de cantidad</b></p> <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>Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li> <li>Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones.</li> </ul>

## Instrumento de Evaluación:

### Lista de cotejo

Competencia/Capacidades:							
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>• Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li><li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones.</li></ul>							
N°	Nombres y Apellidos de los estudiantes	Criterios de evaluación					
		Argumentan con criterio como diseñaron estrategias para resolver el problema		Evidencian el diseño de estrategias seleccionada para la resolución del problema.			
		Si	No	Si	No		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

## SESIÓN 3

# APRENDEMOS A APLICAR O EJECUTAR ESTRATEGIAS PARA CALCULAR EL PERÍMETRO DE UN ÁREA RECTANGULAR

### I. DATOS INFORMATIVOS:

- Unidad de Gestión Educativa: .....
- Institución Educativa : .....
- Director : .....
- Docente : .....
- Grado y Sección : .....
- Temporalización : .....
- Área : **MATEMÁTICA**
- Estrategia / Modalidad : Presencial

### II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE:

AREA	MATEMÁTICA		
<b>Competencia / Capacidad</b>	<b>Resuelve problemas de cantidad</b> <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>• Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li> <li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones.</li> </ul>		
<b>Desempeño</b>	<b>Criterio</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Inst. Evaluación</b>
Aplica estrategias previamente diseñadas para calcular el perímetro de un área rectangular, verificando y comunicando los resultados obtenidos.	Aplica de manera correcta las estrategias y procedimientos para resolver problemas de perímetro, y explica los pasos seguidos	Realizan cálculos precisos y explican el proceso seguido utilizando material concreto o diagramas.	Lista de Cotejo

Enfoque	Valor	Actitudes o acciones observables
<b>ENFOQUE DE DERECHOS</b>	Diálogo y concertación	Los docentes promueven formas de participación estudiantil que permitan el desarrollo de competencias ciudadanas, articulando acciones con la familia y comunidad en la búsqueda del bien común.

### III. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

Secuencia de Actividades	
<p><b>Inicio</b></p> 	<p><b>Introducción:</b> Se da la bienvenida a los estudiantes y se repasan brevemente temas previos relacionados con geometría. Se introduce el concepto del perímetro de un área rectangular y se presenta la fórmula básica: <math>P=2(l+w)</math></p> <p><b>Propósito de la Experiencia de Aprendizaje:</b> Los estudiantes aplicarán estrategias previamente diseñadas para calcular el perímetro de un rectángulo.</p> <p><b>Criterios a Evaluar:</b> Se dan a conocer los criterios de evaluación a los estudiantes.</p> <p><b>Acuerdos de Convivencia:</b> Respetar las opiniones del grupo presencial. Levantar la mano para opinar. Cuidar los materiales concretos a utilizar.</p>
<p><b>Desarrollo</b></p> 	<p><b>Revisión de Estrategias (10 minutos):</b> Los estudiantes repasan las estrategias diseñadas previamente para calcular el perímetro. Se discute la importancia de seguir los pasos establecidos y verificar cada paso.</p> <p><b>Ejecución del Plan (30 minutos):</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Aplicar Estrategias:</b> Los estudiantes aplican la fórmula del perímetro a problemas específicos. <b>Ejemplo de Problema:</b> Determina el perímetro de un rectángulo con una longitud de 7 metros y un ancho de 4 metros. <b>Paso a Paso:</b><ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Identificación de Datos:</b> <math>l=7</math> metros, <math>w=4</math> metros.</li><li><b>2. Aplicación de la Fórmula:</b> <math>P=2(l+w)=2(7+4)=2 \times 11=22</math> metros.</li><li><b>3. Verificación del Cálculo:</b> Los estudiantes revisan sus cálculos para asegurarse de que no hay errores.</li></ol></li><li><b>2. Trabajo en Grupos:</b> Los estudiantes se dividen en grupos pequeños y resuelven varios problemas adicionales con diferentes medidas. Cada grupo verifica los cálculos de los otros grupos para fomentar la colaboración y la verificación cruzada.</li><li><b>3. Uso de Material Concreto:</b> Se utilizan materiales concretos como reglas y cintas métricas para medir objetos reales y calcular su perímetro, proporcionando una experiencia práctica. Los estudiantes dibujan rectángulos en papel cuadriculado y aplican la fórmula para calcular el perímetro.</li></ol> <p><b>Reflexión y Discusión (10 minutos):</b> Los estudiantes discuten los resultados obtenidos y comparten las estrategias que encontraron más efectivas. Se reflexiona sobre la importancia de seguir los pasos y verificar cada cálculo para asegurar la precisión.</p>

