



FACULTAD DE EDUCACIÓN

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA POLYA PARA EL LOGRO DE LA
COMPETENCIA DE “RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FORMA,
MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN” EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO
DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA, 2023

Línea de investigación:
Educación para la sociedad del conocimiento

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación
Secundaria en la Especialidad Matemática y Física

Autor

Congora Muñoz, Joseph Alejandro

Asesor

Bonilla Salcedo, Armando Saturnino

ORCID: 0009-0001-1211-7930

Jurado

Cumpa Farfán, Luis Alberto

Espejo Dávila De Iparraguirre, Roberta Francisca

Villegas Quispe, Carmen Julia Del Rosario

Lima - Perú

2024

TESIS FINAL - Joseph Alejandro Congora Muñoz.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

27%

INDICE DE SIMILITUD

27%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	dokumen.tips Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%



FACULTAD DE EDUCACIÓN

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA POLYA PARA EL LOGRO DE LA
COMPETENCIA DE “RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FORMA,
MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN” EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO
GRADO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA, 2023.

Línea de investigación:

Educación para la sociedad del conocimiento

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación Secundaria en la
Especialidad Matemática y Física

Autor

Congora Muñoz, Joseph Alejandro

Asesor

Bonilla Salcedo, Armando Saturnino

ORCID: 0009-0001-1211-7930

Jurado

Cumpa Farfán, Luis Alberto

Espejo Dávila De Iparraguirre, Roberta Francisca

Villegas Quispe, Carmen Julia Del Rosario

Lima – Perú

2026

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mi padre quien me guía siempre desde el cielo, a mi familia quienes me acompañaron siempre, y quienes influenciaron mi vida, brindándome mejores consejos, formándome como persona de bien, y a mis profesores de la UNFV que fueron partícipes de esta carrera y nos brindaron todo su conocimiento.

AGRADECIMIENTO

Deseo manifestar mi profundo agradecimiento a todos aquellos individuos cuya contribución fue fundamental para llevar a cabo esta investigación. Agradezco de corazón a mi madre y mis hermanos quienes me brindaron su apoyo incondicional en todo momento de mi carrera y en la elaboración de este presente trabajo, agradezco especialmente al señor director, los estudiantes, docentes, y personal de la institución educativa que participaron en la investigación, así como a los padres de familia que brindaron su apoyo. También agradezco a mis colegas y asesores por su valiosa orientación y contribuciones. Sin su colaboración y compromiso, este estudio no habría sido posible. Su dedicación y participación son fundamentales en la búsqueda constante de la mejora en la educación. Gracias a todos.

ÍNDICE

RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Descripción y formulación del problema.....	1
1.1.1. Problema general	2
1.1.2. problemas específicos	3
1.2. Antecedentes	3
1.2.1. Internacional.....	3
1.2.2. Nacional	6
1.2.3. Regional	8
1.3. Objetivos	9
1.3.1. Objetivo General.....	9
1.3.2. Objetivos Específicos.....	10
1.4. Justificación	10
1.5. Hipótesis	11
1.5.1. Hipótesis General	11
1.5.2. Hipótesis Específicas	12
II. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. Bases teóricas.....	13
2.1.1. Metodología Pólya	13
2.1.2. El enfoque por competencias	17

2.2. Definición de términos básicos.....	22
III. MÉTODO	26
3.1. Tipo de investigación.....	26
3.1.1. Enfoque de investigación.....	26
3.1.2. Nivel de investigación.....	26
3.1.3. Diseño de investigación	27
3.2. Ámbito temporal y espacial	27
3.3. Variables	27
3.4. Población y muestra.....	32
3.5. Instrumentos.....	32
3.6. Procedimientos.....	33
3.7. Análisis de datos	33
3.8. Consideraciones éticas.....	34
IV. RESULTADOS.....	35
4.1. Resultados descriptivos.....	35
4.2. Pruebas de hipótesis.....	41
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	47
VI. CONCLUSIONES	60
VII. RECOMENDACIONES	62
VIII. REFERENCIAS	64
IX. ANEXOS	70
Anexo A. Matriz de consistencia.....	70

Anexo B. Instrumentos	72
Anexo C. Validación de instrumento por expertos	92
Anexo D. Solicitud a Institución.....	95
Anexo E. Carta de aceptación.....	96
Anexo F. Base de datos	97
Anexo G. Sesiones de aprendizaje.....	99
Anexo H: Producto de los estudiantes:	105
Anexo I : Figuras	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Competencias y capacidad del área de matemática</i>	19
Tabla 2. <i>Matriz de operacionalización</i>	28
Tabla 3. <i>Resultados Pretest</i>	35
Tabla 4. <i>Resultados post test</i>	36
Tabla 5. <i>Resultados pre y post test</i>	38
Tabla 6. <i>Dimensión 1. Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.</i>	38
Tabla 7. <i>Dimensión 2 Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.</i>	39
Tabla 8. <i>Dimensión 3 Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio</i>	40
Tabla 9. <i>Dimensión 4 Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas</i>	40
Tabla 10. <i>Prueba de normalidad</i>	41
Tabla 11. <i>Prueba T de Student</i>	42
Tabla 12. <i>Rangos de la prueba de Wilcoxon</i>	43
Tabla 13. <i>Rangos de la prueba de Wilcoxon para la dimensión 2</i>	44
Tabla 14. <i>Prueba t de Student para la dimensión 3</i>	45
Tabla 15. <i>Prueba t de Student para la dimensión 4</i>	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Resultados Pretest</i>	35
Figura 2. <i>Resultados Postest</i>	37

RESUMEN

El propósito principal de este estudio consistió en evaluar si la implementación del enfoque de Pólya influía en la aptitud de los estudiantes de segundo año de educación secundaria para enfrentar desafíos asociados a la materia con la geometría, movimiento y ubicación en una institución educativa durante el año 2023. Se empleó un enfoque de investigación cuantitativa de naturaleza aplicada, implementando un diseño experimental. El conjunto de participantes se compuso de 28 estudiantes, distribuidos entre un grupo de control compuesto por 14 estudiantes y un grupo experimental integrado por otros 14 alumnos. Se utilizó una ficha de evaluación como herramienta de medición en el estudio de medición. Los resultados indicaron una marcada discrepancia entre las calificaciones previas y posteriores del grupo experimental tras la aplicación de la metodología de Pólya, confirmada estadísticamente mediante la prueba t de Student (valor $p = 0.017$). En contraste, el grupo control mostró una mejora menos notable en las habilidades de abordaje de situaciones complicadas. Se observó que un porcentaje considerable de estudiantes en el grupo experimental avanzó de una calificación de "C" a "B" después de la implementación de la metodología Pólya, lo que se sugiere un efecto positivo en el fortalecimiento de las destrezas para resolver problemas en contraste con el grupo de control. Estos descubrimientos corroboran la eficacia del enfoque de Pólya en la mejora del rendimiento de los estudiantes como una herramienta pedagógica efectiva en la mejora de la habilidad para resolver problemas en estudiantes de segundo año de secundaria.

Palabras clave: Método de Pólya, resolución de problemas, competencia geométrica, estudiantes de secundaria.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine whether the Pólya method influences the competence of "problem solving in shape, movement, and location" in second-grade high school students at an educational institution in 2023. A quantitative approach with an applied type and experimental design was employed. The sample consisted of 50 students, divided into a control group of 18 students and an experimental group of 27 students. An assessment form was used as the measuring instrument. The results revealed a significant difference between the pre- and post-implementation scores of the experimental group after the Pólya method was applied, statistically confirmed through the Student's t-test (p -value = 0.017). In contrast, the control group showed a less notable improvement in problem-solving skills. It was observed that a considerable percentage of students in the experimental group advanced from a "C" grade to a "B" grade after the implementation of the Pólya method, suggesting a positive impact on the enhancement of problem-solving skills compared to the control group. These findings support the effectiveness of the Pólya method as an effective pedagogical tool for improving problem-solving competence in second-grade high school students.

Keywords: Pólya method, problem solving, geometric competence, high school students

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción y formulación del problema

La educación secundaria en Perú, y específicamente en la región de Huancavelica, enfrenta múltiples retos. Uno de estos radica en las dificultades que experimentan muchos estudiantes para desarrollar competencias vinculadas dentro del marco de la resolución de situaciones problemáticas matemáticas en particular. El examen internacional estandarizado de [El Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes] (PISA), aplicado a estudiantes de 15 años, se lleva a cabo en países que son miembros de la [Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico] (OCDE) y en otras naciones voluntarias, es esclarecedora al respecto. A pesar de las mejoras en matemáticas, los alumnos peruanos han obtenido siempre una calificación menor al promedio de la OECD. En la última edición del examen, el puntaje peruano promedio fue de 400, menor a 489, que fue la media de los estados miembros de la OECD (OECD, 2019). El caso de los estudiantes huancavelicanos es aún menos auspicioso, pues según la [Evaluación Censal de Estudiantes] (ECE) aplicada el 2019, los estudiantes huancavelicanos obtuvieron el tercer peor puntaje medio a nivel de todo el país (Ministerio de Educación [MINEDU], 2020).

Dentro de este marco o contexto, se evidencia la urgencia de implementar acciones que impulsen y fomenten el crecimiento de aptitudes en matemáticas entre los estudiantes. Una habilidad crucial es la que comprende la resolución de dificultades relacionadas con conceptos de geometría, desplazamiento y posicionamiento, que según el [Ministerio de Educación] MINEDU (2016), es una habilidad que capacita al estudiante a orientarse espacialmente, relacionar los objetos de su entorno con formas geométricas, realizar evaluaciones directas o indirectas de dichos objetos, y describir trayectorias empleando sistemas de referencias. Para el desarrollo de esta capacidad, la labor del educador es trascendental.

No obstante, a menudo suelen existir obstáculos relacionados con la metodología de instrucción. La ausencia de enfoques pedagógicos puede restringir el progreso adecuado de las habilidades de los alumnos (Hernández et al., 2015). La metodología Pólya, un enfoque sistemático para resolver problemas que busca brindar a los estudiantes una estructura clara para abordar distintos retos matemáticos y físicos (Pólya, 1945), es una oportunidad para contribuir al avance de las aptitudes de afrontamiento de situaciones complicadas de matemática.

El éxito en el desarrollo de esta competencia es crucial no solo para la enseñanza secundaria en sí, sino también para el acceso a estudios terciarios en áreas diversas. Más aún, las matemáticas son importantes para el panorama económico de una nación, pues una formación sólida permite un desempeño adecuado en un conjunto de habilidades cotidianas como las finanzas personales o el manejo de datos (Norris, 2012). Su importancia se extiende también al panorama económico del país. La calidad de educación ejerce una fuerza considerable en el crecimiento económico, pues una formación sólida contribuye a una masa laboral futura más competente (Hanushek y Wößmann, 2010).

De esta forma, la formación integral al abordar la solución de desafíos o escenarios problemáticos de matemáticas y, en particular, de conceptos relacionados con forma, movimiento y posición es una habilidad esencial para el futuro individual y colectivo en el Perú. La metodología Pólya ofrece una chance invaluable en este proceso, pero es crucial considerar y abordar los retos contextuales que enfrentan docentes y estudiantes.

1.1.1. Problema general

¿Cómo influye el método de Pólya en la competencia de “resolución de problemas de forma, movimiento y localización” en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023?

1.1.2. problemas específicos

¿Cuál es el efecto del método Pólya al modelar objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023?