<p><b>Cierre</b></p> 	<p><b>Discusión en Grupo (10 minutos):</b> Cada grupo presenta su problema, la solución y cómo aplicaron sus estrategias. Se discuten las dificultades encontradas y las estrategias utilizadas para superarlas.</p> <p><b>Reflexión Individual (5 minutos):</b> Los estudiantes responden preguntas reflexivas: ¿Qué aprendí hoy? ¿Cómo apliqué las estrategias para resolver el problema? ¿Qué pasos seguí? Se discute la importancia de la precisión en los cálculos y la verificación de resultados.</p> <p><b>Evaluación:</b> El docente utiliza una lista de cotejo para evaluar la aplicación correcta de estrategias y procedimientos. Los estudiantes muestran y explican sus trabajos, discutiendo cualquier dificultad encontrada y cómo la superaron.</p> <p><b>Instrumento de Evaluación: Lista de cotejo</b></p> <p><b>Competencia/Capacidades:</b></p> <p><b>Resuelve problemas de cantidad</b></p> <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>Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li><li>Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones.</li></ul>

## Instrumento de Evaluación:

### Lista de cotejo

Competencia/Capacidades:							
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>• Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li><li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones.</li></ul>							
N°	Nombres y Apellidos de los estudiantes	Criterios de evaluación					
		Argumentan con criterio como aplicaron o ejecutaron estrategias para resolver el problema		Evidencian la aplicación de estrategias para la resolución del problema			
		Si	No	Si	No		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

## SESIÓN 4

# APRENDEMOS A COMPROBAR EL PROCESO PARA CALCULAR EL PERÍMETRO DE UN ÁREA RECTANGULAR

### I. DATOS INFORMATIVOS:

- Unidad de Gestión Educativa: .....
- Institución Educativa : .....
- Director : .....
- Docente : .....
- Grado y Sección : .....
- Temporalización : .....
- Área : **MATEMÁTICA**
- Estrategia / Modalidad : Presencial

### II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE:

AREA	MATEMÁTICA		
<b>Competencia / Capacidad</b>	<b>Resuelve problemas de cantidad</b> <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>• Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li> <li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones.</li> </ul>		
Desempeño	Criterio	Evidencia	Inst. Evaluación
Verifica la precisión de los cálculos realizados para encontrar el perímetro de un área rectangular, utilizando diversos métodos de comprobación.	Aplica correctamente técnicas de comprobación y verifica los resultados obtenidos en el cálculo del perímetro.	Los estudiantes utilizan métodos de comprobación para verificar sus resultados y explican el proceso seguido para asegurar la precisión de sus cálculos.	Lista de Cotejo

Enfoque	Valor	Actitudes o acciones observables
<b>ENFOQUE DE DERECHOS</b>	Diálogo y concertación	Los docentes promueven formas de participación estudiantil que permitan el desarrollo de competencias ciudadanas, articulando acciones con la familia y comunidad en la búsqueda del bien común..