¿Cuál es el efecto del método Pólya al comunicar la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023?

¿Cuál es el efecto del método Pólya al usar estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023?

¿Cuál es el efecto del método Pólya al argumentar afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023?

1.2. Antecedentes

1.2.1. Internacional

Villacís (2021), En su proyecto de investigación, el propósito consistió en determinar el grado de eficacia de la implementación de la aplicación del método Pólya en el desarrollo de la capacidad de abordar problemas matemáticos en alumnos de octavo grado de enseñanza General Básica (EGB). La metodología de investigación seleccionada es de carácter experimental, y su alcance es de naturaleza descriptiva y comparativa. Se utilizó una muestra de 46 estudiantes, divididos equitativamente en 23 varones y 23 mujeres. Los estudiantes se distribuyeron en dos grupos: uno de control, formado por 23 participantes, donde se implementó el método tradicional, y otro grupo experimental, también compuesto por 23 estudiantes, donde se aplicó el método Pólya. Para obtener los datos necesarios, se utilizó la

técnica de la encuesta como método de recolección de información dirigida a través del Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias (TIMSS, por sus siglas en inglés) dichas encuestas incluyen preguntas fundamentales con múltiples opciones de respuesta. Se la aplicó a ambos grupos, tanto en la evaluación previa (pre-test) como en la evaluación posterior (post-test). Tras el experimento que duró 4 semanas, la media de los estudiantes pertenecientes al grupo experimental se incrementó en 2.26 puntos, una diferencia estadísticamente significativa y mayor a la del grupo de control. En consecuencia, la autora llega a sus conclusiones que la aplicación del método Pólya como una herramienta educativa ofrece un modelo de enseñanza-aprendizaje efectivo que contribuye a la mejora en la solución de desafíos matemáticos.

Vega (2022), en su investigación tuvo como objetivo mejorar el entendimiento y la habilidad para abordar las dificultades en la resolución de problemas matemáticos por parte de los alumnos del séptimo grado "A" de esa institución a través de la adopción de una táctica metacognitiva fundamentada en la metodología de Pólya. El enfoque metodológico adoptado se encuentra en el paradigma cualitativo, que se alinea con los propósitos de la investigación en cuestión. Se emplea el enfoque de investigación-acción participativa, y el grupo de estudio está compuesto por una profesora y diez estudiantes de séptimo grado en la materia de matemáticas. Se han empleado diversos instrumentos para recopilar datos como la observación participante, el análisis de documentos, la implementación de encuestas y la administración de pruebas de evaluación antes y después a los alumnos, además de llevar un diario de campo. Las conclusiones del estudio indican que, tras la utilización de tácticas metacognitivas en la enseñanza fundamentadas en el enfoque de Pólya, se observó un aumento significativo en cuanto al fortalecimiento de la comprensión de los desafíos matemáticos por parte de los estudiantes, pasando de un nivel bajo (40%) a uno alto (87%). Esto respalda la efectividad de estas estrategias. En el proceso de planificación y ejecución, se identificaron desafíos en el paso 2, que consiste en la planificación de un plan de acción, y en el paso 4, que se refiere a la

revisión y autoevaluación del proceso. Por lo tanto, se recomienda la aplicación de medidas de mejora para dar continuidad a esta investigación.

Rojas y Esterling (2020), en su investigación tuvieron como objetivo analizar el impacto durante la utilización de la estrategia heurística para abordar problemas y encontrar soluciones propuesta por Pólya en la mejora de las aptitudes en geometría y su impacto en el desempeño académico. El estudio se llevó a cabo mediante una intervención centrada en el tema de los ángulos, dirigida hacia un conjunto de 25 estudiantes que están matriculados en el cuarto grado de educación secundaria en una institución educativa ubicada en el Municipio de Yamasá, provincia de Monte Plata, República Dominicana. Para evaluar este efecto, se optó mediante un diseño cuasiexperimental de orientación cuantitativa con un alcance de naturaleza correlacional, empleando una muestra no probabilística y aplicando un diseño de preprueba y postprueba en un grupo intacto. Los resultados demuestran que la implementación del enfoque para resolver desafíos basada en la heurística de Pólya resultó en una notable mejora en las habilidades geométricas de los estudiantes, particularmente en el dominio de los ángulos, evidenciado por un incremento estadísticamente significativo en las calificaciones promedio, que aumentaron de 62.4% en la preprueba a 83.7% en la postprueba. Es relevante señalar la favorable percepción de los estudiantes hacia la estrategia de Pólya, sugiriendo que tuvo un impacto positivo en su aprendizaje relacionada con el tema de los ángulos. Adicionalmente, los datos recopilados durante la evaluación realizada después de haber implementado la estrategia de la heurística de Pólya muestran que no hay una correlación entre el género de los alumnos y las puntuaciones alcanzadas. En conclusión, la estrategia heurística empleada para abordar problemas propuesta por Pólya se revela como un enfoque efectivo para fortalecer el desarrollo de habilidades geométricas y la potenciación del rendimiento académico en el contexto estudiado.

1.2.2. Nacional

Pérez (2019) realizó una investigación con la finalidad de examinar el impacto del enfoque Pólya en el avance de las competencias matemáticas en estudiantes de secundaria en el área de la Oroya. La metodología de este estudio se destaca por ser de enfoque aplicado, empleando el diseño cuasiexperimental. El estudio consideró como muestra a 49 alumnos del primer grado en la etapa de educación secundaria. Los hallazgos del estudio determinan La efectividad de la metodología utilizada Pólya en el refuerzo de las habilidades matemáticas con un resultado en la t de Student de $13,04 > 2,01$, además los resultados de la evaluación posterior (pos-test) en el grupo de control fue de 12,4 y 13,8 en el conjunto experimental. La investigación llega a sus conclusiones que la metodología Pólya es eficaz para potenciar las habilidades matemáticas en los estudiantes de nivel secundario.

Fernandez y Ramírez (2020) en su estudio tuvieron el objetivo de proporcionar a los docentes un método basado en el enfoque de resolución de problemas desarrollado por George Pólya como un recurso pedagógico destinado a fomentar el crecimiento y la mejora del rendimiento académico de los alumnos en el campo de las matemáticas. El enfoque o método de la investigación fue de tipo básica y descriptiva correlacional. La obtención de datos se realizó mediante la utilización de una encuesta como instrumento, trabajando con una muestra compuesta por un total de 80 estudiantes. Como resultado se obtuvo que en el método son 81,25% que se encuentran en proceso y en cuanto al desempeño escolar en el ámbito de las matemáticas, el 71.25% de los estudiantes se encuentran en una etapa de desarrollo o mejora. Además, se notó que el coeficiente Rho de Spearman fue de 0.937 con un p-valor de 0.000 (significativo bilateralmente), lo que indica una correlación positiva, lo que quiere decir que las variables se relacionan significativamente. En conclusión, es importante y necesario la incorporación de esta táctica con el fin de simplificar el procedimiento de obtención de conocimientos por parte de los estudiantes.

Laguna y Rodríguez (2019) en su tesis, tuvieron el objetivo de establecer el empleo del enfoque heurístico de Pólya mejora de manera sustancial la aptitud para abordar desafíos en matemáticas. El enfoque de investigación empleado se basó en un diseño cuasiexperimental y se trabajó con una muestra de 53 estudiantes, lo que representa aproximadamente el 13.25% del grupo de personas consideradas en el estudio total de la Institución Educativa Emblemática "San Juan". Para la obtención de datos, se emplearon una evaluación inicial y una evaluación posterior para evaluar la habilidad en la resolución de problemas matemáticos. Dentro del procedimiento de examen de los datos recopilada, se aplicó la prueba estadística de la T de Student, y como resultado se obtuvo que el 50% de los estudiantes alcanzaron puntuaciones iguales o inferiores al promedio de 6.05 puntos en la solución de desafíos antes de la implementación de la metodología. En el posttest El 50 % tuvieron un promedio de 15,00 puntos en resolución problema. En conclusión, la implementación del método heurístico de Pólya generó una mejora sustancial en la habilidad de abordar desafíos en el ámbito de las matemáticas por parte de los estudiantes de segundo año de secundaria de la Institución Educativa Emblemática San Juan.

Quispe y Altamirano (2020) tuvieron el objetivo de establecer hasta qué punto el Método de Pólya ayuda a perfeccionar la capacidad de abordar y resolver desafíos vinculados a ecuaciones y polinomios en los alumnos del segundo grado de la Institución Educativa Juan Domingo Zamácola y Jáuregui. El estudio se basó en un enfoque de investigación de tipo cuantitativo, específicamente de carácter experimental, a través de un diseño cuasiexperimental. Asimismo se trabajó con 40 estudiantes, utilizando fichas de aplicación para determinar si el estudiante entendió el problema al emplear los datos proporcionados; ideó una estrategia usando fórmulas previamente vistas en situaciones similares; implementó la estrategia, resolviendo los problemas en las pruebas se determinó que previo al examen, la media era de 7.10 puntos, mientras que después del test, la media se elevó a 18.10 puntos,

presentando una variación de 11.00 puntos entre ambas medias. En conclusión, la implementación de esta metodología contribuye de manera notoria en el aumento en la habilidad de resolver dificultades en matemáticas experimentadas por los estudiantes.

Soria (2018) en su investigación tuvo el propósito de optimizar el enfoque educativo a través de la aplicación de tácticas pedagógicas durante las clases educativas de matemáticas, con la finalidad de mejorar las habilidades para abordar desafíos en los estudiantes del segundo grado "A" de la Institución Educativa Número 0090 "Daniel Alcides Carrión" en Campoy. La metodología del estudio tuvo un enfoque cualitativo, empleando los diarios reflexivos como la herramienta principal para documentar y analizar la práctica pedagógica con alumnos cuyas edades oscilan entre los 13 y 14 años. Generando como resultado que el 56% de los alumnos consideran que el docente de matemáticas constantemente formula preguntas acerca de la información del problema y emplea recursos para ayudarles a comprenderlo, buscando que reconozcan el contexto de la problemática presentada. Asimismo, un 59% de los alumnos reporta que el docente frecuentemente los orienta a través de preguntas, ofrece consejos y dirige la secuencia con interrogantes. La implementación del método arroja que un 85% de los estudiantes consigue comprender las situaciones propuestas, demostrándose un aumento del 11% al 15% en el nivel en proceso. En conclusión, esta metodología genera grandes cambios positivos para el aprendizaje de los alumnos.

1.2.3. Regional

Landeo y Vilcas (2018), En su estudio, el objetivo central consistió en analizar el impacto del enfoque de la capacidad de los estudiantes para abordar problemas utilizando el enfoque de Pólya de primer grado de la Institución Educativa Javier Heraud Pérez de Paucará, Acobamba, en el año 2017. La metodología empleada se enmarca en un enfoque práctico con un nivel de explicación y empleando un enfoque experimental en general y en particular los métodos deductivos y de Pólya. El conjunto de sujetos bajo análisis abarca a 48 participantes

los participantes del estudio consistieron en alumnos que cursaban el primer año de educación secundaria, se encuentra dividida en dos categorías o grupos: 17 estudiantes conformaron el conjunto de control (1° A) y 18 estudiantes formaron parte del grupo experimental (1° B). La muestra es de naturaleza no probabilística y se utiliza la prueba pedagógica como método para recopilar información. Los datos señalan que los niveles de desempeño de los estudiantes en el grupo de referencia en la evaluación inicial fueron 35.5% en la categoría de inicio, 58.8% en proceso y 5.9% en logro destacado. Por otro lado, en el conjunto experimental, los resultados de la evaluación inicial mostraron niveles de desempeño de 88.9% en inicio y 11.1% en proceso, sin que ningún estudiante se encuentre en las categorías de logro esperado y logro sobresaliente. En relación a la evaluación final, los niveles de desempeño del grupo control fueron un 5.9% en estado inicial, un 5.9% en proceso y un 64.7% en logro previsto en el grupo de referencia, los datos obtenidos de la evaluación final mostraron un 11.1% de estudiantes en la categoría de logro esperado y un 23.5% en la categoría de logro sobresaliente. Mientras tanto, en el grupo experimental, los resultados de la evaluación final mostraron un 11.1% en nivel de logro esperado y un 23.5% en nivel de logro destacado. En última instancia, se puede concluir que la implementación del enfoque de Pólya en la solución de desafíos matemáticos resulta en mejoras en los niveles de desempeño de los estudiantes de primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Javier Heraud Pérez de Paucará, Acobamba.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar si el método de Pólya influye en la competencia de “resolución de problemas de forma, movimiento y localización” en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la influencia del método Pólya al modelar objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.
- Determinar la influencia del método Pólya al comunicar la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.
- Determinar la influencia del método Pólya al usar estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.
- Determinar la influencia del método Pólya al argumentar afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.

1.4. Justificación

- **Teórica**

El análisis o el trabajo de investigación en cuestión propuesto buscó profundizar en el entendimiento de cómo la metodología Pólya se vincula y tiene un impacto directo en las distintas facetas de la competencia de “resolución de problemas de forma, movimiento y localización”. Este enfoque es particularmente relevante cuando se analiza su aplicabilidad y resonancia en los alumnos o estudiantes objeto de estudio que están matriculados en el segundo grado de educación secundaria.

- **Práctica**

En muchos sistemas educativos, se ha observado que los estudiantes enfrentan dificultades al resolver problemas matemáticos, en particular en asuntos relacionados con la forma, movimiento y ubicación. Esta problemática no solo se manifiesta en el

desempeño académico, sino también en la confianza y actitud del estudiante hacia la matemática. La aplicación efectiva de una metodología probada puede mejorar significativamente el desempeño de los estudiantes en estas áreas, facilitando un aprendizaje más significativo y duradero. Además, una mejor comprensión y habilidad en estas áreas puede contribuir al desarrollo de habilidades transversales en otras disciplinas y en la vida cotidiana, permitiendo a los estudiantes abordar desafíos desde una perspectiva analítica y crítica.

- **Metodológica**

Aunque la metodología de Pólya ha sido aplicada en diversos niveles educativos, hay una carencia en estudios específicos que se centran en su aplicación en el segundo grado de secundaria y, más concretamente, en la competencia de "resolución de problemas de forma, movimiento y localización". Por lo tanto, fue vital investigar y evaluar cómo se puede adaptar y aplicar esta metodología a este grupo específico de estudiantes. Este estudio, por tanto, empleó una metodología cuantitativa para obtener una comprensión exhaustiva de la efectividad de implementar la metodología de Pólya en este contexto. Esta justificación metodológica asegura que el estudio sea riguroso y proporciona herramientas adecuadas para abordar la investigación desde múltiples perspectivas.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

El método de Pólya mejora significativamente la competencia de "resolución de problemas de forma, movimiento y localización" en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.

1.5.2. Hipótesis Específicas

- El método Pólya mejora significativamente el modelar objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.
- El método Pólya mejora significativamente el comunicar la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.
- El método Pólya mejora significativamente el usar estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023
- El método Pólya mejora significativamente el argumentar afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas

2.1.1. Metodología Pólya

2.1.1.1. Definición.

La metodología de Pólya implica un conjunto estructurado de etapas destinadas a abordar desafíos. Sin embargo, esta metodología no se limita únicamente a la estrategia de abordar cuestiones matemáticas, sino que se extiende a todas las áreas del plan de estudios.

Según Breyer (2007, citado en Casimiro, 2017), establece que el enfoque heurístico de la metodología de Pólya se centra en la resolución de situaciones matemáticas complejas, siguiendo una secuencia lógica de pensamiento que consta de cuatro fases. Cada fase precedente es crucial para avanzar a la siguiente, permitiendo finalmente alcanzar la solución al problema.

Dentro del método heurístico de Pólya, el estudiante asume el papel de investigador y se esmera en lograr una solución precisa a un desafío. El procedimiento o la fase del proceso de razonamiento que guía al alumno involucra: comprender la problemática, concebir un plan para resolverla, ejecutar ese plan y analizar y ajustar el resultado logrado o alcanzado (Medina et al., 2014).

El método heurístico de Pólya tiene como objetivo comprender el proceso de abordar desafíos o resolver problemas especialmente las funciones cognitivas que una persona realiza y que resultan beneficiosas para descubrir la respuesta. Las pautas heurísticas de Pólya tienen una naturaleza psicológica y destacan elementos cognitivos como la concentración, la memoria y la motivación. Por consiguiente, el problema se solucionará cuando el individuo enfoque su atención en los aspectos esenciales del problema (Velasco, 2000).

Asimismo, es necesario resaltar que el enfoque heurístico de Pólya es aplicable para solucionar desafíos en cualquier campo del currículo escolar y en cualquier contexto de la vida cotidiana.

2.1.1.2. Etapas

El enfoque de Pólya se compone de cuatro pasos esenciales que conducen a alcanzar éxito en la solución de desafíos. Cada etapa conlleva una serie de cuestionamientos que sirven como orientación en cada etapa. De acuerdo a Meneses y Peñaloza (2019), estos cuatro pasos son fundamentales para el método de Pólya.

2.1.1.2.1. Entender el problema

Esta etapa reviste una importancia crucial, ya que el individuo no podrá resolver el problema hasta que no logre una comprensión precisa de la descripción planteada (Nieto, 2005).

En esta etapa, el estudiante se dedica a encontrar la incógnita, intenta identificar los datos que serán relevantes para resolver la cuestión, examina en caso de que la situación o condición planteada es apropiada o sea insuficiente para alcanzar la solución, o si se presenta como redundante o entra en contradicción. Hasta que el estudiante aclare estas incertidumbres, no podrá acercarse a una comprensión completa del problema. No obstante, el profesor tiene la responsabilidad de orientar al estudiante hacia un proceso de reflexión, de manera que desarrollen un interés genuino por comprender lo que se les está requiriendo (Maza, 2021).

Este primer paso marca el comienzo en el camino hacia la exploración de una solución al enigma. Es fundamental que el individuo se familiarice con el problema, comprendiendo su enunciado y obteniendo una idea precisa de los datos disponibles. Se trata de comprender antes de actuar, de proceder con calma, estableciendo conexiones entre analizar los distintos componentes del problema y buscar la información relevante para resolverlo. La persona debe imaginar la hoja de ruta que seguirá para alcanzar esa solución (Navarro et al., 2003).

2.1.1.2.2. Configurar un plan

Este representa el momento estratégico dentro del razonamiento lógico del estudiante, en el cual se requiere que desarrolle un plan que permita la viabilidad de la resolución del problema; en adición al empleo de sus conocimientos, debe desplegar su capacidad imaginativa y creativa en su totalidad para abordar de manera eficiente el problema en cuestión (Nieto, 2005).

Este proceso involucra que el estudiante se cuestione si ya ha empleado un plan similar en el pasado; si ha encontrado un enfoque diferente para resolver un problema análogo y si ese enfoque podría ser aplicable a la solución del problema actual. Además, debe considerar si es posible reformular el problema desde una perspectiva distinta. Si se presenta la situación en la que, si no puede abordar el problema actual, debe tratar de abordar otro problema similar que sea más asequible. Esto podría implicar modificar la incógnita o algunos de los datos. Es relevante evaluar si se han tenido en cuenta todas las condiciones, así como todos los datos y conceptos relacionados con el problema (Maza, 2021).

Esta etapa no está diseñada para ejecutar una estrategia específica, sino para identificar diversas maneras de enfrentar la cuestión y avanzar en dirección a una solución viable. El individuo realiza experimentación a través de ensayo y error, organiza los datos y explora diversas alternativas, examina potenciales contradicciones y recurre a técnicas matemáticas generales. También evalúa similitudes y explora alternativas y evalúa la relevancia de su enfoque (Navarro et al., 2003).

2.1.1.2.3. Ejecutar un plan

Durante esta etapa, el alumno emplea los recursos tecnológicos requeridos para ejecutar el plan de manera exitosa, cuya viabilidad está condicionada por su correcta concepción. Los conocimientos del estudiante y su nivel de entrenamiento desempeñan un papel crucial en la ejecución efectiva de dicho plan. Sin embargo, es posible que surjan dificultades que lo lleven

analizar la secuencia del plan, identificar posibles errores y realizar ajustes necesarios en etapas anteriores (Nieto, 2005).

Un alumno adecuadamente formado en la solución de enigmas comprende plenamente la importancia de verificar cada paso del plan; tiene la habilidad para distinguir entre etapas correctas e incorrectas y es capaz de demostrarlo (Maza, 2021).

Es de gran importancia que los estudiantes internalicen la noción de que en caso si su plan no tiene éxito, no deben desalentarse; al contrario, deben explorar nuevas estrategias que puedan rectificar posibles fallos. Los resultados parciales no son útiles en este contexto, ya que el objetivo es resolver el problema en su totalidad y no solo una parte de él (Navarro et al., 2003).

2.1.1.2.4. Mirar hacia atrás

Aunque es común que los estudiantes pasen por alto esta fase, su importancia es crucial, ya que les brinda la oportunidad de revisar los pasos seguidos y la precisión de cada uno de ellos. Por esta razón, es aconsejable que el estudiante muestre escepticismo hacia los resultados que se obtuvieron con facilidad excesiva, además de las operaciones que se volvieron largas y tediosas (Nieto, 2005). El objetivo es valorar la adecuación del proceso con el fin de asegurar la seguridad en los resultados alcanzados.

Al realizar una revisión retrospectiva del desarrollo, el alumno verifica tanto el resultado obtenido como el razonamiento empleado para alcanzarlo. Se plantean interrogantes sobre la posibilidad de obtener un resultado distinto y si el plan empleado podría ser útil para abordar otros desafíos. La revisión retrospectiva habilita al estudiante para analizar el proceso y extraer enseñanzas del problema; se examina con el fin de asegurarse de que su plan haya sido construido de manera lógica (Navarro et al., 2003).

2.1.1.3. Importancia de la metodología Pólya

La esencia del enfoque de Pólya reside en el acto de revisar los pasos llevados a cabo para detectar y corregir posibles errores. La ejecución precisa del proceso asegurará resultados indiscutibles, susceptibles de generalización, expansión o consolidación (Nieto, 2005).

El estudiante que sigue la metodología heurística de Pólya se sumerge en una comprensión completa del desafío, teniendo en cuenta todos sus elementos y utilizándolos como componentes para concebir su estrategia de solución. Posteriormente, cuando logra una respuesta, retrocede para constatar que ha seguido correctamente todo el proceso y que el resultado obtenido se alinea con lo esperado. Si esto no ocurre, procede a rectificar los errores que puedan haber surgido, con el fin de alcanzar la resolución precisa. El alumno demuestra un dominio del procedimiento, acepta sus propios errores, los analiza y los enmienda; en resumen, evalúa su propio desempeño (Nieto, 2005).