### III. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

Secuencia de Actividades	
<p><b>Inicio</b></p> 	<p><b>Introducción:</b> Se da la bienvenida a los estudiantes y se repasan brevemente temas previos relacionados con geometría. Se introduce el concepto de verificación y la importancia de comprobar los resultados obtenidos en matemáticas.</p> <p><b>Propósito de la Experiencia de Aprendizaje:</b> Los estudiantes aprenderán a comprobar sus cálculos de perímetro para asegurar la precisión y corrección.</p> <p><b>Criterios a Evaluar:</b> Se dan a conocer los criterios de evaluación a los estudiantes.</p> <p><b>Acuerdos de Convivencia:</b> Respetar las opiniones del grupo presencial. Levantar la mano para opinar. Cuidar los materiales concretos a utilizar.</p>
<p><b>Desarrollo</b></p> 	<p><b>Revisión de Resultados Previos (10 minutos):</b> Los estudiantes revisan los cálculos de perímetro realizados en sesiones anteriores. Se discute la importancia de la precisión y cómo los errores pueden afectar los resultados.</p> <p><b>Métodos de Comprobación (25 minutos):</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li><b>Recalcular:</b> Los estudiantes recalculan el perímetro usando la fórmula <math>P=2(l+w)</math> para asegurarse de que sus resultados anteriores son correctos. <b>Ejemplo de Problema:</b> Verificar el perímetro de un rectángulo con una longitud de 7 metros y un ancho de 4 metros. <b>Paso a Paso:</b><ol style="list-style-type: none"><li><b>Identificación de Datos:</b> <math>l=7</math> metros, <math>w=4</math> metros.</li><li><b>Aplicación de la Fórmula:</b> <math>P=2(l+w)=2(7+4)=2 \times 11=22</math> metros.</li><li><b>Verificación del Cálculo:</b> Comparar con el cálculo original.</li></ol></li><li><b>Medición Práctica:</b> Los estudiantes utilizan reglas o cintas métricas para medir objetos reales en el aula y calcular su perímetro. Comparan las medidas obtenidas con los cálculos teóricos.</li><li><b>Método Inverso:</b> Los estudiantes usan el perímetro calculado para hallar las dimensiones originales del rectángulo y comprobar la exactitud. <b>Ejemplo:</b> Si el perímetro es 22 metros y se sabe que una de las dimensiones es 7 metros, verificar la otra dimensión.</li><li><b>Comparación de Resultados:</b> Los estudiantes comparten sus cálculos con compañeros y verifican los resultados entre ellos. Discusión sobre cualquier discrepancia y cómo corregirla</li></ol> <p><b>Actividad en Grupo (10 minutos):</b> Los estudiantes se dividen en grupos pequeños y disputan la comprobación del proceso para resolver problemas de perímetro utilizando tarjetas con datos distintos.</p>

	<p><b>Reflexión (5 minutos):</b>          Los estudiantes discuten los métodos de comprobación utilizados y cómo estos les ayudaron a asegurar la precisión de sus cálculos.          Se reflexiona sobre la importancia de la verificación en matemáticas y en la vida cotidiana.</p>
<p><b>Cierre</b></p> 	<p><b>Discusión en Grupo (10 minutos):</b>          Cada grupo presenta su problema, la solución y cómo efectuaron la comprobación del proceso para resolver problemas de perímetro.          Se discuten las dificultades encontradas y las estrategias utilizadas para superarlas.</p> <p><b>Reflexión Individual (5 minutos):</b>          Los estudiantes responden preguntas de metacognición: ¿Qué aprendí hoy? ¿Cómo verifique mis cálculos? ¿Qué método de comprobación encontré más útil?          El docente evalúa el trabajo realizado y pregunta sobre las dificultades enfrentadas y cómo las superaron.</p> <p><b>Instrumento de Evaluación: Lista de cotejo</b></p> <p><b>Competencia/Capacidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas de cantidad</li> <li>Traduce cantidades a expresiones numéricas.</li> <li>Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.</li> <li>Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li> <li>Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones.</li> </ul>

## Instrumento de Evaluación:

### Lista de cotejo

Competencia/Capacidades:							
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>• Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li><li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones.</li></ul>							
N°	Nombres y Apellidos de los estudiantes	Criterios de evaluación					
		Argumentan con criterio como comprobaron el proceso para resolver el problema		Evidencian la comprobación del proceso en la resolución del problema			
		Si	No	Si	No		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

## **Anexo 6: Actividad para la comprensión del problema**

### **Actividad de comprensión el problema**

#### **Problema:**

Juan tiene un terreno rectangular con una longitud de 20 metros y un ancho de 15 metros. Quiere cercar todo el perímetro de su terreno con una cerca de alambre. ¿Cuántos metros de alambre necesitará Juan?