2.1.2. El enfoque por competencias

2.1.2.1. Definición

En general, el enfoque es una forma particular de pensar sobre la forma en que un docente pretende desempeñar su labor pedagógica, considerando las características y las modalidades de aprendizaje personales de cada alumno (Jiménez, 2019). Mencionado esto, el enfoque por competencias se presenta como una respuesta a la exigencia académica cuyo objetivo es conseguir, de manera presta y eficaz, la igualdad de oportunidades educativas mediante el logro de competencias básicas para todos (Jiménez, 2019).

Según Calmet (2016), la competencia se refiere a un enfoque de aprendizaje que simultáneamente integra y combina aprendizajes de distintos tipos. Implica actuar sobre la realidad y modificarla, utilizando distintos conocimientos de manera relevante, con el propósito de resolver problemas o alcanzar metas específicas. Esto conlleva a comprender que lo fundamental en una competencia no es simplemente realizar acciones mecánicas o repetitivas,

sino entender la razón detrás de lo que se hace. Se trata de otorgar significado a las acciones propias mediante el procesamiento de información y la manifestación de actitudes personales. En otras palabras, implica que las personas actúan con intención mediante un proceso consciente y deliberado.

Según el Ministerio de Educación [MINEDU] (2016) la competencia se define como la habilidad de un individuo para unir un conjunto de aptitudes con el propósito de alcanzar un objetivo específico en una situación particular, actuando de manera adecuada y ética. La competencia involucra la capacidad de comprender la situación que se presenta y evaluar las distintas alternativas disponibles para abordarla. Esto implica, además, ser competente implica reconocer los conocimientos y habilidades personales y utilizar los recursos disponibles en el entorno, así como examinar las combinaciones más apropiadas para la situación dada en cuestión y el propósito, y posteriormente tomar decisiones; y finalmente, ejecutar o lleve a cabo la combinación elegida.

2.1.2.2. Competencias del área de matemática

Según el MINEDU (2016), la matemática es una actividad realizada por seres humanos que desempeña un papel significativo en el avance en la evolución del saber y la herencia cultural en las comunidades. Se destaca además que esta disciplina está en constante evolución y ajuste. Por lo tanto, el propósito del aprendizaje de las matemáticas es contribuir a la educación de individuos con la habilidad para indagar, ordenar, configurar y examinar datos con el fin de comprender e interpretar el mundo que les circunda. Adicionalmente, se espera que estas personas puedan desarrollar habilidades para desenvolverse, tomar decisiones acertadas y solucionar desafíos mediante la aplicación de tácticas y conocimientos en matemáticas.

En relación con esto, el Currículo Nacional de la Educación Básica establece, en el campo de las matemáticas, cuatro aptitudes o destrezas que los estudiantes deben desarrollar,

dentro del enfoque orientado hacia la solución de desafíos, se destacan las siguientes cuatro competencias, junto con sus habilidades correspondientes:

Tabla 1.

Competencias y capacidad del área de matemática

Competencias	Capacidades
Resuelve problemas de cantidad	<ul style="list-style-type: none"> • Expresa cantidades mediante expresiones numéricas. • Demuestra su comprensión acerca de los números y las operaciones. • Aplicación de estrategias y procesos de aproximación y cálculo. • Justifica declaraciones relacionadas con las conexiones numéricas y las operaciones.
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios	<ul style="list-style-type: none"> • Convierte información y situaciones en expresiones algebraicas y gráficas. • Expresa su entendimiento acerca de las conexiones algebraicas. • Emplea tácticas y procesos para descubrir equivalencias y reglas generales. • Justifica afirmaciones relacionadas con las interacciones de transformación y equivalencia.
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	<ul style="list-style-type: none"> • Crea representaciones de objetos utilizando figuras geométricas y sus cambios. • Expone su entendimiento acerca de las figuras y conexiones geométricas. • Aplica tácticas y procesos para la medición y orientación en el espacio. • Justifica declaraciones relacionadas con las relaciones geométricas.
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	<ul style="list-style-type: none"> • Ilustra información mediante diagramas y valores estadísticos o de probabilidad. • Expone su comprensión de los principios estadísticos y de probabilidad. • Aplicaciones tácticas y procesos para recolectar y analizar datos. • Fundamenta conclusiones o elecciones basadas en la información adquirida.

2.1.2.3. Competencia de “resolución de problemas de forma, movimiento y localización”

Implica que el alumno se concentre en la localización y el desplazamiento de objetos, así como en su propia ubicación en el espacio. Esto implica visualizar, interpretar y establecer relaciones entre las propiedades de objetos y figuras geométricas en dimensiones bidimensionales y tridimensionales. Consiste en la capacidad de efectuar medidas, ya sea a través de mediciones directas o indirectas, abarcando áreas, perímetros, volúmenes y capacidades de objetos. Además, incluye la capacidad de crear la representación de figuras geométricas con la finalidad de crear diseños de objetos, planos y maquetas. Este proceso se lleva a cabo utilizando una variedad de herramientas, estrategias y procedimientos que son relevantes para la construcción y medición. También abarca la capacidad de la descripción de recorridos y caminos utilizando sistemas y métodos distintos de referencia y terminología geométrica adecuada (MINEDU, 2016).

En consecuencia, esta competencia engloba la adquisición de conocimientos geométricos como punto de origen; posteriormente, la utilización de enfoques en el proceso de solucionar desafíos. Además, conlleva cuatro habilidades a través de las cuales se llevarán a cabo su desarrollo.

2.1.2.3.1. Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.

El alumno desarrolla un esquema que representa las cualidades de los elementos, así como su ubicación y desplazamiento, empleando figuras geométricas junto con sus factores y características. Asimismo, lleva a cabo ajustes y transformaciones en la superficie plana. En este sentido, es necesario que el estudiante examine si el modelo satisface los criterios definidos en el desafío planteado o contexto (MINEDU, 2016).

2.1.2.3.2. Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

El alumno muestra su entendimiento de las características intrínsecas de las figuras geométricas, así como de los cambios que pueden experimentar y su ubicación en un sistema de referencia. En este proceso, el estudiante establece conexiones significativas al emplear terminología y vocabulario específico del ámbito geométrico, además de utilizar representaciones visuales o símbolos gráficos para expresar y comunicar estas relaciones (MINEDU, 2016).

2.1.2.3.3. Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.

Con la finalidad de que el estudiante adquiera habilidades y la aptitud de construir figuras geométricas, trazar rutas, y calcular o estimar longitudes y áreas, así como llevar a cabo modificaciones en entornos bidimensionales y tridimensionales, es fundamental que sea competente en la elección, ajuste, fusión y formación. de una variedad de métodos, enfoques y materiales. En otras palabras, se anticipa que el estudiante desarrolle la destreza de seleccionar de manera adecuada, ajustar cuando sea necesario, combinar de manera pertinente y, en algunos casos, incluso inventar nuevos procesos y recursos para abordar con éxito una diversidad de situaciones geométricas y problemas de espacialidad (MINEDU, 2016).

2.1.2.3.4. Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.

Mediante la exploración activa y la capacidad de visualización, el estudiante tendrá la posibilidad de generar afirmaciones relacionadas con las conexiones existentes entre los diferentes elementos y las características intrínsecas de las formas geométricas. En paralelo, a través del uso de la argumentación basada en razonamientos inductivos y deductivos, el estudiante estará en capacidad de respaldar, corroborar o refutar las afirmaciones propuestas, utilizando su propia experiencia, ejemplos o contraindicaciones, junto con los conocimientos adquiridos acerca de las características geométricas. La habilidad de aplicar tanto el

razonamiento inductivo como el deductivo se vuelve crucial en este proceso de validación y análisis geométrico. En otras palabras, se anticipa que el estudiante posea la aptitud de emplear el razonamiento inductivo para inferir patrones y generalizaciones a partir de observaciones específicas, así como el razonamiento deductivo para justificar argumentativamente las afirmaciones a partir de principios geométricos previamente establecidos (MINEDU, 2016).

2.2. Definición de términos básicos

Competencia

"Las competencias en educación representan un enfoque integral para preparar a los estudiantes no solo en el dominio del conocimiento, sino en su aplicación práctica, promoviendo aprendizajes contextualizados y relevantes" (Tobón, 2013, p. 45).

Resolución de problemas matemáticos

La solución de desafíos en matemáticas involucra una serie de acciones racionales dirigidas a descubrir una solución apropiada para un desafío matemático (Arce, 2017). La resolución de enigmas matemáticos necesita la implementación de conceptos, estrategias y habilidades matemáticas con el fin de descubrir una respuesta adecuada a una situación desafiante presentada. Es un proceso dinámico que abarca la comprensión, formulación, solución y validación del problema. La resolución de desafíos juega un rol esencial en la instrucción de las matemáticas, dado que habilita a los alumnos a utilizar sus saberes en situaciones prácticas y promueve el crecimiento de capacidades de pensamiento crítico (Pólya, 1957).

Metodología de enseñanza

Se hace mención a un conjunto de técnicas, recursos y estrategias utilizadas por el educador para facilitar el proceso de adquisición de conocimientos en sus alumnos. Estos enfoques educativos se fundamentan en teorías pedagógicas y pueden ser ajustados en función

de las necesidades del grupo estudiantil y los objetivos de enseñanza (Hmelo-Silver et al., 2007).

Rendimiento académico

"El rendimiento académico no solo se mide a través de las calificaciones, sino que incluye una evaluación integral del aprendizaje, considerando factores cognitivos, emocionales y sociales que inciden en el proceso formativo del estudiante" (García, 2018, p. 27).

Desempeño

Este concepto se refiere a la manifestación observable de los saberes, aptitudes, disposiciones y principios que una persona posee en una tarea o actividad específica. Es el resultado palpable de aplicar lo aprendido y se valora siguiendo criterios concretos (Armstrong y Taylor, 2014).

Inteligencia

(Cabas et al., 2017) citan a (Gonzales, 2011, p. 1420) En tanto sostienen que la inteligencia es una capacidad mental muy general que incluye la capacidad de razonar, planificar, resolver problemas, pensar de forma abstracta, comprender ideas complejas, aprender rápidamente y aprender de la experiencia.”

Esta definición enfatiza la naturaleza diversa de la inteligencia, que va más allá de la adquisición simple de conocimientos académicos y se refiere a la habilidad para adaptarse, comprender, razonar y resolver problemas en una variedad de situaciones. Reconoce también la relevancia de la inteligencia en la vida diaria y las interacciones sociales, lo que refleja una comprensión más amplia y actual de este concepto.

Gardner (1983) propuso una teoría de múltiples inteligencias, sugiriendo que existen diversas formas de inteligencia, como la lógico-matemática, lingüística, musical, entre otras.

Forma

"La forma en matemáticas no se limita a su representación visual, sino que incluye las relaciones matemáticas y propiedades estructurales que permiten su análisis y comprensión en contextos geométricos y algebraicos" (Martínez, 2019, p. 34).

Movimiento

A partir de la vida diaria podemos afirmar que el movimiento representa un cambio permanente en la ubicación de un objeto. Llegamos a la conclusión de que el concepto de movimiento es relativo.

Grigioni et al., (2017) mencionan que un objeto está en movimiento cuando su posición se modifica respecto a otro objeto usado como referencia a medida que transcurre el tiempo.

Localización

Según el (I.G.N) La localización se define como la situación que un objeto o persona tiene en un lugar determinado.

Desde un punto de vista matemático, podemos decir que la localización se define como el proceso de determinar y mostrar la posición exacta de un objeto, imagen o lugar en el espacio a través de conocimientos, herramientas y tecnologías avanzadas.

Estrategias

Al mirar las estrategias en matemáticas, se puede decir que son varias técnicas, recursos y enfoques que estudiantes, profesores y educadores usan para resolver problemas matemáticos y mejorar la comprensión de conceptos.

Además, los estudiantes usan estas estrategias para mejorar su rendimiento mediante la adquisición, comprensión, retención y aplicación de la información para así generar su saber.

Educación secundaria

La educación en el nivel secundario, también conocida como educación media o enseñanza secundaria, es el nivel de educación que sigue a la enseñanza básica y precede a la educación superior o terciaria. Su enfoque radica en la formación integral de los adolescentes,

brindando conocimientos más avanzados y especializados en diversas áreas del saber. Además, su propósito radica en equipar a los estudiantes para enfrentar los retos que surgen en la vida en la edad adulta, el ámbito laboral y, en muchas ocasiones, para futuros estudios en la educación superior (UNESCO, 2011).

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

Siguiendo la clasificación de Álvarez (2020) que considera las metas planteadas, los recursos a disposición del investigador y la cuestión que se desea aproximar, la presente exploración fue de tipo aplicada, pues ésta procura alcanzar nuevos conocimientos que faciliten la obtención de soluciones a problemas prácticos en el ámbito de la educación de matemáticas.

3.1.1. Enfoque de investigación

El enfoque o carácter de investigación cuantitativo se eligió para este estudio debido a su orientación hacia la medición y análisis numérico de datos, lo que permitirá obtener resultados cuantificables y estadísticamente significativos sobre el impacto de la metodología Pólya en la competencia de resolución de problemas de forma, movimiento y localización. Para ello, se presentó un marco teórico para contextualizar las hipótesis derivadas de la pregunta de investigación, se abordará midiendo las variables a través de instrumentos de investigación y se efectuará un análisis estadístico para aceptar o rechazar dichas hipótesis (Hernández et al., 2014)

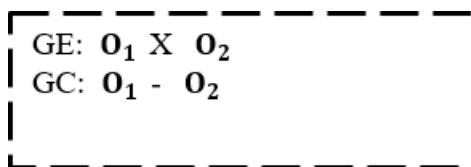
3.1.2. Nivel de investigación

Asimismo, la investigación fue de nivel explicativo, pues se busca aproximar y comprender una relación causal y no solo realizar una mera descripción de los fenómenos (Hernández et al., 2014). A diferencia de otros trabajos en los que los autores ambicionan solo describir un fenómeno o describir el grado de asociación de algunos factores, en este documento se analizó cuál es el impacto generado por la implementación del método Pólya en la mejora de las habilidades matemáticas de resolución de problemas de forma, movimiento y localización.

3.1.3. Diseño de investigación

El diseño del estudio fue experimental, pues los datos serán obtenidos a partir de la observación de hechos condicionados o alterados por el investigador (Álvarez, 2020). En particular, se realizó una intervención en un conjunto de alumnos de educación secundaria para evaluar el efecto de la metodología Pólya sobre la competencia de resolución de problemas de forma, movimiento y localización.

En este trabajo el diseño que se empleara, es el experimental cuyo esquema es el que se muestra a continuación:



Donde:

GE: Grupo experimental

GC: Grupo control

O_1 : Aplicación de la prueba “pre-test” al grupo experimental y control.

X: Aplicación de la metodología Polya al grupo experimental.

O_2 : Aplicación de la prueba “post-test” al grupo experimental y control.

3.2. Ámbito temporal y espacial

El experimento se realizó en la institución educativa "José Maria Arguedas Altamirano"-Ugel-Tayacaja, ubicada en Acraquia-Tayacaja-Huancavelica. En cuanto al tiempo, el estudio se realizará en el año 2023.

3.3. Variables

- Variable independiente: (Metodología de Pólya)
- Variable dependiente: (Competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización)

Tabla 2.*Matriz de operacionalización*

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Metodología Pólya	Consiste en un conjunto estructurado de etapas destinadas a resolver problemas. Sin embargo, esta metodología no se limita únicamente a la estrategia de abordar cuestiones matemáticas, sino que se extiende a todas las áreas del plan de estudios (Breyer, 2007).	Respuestas a las pruebas de entrada y salida.	Entender el problema	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las condiciones del problema, si las tuviera • Reconoce que es lo que se pide encontrar • Identifica qué información necesita para resolver el problema. • Comprende qué relación hay entre los datos y lo que se pide encontrar 	Prueba de entrada Prueba de salida
			2. Configurar un plan	<ul style="list-style-type: none"> • Hace la simulación • Organiza la información • Busca problemas relacionados o parecidos • Busca patrones • Ensayo error • Usa analogías • Empieza por el final • Plantea directamente una operación 	

			3. Ejecutar un plan	<ul style="list-style-type: none">• Los estudiantes ponen en práctica las estrategias que eligieron• El docente estará pendiente del proceso de resolución del problema que siguen los estudiantes y orientará, sobre todo a quienes lo necesiten.• Al aplicar la estrategia es posible, se dé cuenta que no es la más adecuada, por lo que tendrá que regresar a la fase anterior y diseñar o adaptar una nueva.	
--	--	--	---------------------	---	--

			4. Mirar hacia atrás	<ul style="list-style-type: none">• Analiza el camino o la estrategia que ha seguido• Explique cómo ha llegado a la respuesta• Intente resolver el problema de otros modos y reflexione sobre qué estrategias le resultaron más sencillas• Formula nuevas preguntas a partir de la situación planteada• Pida a otros niños que le expliquen cómo lo resolvieron• Cambie la información de la pregunta o que la modifique completamente para ver si la forma de resolver el problema cambia	
--	--	--	----------------------	---	--

<p>Competencia de “resolución de problemas de forma, movimiento y localización”</p>	<p>Consiste en que el estudiante se enfoque en y explique la posición y el desplazamiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y estableciendo conexiones entre las características de los objetos y las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales (MINEDU,2016).</p>	<p>Respuestas a la ficha de evaluación de entrada del Pre-test y salida a la de Post test.</p>	<p>1. Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.</p> <p>2. Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.</p> <p>3. Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.</p> <p>4. Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. • Comunica su comprensión las formas y relaciones geométricas. • Usa técnicas y pasos para orientarse en el espacio. • Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. 	<p>Ficha de evaluación de entrada.</p> <p>Ficha de evaluación de entrada.</p>
--	--	--	--	--	---

3.4. Población y muestra

Dado que el grupo completo o totalidad abarca a todos los casos o individuos que cumplen con un conjunto de características que se desean analizar (Lepkowski, 2008), en esta situación específica, la población estaba compuesta por 28 estudiantes del 2° grado de secundaria matriculados en el año lectivo 2023 de la I.E José Maria Arguedas Altamirano"-Ugel-Tayacaja, ubicada en Acraquia-Tayacaja-Huancavelica. Asimismo, la muestra fue elegida de una forma no probabilística, dado que la elección de los componentes no estará relacionada con la probabilidad (Hernández et al., 2014). En particular, dado que la población es relativamente pequeña, la muestra fue censal, pues se incluirán todos los alumnos pertenecientes al universo (Hernández et al., 2014). En este sentido, la muestra estuvo conformada por los 28 estudiantes, los cuales serán divididos en dos ramas: una de control, de 14 estudiantes, y una experimental o de tratamiento, de 14.

3.5. Instrumentos

Dada la necesidad de medir el rendimiento académico de los alumnos previo y posterior a la intervención educativa, el presente trabajo se guiará por los lineamientos que proponen (Hernández y Mendoza, 2018) para los instrumentos cuantitativos de recolección de datos. Estos deben satisfacer tres propiedades: confiabilidad (la repetición de su implementación en el mismo individuo o caso debe producir resultados idénticos), validez (debe medir con precisión la variable que pretende medir) y objetividad (es posible, mediante la investigación, captar los fenómenos tal como son en la realidad). Dado lo anterior, tras una selección exhaustiva de preguntas que evalúan la competencia de resolución de problemas de forma, movimiento y localización, se elaboró una ficha de evaluación que estuvo integrada por 20 preguntas.

3.6. Procedimientos

Respecto al proceso que se siguió, se abordó la situación problemática identificada, se emprendió una búsqueda de antecedentes y literatura para respaldar las variables de estudio y se diseñó una prueba de conocimientos centrada en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, que fue administrado antes y después del experimento.

A continuación, se detalla de mejor manera los procedimientos que se llevó a cabo para llevar a cabo el proceso de investigación:

- Elaboración de los instrumentos de investigación.
- Validación de los instrumentos de investigación.
- Aplicación de los instrumentos a los grupos de investigación.
- Análisis de los resultados de la investigación.
- Redacción del informe final.

3.7. Análisis de datos

El análisis de los datos que se obtuvo en el presente trabajo de investigación tuvo lugar a una comparación con los resultados previos obtenidos por las investigaciones pasadas, citadas en los antecedentes; así como los planteamientos de los autores citados en las bases teóricas.

En esta investigación, se empleó el examen estadístico de características con el fin de identificar los niveles en el pretest y el posttest, y se empleó la estadística inferencial para realizar el test de hipótesis. Para llevar a cabo este análisis, se utilizó el software SPSS versión 26, que permitió procesar los datos obtenidos en la evaluación realizada a los estudiantes de 2° grado de secundaria y, de esta manera, se pudo contrastar las hipótesis planteadas.

Los datos recopilados fueron presentados en gráficos y tablas estadísticas en el capítulo de resultados, los cuales fueron analizados e interpretados en profundidad.

3.8. Consideraciones éticas

En términos de los aspectos éticos que rigen el estudio actual, el estudio fue llevado a cabo cumpliendo rigurosamente con las normas éticas establecidas en el código de ética de la Universidad Nacional Federico Villareal, así como siguiendo los lineamientos de la American Psychological Association (APA). Estos principios éticos guiarán todas las etapas del estudio, garantizando la salvaguardia de la integridad y el bienestar de los involucrados en el estudio.