Elementos de Comprensión del Problema:

#### **1. Leer y Analizar el Problema:**

- Juan tiene un terreno rectangular con dimensiones específicas.
- Quiere cercar todo el perímetro del terreno con una cerca de alambre.
- Se necesita determinar la cantidad de alambre requerida.

#### **2. Identificar la Información Relevante:**

- Longitud del terreno ( $l$ ) = 20 metros.
- Ancho del terreno ( $a$ ) = 15 metros.
- Se necesita calcular el perímetro del terreno para saber cuánto alambre se necesita.

#### **3. Replantear el Problema:**

- Juan tiene un terreno rectangular con una longitud de 20 metros y un ancho de 15 metros. ¿Cuántos metros de alambre necesita para cercar todo el perímetro del terreno?

#### **4. Crear un Diagrama o Representación Visual:**

- Dibuja un rectángulo que represente el terreno de Juan.
- Etiqueta la longitud y el ancho del terreno en el diagrama.

#### **5. Analizar el Significado del Problema:**

- El perímetro de un rectángulo se calcula sumando las longitudes de todos sus lados.
- Para este problema, el perímetro se calcula como:  $P = 2(l) + 2(a)$ .

#### **6. Establecer un Plan de Acción:**

- Calcular el perímetro del terreno utilizando la fórmula  $P = 2(l) + 2(a)$ .

- Una vez obtenido el perímetro, utilizar ese valor para determinar cuántos metros de alambre se necesitan.

Con esta comprensión del problema, Juan puede avanzar al siguiente paso del método Polya, que es diseñar estrategias para resolver el problema.

## **Anexo 7 Actividad diseño de estrategias**

### **Problema:**

Juan tiene un terreno rectangular con una longitud de 20 metros y un ancho de 15 metros. Quiere cercar todo el perímetro de su terreno con una cerca de alambre. ¿Cuántos metros de alambre necesitará Juan?

Elementos del Diseño de Estrategias:

### **1. Ideas de posibles estrategias:**

- Una estrategia podría ser calcular el perímetro del terreno y luego multiplicar este valor por el número de vueltas que la cerca de alambre dará alrededor del terreno.
- Otra estrategia podría ser descomponer el perímetro en segmentos más pequeños y luego sumarlos para obtener la longitud total de la cerca de alambre necesaria.
- También podríamos considerar usar la fórmula del perímetro de un rectángulo directamente para calcular la longitud total de la cerca.

### **2. Selección de la estrategia adecuada:**

- Dado que ya conocemos la fórmula del perímetro de un rectángulo ( $P = 2(l) + 2(a)$ ), podemos optar por usar esta estrategia directamente, ya que nos dará la longitud total de la cerca sin necesidad de descomponer el perímetro en segmentos más pequeños.

### **3. Creación de una lista de pasos:**

- Calcular el perímetro del terreno utilizando la fórmula  $P = 2(l) + 2(a)$ , donde  $l$  es la longitud y  $a$  es el ancho del terreno.
- Sustituir los valores conocidos en la fórmula:  $P = 2(20) + 2(15)$ .
- Resolver la ecuación para obtener el perímetro total.
- Utilizar el perímetro calculado para determinar la cantidad de alambre necesaria.

Con esta estrategia seleccionada y los pasos definidos, Juan puede proceder a aplicar la estrategia para resolver el problema de manera eficiente.

## **Anexo 8 Actividad de aplicación de estrategias**

### **Problema:**

Juan tiene un terreno rectangular con una longitud de 20 metros y un ancho de 15 metros. Quiere cercar todo el perímetro de su terreno con una cerca de alambre. ¿Cuántos metros de alambre necesitará Juan?