Además, se aplicaron medidas estrictas para asegurar el manejo apropiado de la información recabada. Se siguieron parámetros estrictos para mantener la objetividad de la investigación y prevenir cualquier sesgo en la interpretación de los resultados. Esto implicó el uso de técnicas y metodologías confiables, así como la adopción de prácticas transparentes y éticas en cada fase del proceso de investigación.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados descriptivos

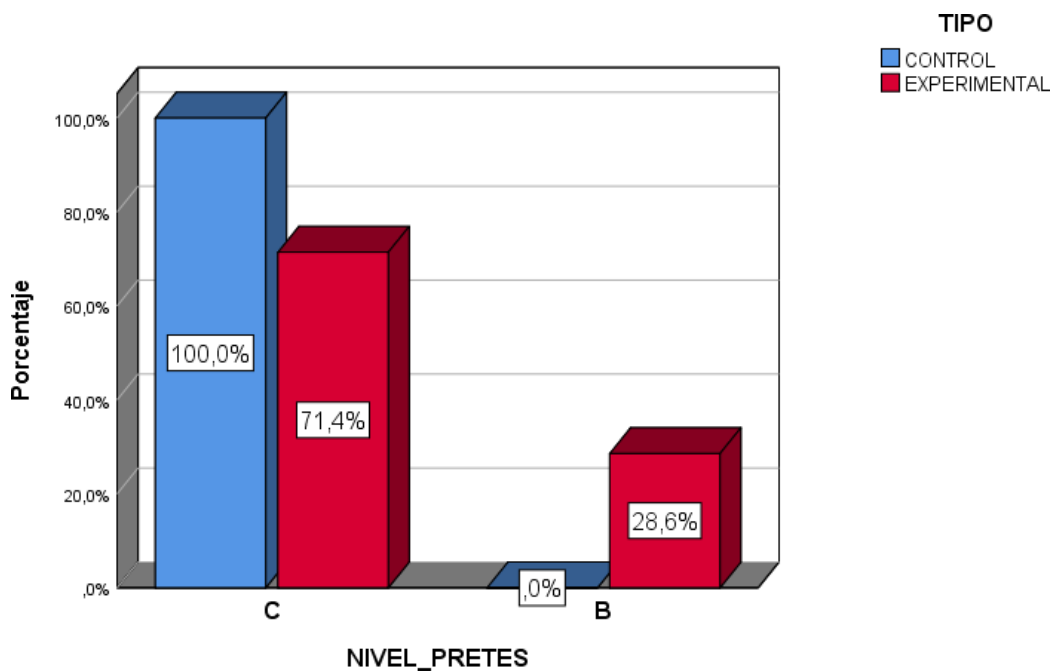
Tabla 3.

Resultados Pretest

PRETEST						
TIPO			f	%	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
CONTROL	Válido	C	14	100,0	100,0	100,0
EXPERIMENTAL	Válido	C	10	71,4	71,4	71,4
		B	4	28,6	28,6	100,0
		Total	14	100,0	100,0	

Figura 1.

Resultados Pretest



En la tabla 1 se evidencia que, durante la administración del pre-test en el conjunto de referencia, compuesto por catorce estudiantes, se observa que todos los participantes obtuvieron una calificación de "C" en la competencia de resolución de problemas de forma, movimiento y localización. Esto representa un 100% de la

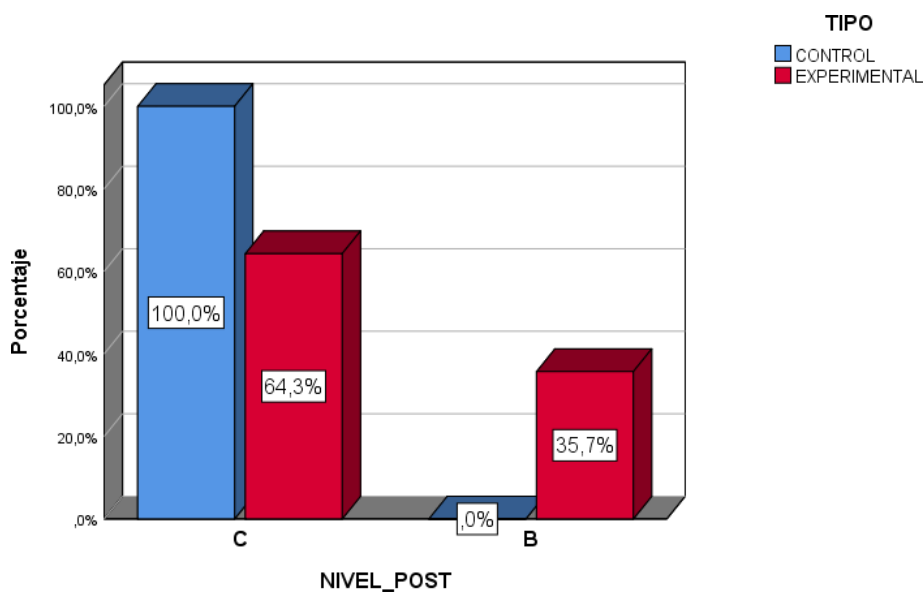
muestra, lo que indica que, previo a la implementación del enfoque Pólya, ninguno de los alumnos alcanzó un nivel de competencia superior al básico en esta área. En contraste, en el grupo experimental, compuesto también por catorce estudiantes, se observa que diez de ellos obtuvieron una calificación de "C," lo que representa un 71.4% del grupo. Por otro lado, cuatro estudiantes, equivalente al 28.6% del grupo, obtuvieron una calificación de "B."

Los resultados en el grupo experimental sugieren que, previo a la ejecución del enfoque Pólya, la mayoría de los estudiantes todavía no alcanza un nivel de competencia superior al básico en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización. Sin embargo, se observa una leve mejora en comparación con el grupo de control, donde el 100% de los estudiantes obtuvo una calificación de "C."

Tabla 4.

Resultados post test

NIVEL_POST						
TIPO			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
CONTROL	Válido	C	14	100,0	100,0	100,0
EXPERIMENTAL	Válido	C	9	64,3	64,3	64,3
		B	5	35,7	35,7	100,0
		Total	14	100,0	100,0	

Figura 2.*Resultados Postest*

En la tabla 2 se evidencia que en las pruebas del postest, En el grupo de control, se observa que el 100% de los estudiantes obtuvo una calificación de "C" en la competencia de "Resolución de Problemas de Forma, Movimiento y Localización" después de la intervención. Esto indica que todos los estudiantes en el grupo de control mantuvieron su nivel de competencia sin mejoras significativas tras la aplicación de la metodología Pólya.

Por otro lado, en el grupo experimental, el 64.3% de los estudiantes logró una calificación de "C" y el 35.7% obtuvo una calificación de "B" en la competencia. Estos resultados sugieren que, después del despliegue de la metodología Pólya, la mayoría de los estudiantes en el grupo experimental mantuvieron o mejoraron su nivel de competencia, con un porcentaje considerable avanzando de "C" a "B".

Tabla 5.*Resultados pre y post test*

		Estadísticos		
TIPO			TPRE	TPOS
CONTROL	N	Válido	14	14
		Perdidos	0	0
	Mediana	4,000	4,0000	
	Mínimo	1,0	2,00	
	Máximo	8,0	9,50	
EXPERIMENTAL	N	Válido	14	14
		Perdidos	0	0
	Mediana	5,750	9,5000	
	Mínimo	1,5	7,00	
	Máximo	12,5	12,50	

En la tabla 3 se observa que luego de analizar los dos conjuntos, se evidencia que, en el grupo experimental, donde se implementó el programa con la metodología Pólya, mostró una mejora más significativa en contraste con el grupo control, ya que se obtuvo una mediana en el posttest de 9.5 por parte del grupo experimental y una media de 4 en el grupo control, evidenciando así la eficacia del programa implementado.

Tabla 6.*Dimensión 1. Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.*

		Estadísticos		
TIPO			1PRE	1POS
CONTROL	N	Válido	14	14
		Perdidos	0	0
	Mediana	,000	,2500	
	Mínimo	,0	,00	
	Máximo	2,0	1,35	
EXPERIMENTAL	N	Válido	14	14
		Perdidos	0	0
	Mediana	1,000	1,5000	
	Mínimo	,0	,50	
	Máximo	2,0	1,50	

En la tabla 6 se examinan los resultados en cuanto a la dimensión 1, donde en el conjunto experimental, antes de emplear la metodología Pólya el promedio fue de 1.0 y luego de implementar la metodología mencionada se alcanzó un puntaje promedio de 1.5 determinado así la eficacia del empleo de la metodología. En cambio, el grupo de referencia logró en la primera aplicación de la prueba un puntaje promedio de 0 y posteriormente un puntaje promedio de 2,5.

Tabla 7.

Dimensión 2 Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

		Estadísticos		
TIPO			2PRE	2POS
CONTROL	N	Válido	14	14
		Perdidos	0	0
	Mediana	1,00	,5000	
	Mínimo	0	,00	
	Máximo	4	1,00	
EXPERIMENTAL	N	Válido	14	14
		Perdidos	0	0
	Mediana	2,00	,7500	
	Mínimo	0	,50	
	Máximo	6	2,25	

En relación con la dimensión 2, se observaron resultados poco favorables, debido a que en el grupo experimental antes de la aplicación de la metodología se obtuvo un puntaje promedio de 2 y posterior a la aplicación de la metodología Pólya se alcanzó un puntaje promedio de 0,75, esto puede deberse a la naturaleza de los ejercicios propuestos en ambas pruebas. Asimismo, en el grupo control se evidencia que, en la primera aplicación de la prueba, se obtuvo un puntaje promedio de 1 y posteriormente alcanzaron un puntaje promedio de 0,5 evidenciando que se presentaron dificultades en ambos grupos.

Tabla 8.*Dimensión 3 Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio*

		Estadísticos		
TIPO			3PRE	3POS
CONTROL	N	Válido	14	14
		Perdidos	0	0
	Mediana	1,00	,500	
	Mínimo	0	,0	
	Máximo	3	1,5	
EXPERIMENTAL	N	Válido	14	14
		Perdidos	0	0
	Mediana	1,00	1,000	
	Mínimo	0	,5	
	Máximo	4	2,0	

En cuanto a la dimensión 3, los resultados evidencian que el conjunto experimental alcanzó un puntaje medio de 1 antes de la aplicación de la metodología Pólya y este promedio se mantuvo tras la implementación del enfoque. Por otro lado, el conjunto de control logró un puntaje promedio de 1 en la primera aplicación de la prueba de conocimiento y posteriormente un puntaje de 0,5, evidenciando una disminución, tal situación no se presentó en el grupo experimental.

Tabla 9.*Dimensión 4 Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas*

		Estadísticos		
TIPO			4PRE	4POS
CONTROL	N	Válido	14	14
		Perdidos	0	0
	Mediana	1,500	3,0000	
	Mínimo	,0	,50	
	Máximo	3,0	6,25	
EXPERIMENTAL	N	Válido	14	14
		Perdidos	0	0

Mediana	1,500	6,0000
Mínimo	,5	4,00
Máximo	3,0	8,00

Por último, en la dimensión 4, se evidenciaron resultados favorables, debido a que el conjunto experimental alcanzó un puntaje promedio de 1,5 antes de la aplicación de la metodología Pólya, y posterior a la aplicación alcanzaron un puntaje promedio de 6 evidenciando la eficacia del programa implementado. En contraparte, el grupo control obtuvo como puntaje promedio de 1,5 en la primera aplicación de la prueba de conocimiento y en la segunda aplicación alcanzaron un puntaje de 3.

4.2. Pruebas de hipótesis

Tabla 10.

Prueba de normalidad

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra			
TIPO		Diferencias	
CONTROL	N	14	
	Parámetros normales ^{a,b}	Media	,2500
		Desv.	2,08244
		Desviación	
	Máximas diferencias extremas	Absoluto	,154
		Positivo	,154
		Negativo	-,121
	Estadístico de prueba		,154
Sig. asintótica(bilateral)		,200 ^{c,d}	
EXPERIMENTAL	N	14	
	Parámetros normales ^{a,b}	Media	2,9107
		Desv.	3,75398
		Desviación	
	Máximas diferencias extremas	Absoluto	,114
		Positivo	,068
		Negativo	-,114
	Estadístico de prueba		,114
Sig. asintótica(bilateral)		,200 ^{c,d}	

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

La tabla 10 describe el resultado de la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov, para ambos grupos tanto experimental como control. Para ambos grupos, la prueba estadística indica que los datos siguen una distribución normal, ya que el p valor es de 0,2 siendo $>$ a p valor 0,005. En tal sentido se determina de forma general la aplicación de la prueba estadística T de Student para determinar la eficacia del programa.

HG: El método de Pólya mejora significativamente la competencia de “resolución de problemas de forma, movimiento y localización” en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.

Tabla 11.

Prueba T de Student

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Desv.	Desviación	Desv. Error	95% de intervalo de confianza de la diferencia		Sig.		
		Mediana	promedio		Inferior	Superior	t	gl	
		(bilateral)							
Pa	TPR	-1,58036	3,27240	,61842	-	-,31145	-	2	,017
r 1	E -				2,8492		2,55	7	
	TPO				6		5		
	S								

En la tabla 11 se observa la prueba *t de Student* la cual determinó la eficacia del programa de la metodología Pólya, debido a que el valor p es de 0,017 y es menor que 0,05, esto sugiere una marcada diferencia entre las calificaciones previas y posteriores del grupo experimental luego de la implementación de la metodología Pólya. En tal

sentido se concluye que el programa de la metodología Pólya resulta ser significativo en el aprendizaje de los estudiantes.

H1: El método Pólya mejora significativamente el modelar objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023

Tabla 12.

Rangos de la prueba de Wilcoxon para la dimensión 1.

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
1POS - 1PRE	Rangos negativos	5 ^a	18,70	93,50
	Rangos positivos	19 ^b	10,87	206,50
	Empates	4 ^c		
	Total	28		
a. 1POS < 1PRE				
b. 1POS > 1PRE				
c. 1POS = 1PRE				

Estadísticos de prueba	
	1POS - 1PRE
Z	-1,623 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,105
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

En la tabla 12 se observan los rangos negativos, positivos y empates con respecto a los resultados de la primera dimensión, los rangos negativos indican que 5 veces se dieron las caídas POST sobre las PRE, indicando que el rendimiento tras la ejecución del programa fue menor que el rendimiento previo. Los rangos positivos, indican las veces que los promedios POST superan las PRE, se presentan en 19 ocasiones, sumando un total de 206 en los rangos. Asimismo, hay 4 empates, lo que se

interpreta que en 4 oportunidades el desempeño fue el mismo antes y después de la implementación del programa.

Por otro lado, se observan los estadísticos de la prueba de Wilcoxon, que determinan que el programa de metodología Pólya no tuvo la eficacia esperada con respecto a la dimensión Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, siendo el p valor de 0,105 por lo tanto $>$ a 0.05, y se descarte la hipótesis planteada.

H2: El método Pólya mejora significativamente el comunicar la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
2POS - 2PRE	Rangos negativos	17 ^a	14,82	252,00
	Rangos positivos	7 ^b	6,86	48,00
	Empates	4 ^c		
	Total	28		
a. 2POS < 2PRE				
b. 2POS > 2PRE				
c. 2POS = 2PRE				

Tabla 13.

Rangos de la prueba de Wilcoxon para la dimensión 2

Estadísticos de prueba	
1POS - 1PRE	
Z	-1,623 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,003
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

En la tabla 14 se describen los resultados de la prueba T de Student para la tercera dimensión, donde se obtuvo un p valor de 0,040 siendo este resultado menor a 0,05, por lo tanto, se determina la eficacia del programa de la metodología Pólya en el desarrollo de la competencia usa estrategias y procedimiento para orientarse en el espacio.

H4: El método Pólya mejora significativamente el argumentar afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.

Tabla 15.

Prueba t de Student para la dimensión 4

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas								
95% de intervalo								
de confianza de la								
<u>diferencia</u>								
	Media	Desv.	Desv.	Error	Inferior	Superior	t	gl (bilateral)
		Desviación	promedio					
Par 4PRE	-	1,95626	,36970	-3,57106	-	-	- 27	,000
1 - 4POS	2,81250				2,05394	7,608		

En la tabla 15 se observan los resultados obtenidos con respecto a la eficacia del programa para el desarrollo de competencia 4, donde se obtuvo un p valor de 0,00 siendo menor a 0,05, por lo tanto, se indica la eficacia del programa a nivel estadísticamente significativo, para el desarrollo de la competencia Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En primer lugar, se analizará la discusión del objetivo general, que consistía en determinar si el método de Pólya influía en la competencia de resolución de problemas en los estudiantes. Los resultados obtenidos en la investigación indican que, previo a la aplicación del método Pólya, la gran parte de los alumnos en ambos grupos (control y experimental) recibió una calificación de "C" en la habilidad de abordar desafíos vinculados con la geometría, el movimiento y la ubicación. Este hallazgo inicial sugiere que, en general, los estudiantes carecían de un dominio sólido de estas habilidades antes de la intervención.

Sin embargo, es en los resultados posteriores a la implementación de la metodología Pólya donde se observa una diferencia sustancial entre los dos conjuntos. En el grupo de control, todos los estudiantes mantuvieron su nivel de competencia en "C" después de la intervención, lo que indica que el método tradicional utilizado no produjo un efecto favorable en el incremento de las destrezas de la capacidad de los estudiantes para resolver desafíos. Esto es coherente con la idea de que los enfoques tradicionales de enseñanza a menudo no son efectivos para abordar la mejora en las competencias en la resolución de enigmas (Villacís, 2021).

En contraste, en el grupo experimental, aunque la mayoría de los estudiantes aún obtuvo una calificación de "C" después de la implementación de la metodología Pólya, un porcentaje considerable avanzó de "C" a "B". Esto es un indicio claro de que la metodología Pólya resultó en un impacto beneficioso en el avance de las habilidades para resolver desafíos en contraste con el conjunto de referencia. Es importante destacar que este avance no fue insignificante; el hecho de que un porcentaje de estudiantes haya logrado avanzar a un nivel superior de competencia sugiere que la metodología Pólya

tiene el potencial de generar mejoras sustanciales en el proceso de desarrollo de aptitudes en la resolución de problemas (Medina et al., 2014).

Además, al analizar la mediana y la media de las calificaciones del pos-test en ambos grupos, se evidenció que el grupo experimental, donde se implementó la metodología Pólya, mostró una mejora más significativa en oposición al conjunto de control. La mediana en el pos-test fue de 9.5 en el grupo experimental, mientras que la media en el grupo de control fue de 4. Esto respalda la eficacia del programa implementado, ya que demuestra un aumento sustancial en el grado de competencia en la solución de problemas en el grupo de experimentación.

La prueba t de Student, con un valor p de 0.017, confirma de manera estadística la diferencia significativa entre las calificaciones previas y posteriores del grupo experimental después de la implementación de la metodología Pólya. Este resultado es coherente con los hallazgos de estudios previos como el de Villacís (2021), en su estudio, Villacís se centró en mejorar la solución de desafíos en matemáticas por parte de alumnos de octavo grado de educación básica general empleando la metodología de Pólya. Los resultados revelaron que, después de la implementación del método Pólya, el promedio de los alumnos del grupo experimental se incrementó en 2.26 puntos, una diferencia estadísticamente significativa y mayor a la del grupo de control. Esto es coherente con los hallazgos de la investigación actual, donde se observó una mejora en las calificaciones después de la implementación de la metodología Pólya.

En este contexto, es relevante reflexionar sobre la importancia de estos resultados. La habilidad para resolver problemas es una competencia esencial en el proceso de adquisición de conocimientos y el éxito en diversas áreas académicas y profesionales. La metodología Pólya, que se fundamenta en un enfoque heurístico organizado en cuatro etapas, proporciona a los estudiantes una guía sistemática para

abordar problemas de manera efectiva (Velasco, 2000). Esta metodología no se limita únicamente a las matemáticas, como se ilustra en los antecedentes proporcionados por Vega (2022) quién se enfocó en mejorar la capacidad de entender y resolver desafíos matemáticos en estudiantes de séptimo grado a través de la utilización de tácticas metacognitivas fundamentadas en el enfoque de Pólya. Después de la implementación de estas estrategias, se notó un incremento notable en la medida de comprensión de los problemas matemáticos por parte de los estudiantes, pasando de un nivel bajo (40%) a uno alto (87%). Esto respalda la efectividad de las tácticas fundamentadas en el enfoque de Pólya, especialmente en el progreso de la comprensión de los desafíos matemáticos.

De igual manera, los resultados encuentran similitudes con los hallazgos de Fernández y Ramírez (2020), quienes se propusieron proporcionar a los docentes un enfoque para abordar desafíos siguiendo el enfoque inspirado en el método de George Pólya con el fin de elevar el desempeño académico en matemáticas. Los hallazgos evidenciaron una asociación positiva y estadísticamente significativa entre la implementación del método Pólya y el rendimiento académico en matemáticas de los alumnos. Esto es coherente con la investigación actual, donde se observaron mejoras en la habilidad de resolver problemas después de la implementación de la metodología Pólya.

La conexión con los antecedentes presentados refuerza aún más la idea de que la metodología de Pólya es una herramienta sumamente provechosa en el transcurso de adquisición de conocimientos y la solución de problemas en múltiples contextos educativos. Villacís (2021) encontró que la implementación del método Pólya condujo a una mejora para abordar desafíos en el ámbito de las matemáticas en estudiantes de octavo grado de educación general básica. Vega (2022) demostró que las tácticas inspiradas en el método de Pólya tuvieron un impacto positivo en la comprensión y

solución de problemas matemáticos en estudiantes de séptimo grado. Fernández y Ramírez (2020) destacaron que la implementación del método Pólya condujo a una mejora en el desempeño académico en la disciplina de matemáticas. Estos análisis respaldan la noción de que la metodología Pólya es efectiva y relevante para potenciar las destrezas en la solución de desafíos por parte de los alumnos.

En resumen, los hallazgos de este estudio indican que la metodología Pólya tiene un efecto positivo en la competencia para resolver problemas relacionados con la forma, el movimiento y la ubicación en estudiantes de segundo año de secundaria. Estos resultados son coherentes con investigaciones previas y respaldan la eficacia de la metodología Pólya como una herramienta de aprendizaje efectiva en una variedad de contextos educativos. La implementación de esta metodología puede contribuir significativamente a la mejora de las destrezas para resolver problemas en estudiantes y tiene el potencial de aplicarse en diversas áreas del plan de estudios. Sin embargo, se recomienda continuar investigando y perfeccionando la implementación de esta metodología para obtener resultados aún más sólidos y beneficiosos para los estudiantes. Además, se sugiere que los educadores consideren la adopción de enfoques basados en la metodología Pólya en sus prácticas pedagógicas para fomentar la formación integral de las habilidades para abordar desafíos en los estudiantes (Vega, 2022).

Los hallazgos en relación al primer objetivo específico, que buscaba determinar la influencia del método Pólya al modelar objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes, arrojaron resultados interesantes. Los hallazgos indican que, en el grupo experimental, previo a la ejecución del enfoque Pólya el promedio de los estudiantes en la dimensión 1 fue de 1.0, y después de la aplicación de la metodología, el puntaje promedio aumentó a 1.5. Esto indica una elevación en el

desempeño de los alumnos en la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones después de la aplicación de la metodología Pólya. Sin embargo, en el grupo control, los datos revelan que, aunque empezaron con un puntaje promedio de 0, después de la prueba obtuvieron un promedio de 2.5, lo que sugiere un mejor desempeño en el conjunto de referencia en contraste con el conjunto experimental después de la implementación del programa.