Elementos de la aplicación de estrategias:

#### **1. Calcular el perímetro del terreno:**

- Utilizando la fórmula del perímetro de un rectángulo:  $P = 2(l) + 2(a)$
- Sustituir los valores conocidos:  $P = 2(20) + 2(15)$
- Resolver la ecuación:  $P = 40 + 30 = 70$  metros

#### **2. Determinar la cantidad de alambre necesaria:**

- Como Juan necesita cercar todo el perímetro de su terreno, la cantidad de alambre necesaria será igual al perímetro calculado.
- Entonces, Juan necesitará 70 metros de alambre para cercar su terreno.

#### **3. Verificar la solución:**

- Para verificar la solución, podemos imaginar recorrer el perímetro del terreno con una cuerda que represente la cerca de alambre.
- Sumamos todas las longitudes de los lados del terreno (20 m + 15 m + 20 m + 15 m) y verificamos que la suma sea igual al perímetro calculado (70 m).
- Si la suma es igual a 70 m, entonces la solución es correcta.

Juan ha aplicado con éxito la estrategia de calcular el perímetro del terreno para determinar la cantidad de alambre necesaria. Ahora puede estar seguro de que necesitará 70 metros de alambre para cercar su terreno.

## **Anexo 9 Actividad de comprobación**

### **Problema:**

Juan tiene un terreno rectangular con una longitud de 20 metros y un ancho de 15 metros. Quiere cercar todo el perímetro de su terreno con una cerca de alambre. ¿Cuántos metros de alambre necesitará Juan?

Elementos de la Comprobación:

#### **1. Calcular el perímetro del terreno:**

- Utilizando la fórmula del perímetro de un rectángulo:  $P = 2(l) + 2(a)$
- Sustituir los valores conocidos:  $P = 2(20) + 2(15)$
- Resolver la ecuación:  $P = 40 + 30 = 70$  metros

#### **2. Determinar la cantidad de alambre necesaria:**

- Como Juan necesita cercar todo el perímetro de su terreno, la cantidad de alambre necesaria será igual al perímetro calculado.
- Entonces, Juan necesitará 70 metros de alambre para cercar su terreno.

#### **3. Verificar la solución:**

- Sumar todas las longitudes de los lados del terreno (20 m + 15 m + 20 m + 15 m) y verificar que la suma sea igual al perímetro calculado (70 m).
- $20\text{ m} + 15\text{ m} + 20\text{ m} + 15\text{ m} = 70\text{ m}$  (correcto).
- La suma de las longitudes de los lados es igual al perímetro calculado, por lo que la solución es correcta.

#### **4. Reflexionar sobre el proceso:**

- Durante la comprobación, Juan se aseguró de que su solución coincidiera con la definición del perímetro y que todos los cálculos estuvieran correctos.
- Juan también puede reflexionar sobre su proceso de resolución de problemas y considerar si hay alguna forma de mejorar su enfoque para futuros problemas similares.

Con la comprobación realizada y la solución verificada como correcta, Juan puede estar seguro de que necesitará 70 metros de alambre para cercar su terreno rectangular

## Anexo 10

### Tabla 2

Resultados Método de Polya y Resolución de problemas

Calificación	Uso del Método Polya		Resolución de problemas (prueba)	
	Fcia.	%	Fcia.	%
Logrado	85	91	88	98
No logrado	8	2	5	2
TOTAL	93	100	93	100

### Tabla 3

Resultados por dimensiones en las variables

Calificación	Uso del Método Polya		Resolución de problemas (prueba)	
	Fcia.	%	Fcia.	%
Comprenden el problema	65	70	75	81
Diseño De estrategias	60	65	66	71
Ejecuta estrategias	70	75	78	84
Comprueba	60	65	70	75

Anexo 11 Resultado 5 (Diseño gráfico funcional de la propuesta)