Asimismo, se presentan los rangos negativos, positivos y empates con respecto a los resultados de la primera dimensión. Los rangos negativos indican que en 5 ocasiones se observaron caídas en el desempeño después de la implementación del programa, lo que sugiere que, para algunos estudiantes, la metodología Pólya no tuvo un impacto positivo en su capacidad para modelar objetos geométricos y sus transformaciones. Por otro lado, los rangos positivos se presentan en 19 ocasiones, lo cual sugiere que, en la mayoría de las instancias, los promedios después de la implementación del programa superaron a los promedios previos, lo que sugiere una mejora generalizada en el grupo experimental. Además, se observan 4 empates, lo que significa que, en 4 ocasiones, el desempeño de los estudiantes fue el mismo antes y después de la implementación del programa.

Sin embargo, al analizar los estadísticos de la prueba de Wilcoxon, se encuentra que el programa de metodología Pólya no tuvo la eficacia esperada con respecto a la dimensión de modelar objetos con formas geométricas y sus transformaciones. El valor de p obtenido fue de 0.105, lo que es mayor que el nivel de significancia establecido (0.05). Esto indica que no se dispone de evidencia estadística sólida para afirmar que la introducción del método Pólya tuvo un efecto significativo en el fortalecimiento de la capacidad para modelar objetos geométricos y sus transformaciones en los estudiantes de segundo año de secundaria.

Al contrastar estos resultados con la base teórica proporcionada, se podría argumentar que los datos recopilados en este estudio no concuerdan completamente con las expectativas teóricas. Según el enfoque teórico, se esperaría que la metodología Pólya tuviera un impacto positivo en la mejora de las habilidades de modelado de objetos geométricos y sus transformaciones en los estudiantes (Pérez, 2019). Sin embargo, los resultados de la prueba de Wilcoxon indican lo contrario.

Es relevante mencionar que existen investigaciones previas que respaldan la efectividad de la metodología Pólya en el desarrollo de competencias matemáticas. Por ejemplo, el estudio realizado por Rojas y Esterling (2020) en estudiantes de cuarto grado de secundaria en República Dominicana demostró una mejora sustancial en las competencias geométricas de los estudiantes después de la implementación de la estrategia de Pólya. Del mismo modo, el estudio realizado por Pérez (2019) en estudiantes de nivel secundario en la Oroya encontró resultados positivos en la mejora de las habilidades matemáticas con la metodología Pólya.

Los datos obtenidos en esta investigación, que mostraron que la metodología Pólya no tuvo un impacto estadísticamente significativo en la mejora de la competencia de modelar objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de segundo grado de secundaria, plantean varias reflexiones importantes. En primer lugar, es crucial destacar que la educación matemática es un campo complejo y multifacético, y la adquisición de destrezas en matemáticas no se reduce a la aplicación de una sola metodología. Los resultados mixtos observados pueden atribuirse a diversas variables y factores que tienen impacto durante el proceso de formación de los alumnos (Meneses y Peñaloza, 2019).

Uno de los factores a considerar es la variabilidad en la respuesta de los estudiantes a la metodología Pólya. Si bien algunos estudiantes pueden haberse

beneficiado de esta metodología y mostraron una mejora en sus habilidades de modelado geométrico, otros pueden no haber respondido de la misma manera. Esto subraya la relevancia de la personalización del proceso de instrucción, así como el reconocimiento de las variaciones en función del ritmo y el estilo de aprendizaje de cada estudiante (Nieto, 2005).

En términos de la relevancia de estos resultados, es importante reconocer que la enseñanza de las competencias matemáticas es esencial en el progreso académico y en la educación vocacional de los alumnos. Si bien los resultados no respaldan la efectividad de la metodología Pólya en este contexto específico, esto no implica necesariamente que esta metodología deba ser descartada por completo. En cambio, puede indicar la necesidad de adaptarla, combinarla con otras estrategias pedagógicas o explorar en profundidad cómo influyen diferentes variables en la adquisición de conocimientos matemáticos (Maza, 2021).

Para el segundo objetivo específico de la investigación, que se centró en identificar el impacto del método Pólya en la comunicación de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa en el año 2023. Los resultados obtenidos revelan un panorama interesante y desafiante que merece una profunda reflexión en el ámbito de la instrucción matemática y la mejora de las destrezas para resolver situaciones problemáticas.

En primer lugar, es crucial destacar que los resultados de la dimensión 2, que se refiere a la comunicación de la comprensión de formas y relaciones geométricas, mostraron resultados poco favorables en ambos grupos (experimental y control) antes y después de la aplicación de la metodología Pólya. Esto sugiere que los estudiantes presentaron dificultades en la comunicación de sus conocimientos geométricos en

ambas situaciones, lo que puede indicar una carencia en la comprensión profunda de este tema.

Sin embargo, el análisis de los rangos negativos y positivos arroja información valiosa. Se observa que hubo más caídas en el grupo experimental después de la implementación de la metodología Pólya, lo que podría sugerir una disminución en el desempeño en la comunicación de la comprensión geométrica. Por otro lado, se registraron algunos casos en los que los promedios mejoraron después de la implementación del método, aunque en menor medida.

Es esencial tener en cuenta el entorno en el que se realizó este estudio de investigación. La competencia de resolución de problemas de forma, movimiento y localización implica no solo la comprensión de conceptos geométricos, sino también la capacidad de comunicar esos conocimientos de manera efectiva. Esto implica que los estudiantes deben no solo conocer las propiedades de las figuras geométricas, sino también ser capaces de comunicar sus ideas de manera precisa y clara. (MINEDU, 2016).

Los antecedentes teóricos proporcionados subrayan la importancia de la comunicación en la solución de desafíos matemáticos y destacan cómo el enfoque de Pólya puede influir positivamente en la mejora de la comprensión y la comunicación de conceptos geométricos. El estudio de Landeo y Vilcas (2018) demostró que la implementación del enfoque de Pólya condujo a mejoras significativas en los niveles de desempeño de los alumnos en la solución de situaciones problemáticas de matemáticas. Esto respalda la idea de que el método Pólya tiene el potencial de mejorar la comunicación de la comprensión geométrica.

Además, el trabajo de Soria (2018) destaca cómo la implementación de estrategias didácticas puede contribuir a que los estudiantes comprendan y se

comuniquen mejor en situaciones de resolución de problemas. Esto sugiere que no solo el método Pólya, sino también otras estrategias pedagógicas, pueden influir de manera notable en el fomento de competencias de comunicación en matemáticas.

En última instancia, los resultados de esta investigación indican que la implementación del método Pólya no tuvo un impacto positivo inmediato en la comunicación de la comprensión de formas y relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria. Sin embargo, es importante recordar que el aprendizaje y la mejora en la comunicación de conceptos matemáticos pueden requerir tiempo y práctica constante. Además, la metodología Pólya puede necesitar ser complementada con otras estrategias pedagógicas para abordar de manera efectiva la comunicación en esta área (Navarro et al., 2003).

La discusión de los resultados del tercer objetivo específico, que se centra en determinar la influencia del método Pólya en la aplicación de tácticas y métodos para la navegación espacial en los alumnos de segundo grado de secundaria, es fundamental para comprender el impacto de esta metodología en el fortalecimiento de la competencia espacial de los estudiantes.

Los resultados obtenidos en este estudio indican que, antes de la aplicación de la metodología Pólya, tanto el grupo experimental como el grupo de control tenían un puntaje promedio de 1 en la tercera dimensión de la prueba de conocimiento. Sin embargo, después de la implementación de la metodología, se identificaron diferencias notables entre ambas agrupaciones. El grupo experimental mantuvo su puntaje promedio en 1, mientras que el grupo de control experimentó una disminución en su puntaje promedio a 0.5.

La diferencia en los resultados entre el grupo experimental y el grupo de control se refleja en el análisis estadístico realizado, donde se obtuvo un valor de p de 0.040,

que es menor que el nivel de significancia establecido (0.05). Esto indica que la metodología Pólya produjo un impacto beneficioso en el progreso de la competencia de orientación en el espacio, específicamente en la tercera dimensión.

Estos resultados son coherentes con la literatura académica y teórica existente en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas. Como se menciona según MINEDU (2016), se espera que los estudiantes adquieran la habilidad de seleccionar, adaptar, combinar y crear métodos y enfoques para abordar situaciones geométricas y problemas de espacialidad. La metodología Pólya proporciona precisamente este enfoque, al promover el pensamiento heurístico y estratégico en la solución de desafíos matemáticos.

Además, el estudio de Laguna y Rodríguez (2019) respalda la efectividad del método heurístico de Pólya en la mejora de la capacidad de resolución de problemas matemáticos. Aunque su investigación se centró en problemas matemáticos en general, la aplicación de esta metodología en el contexto de la orientación en el espacio también parece ser beneficiosa, como lo demuestran los resultados de nuestro estudio.

En contraste con el objetivo general de la investigación, que busca evaluar el impacto de la metodología Pólya en el logro de la competencia de "resolución de problemas de forma, movimiento y localización", el tercer objetivo específico se enfoca exclusivamente en la influencia del método Pólya en el uso de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. Aunque este objetivo específico se centra en una dimensión particular de la competencia espacial, los resultados sugieren que la metodología Pólya también puede tener un impacto positivo en esta área específica.

Estos resultados tienen importantes implicaciones en el ámbito educativo. La metodología Pólya puede ser considerada como un recurso eficaz para potenciar la competencia espacial de los estudiantes, lo que a su vez puede tener un impacto positivo

en su capacidad para resolver problemas relacionados con el espacio, como la creación de figuras geométricas, trazado de trayectorias y cálculos de longitudes y áreas. Esto respalda el concepto de que la instrucción de tácticas heurísticas y procedimientos en matemáticas, a través de la metodología Pólya, puede ser una estrategia valiosa para la formación completa de los alumnos en el campo de la geometría y la resolución de problemas espaciales (Laguna y Rodriguez, 2019).

Por último, con relación al cuarto objetivo específico, que busca determinar la influencia del método Pólya en la capacidad de argumentar afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria, Los resultados obtenidos para este objetivo específico muestran un contraste significativo entre el grupo experimental, que utilizó la metodología Pólya, y el grupo control, que no la utilizó. Antes de la aplicación de la metodología Pólya, ambos grupos tenían un puntaje promedio de 1.5 en la prueba de conocimiento sobre la competencia de argumentar afirmaciones sobre relaciones geométricas. Sin embargo, después de la aplicación, el grupo experimental alcanzó un puntaje promedio de 6, mientras que el grupo control solo llegó a 3. El valor de p obtenido (0.00) es menor que 0.05, lo que indica que la diferencia en los puntajes entre los grupos es estadísticamente significativa, confirmando así la eficacia del programa implementado.

Este resultado es consistente con la literatura y los antecedentes teóricos proporcionados. Según la teoría, la habilidad para argumentar declaraciones acerca de conexiones geométricas requiere no solo de la entendimiento de las características de las figuras geométricas, sino también de la capacidad de utilizar el razonamiento inductivo y deductivo. El método Pólya, que promueve la exploración activa, la visualización y el razonamiento inductivo y deductivo, parece ser una herramienta efectiva para mejorar esta competencia en los estudiantes (MINEDU, 2016).

Los resultados también pueden ser contrastados con el estudio realizado por Quispe y Altamirano (2020), que se enfocó en el fortalecimiento de la capacidad para resolver desafíos matemáticos en los alumnos de segundo grado de secundaria utilizando el Método de Pólya. Aunque el enfoque de ese estudio fue diferente, los resultados sugieren que el método Pólya genera un efecto beneficioso en el desempeño de los estudiantes en la materia de matemáticas. Esto respalda aún más la idea de que esta metodología puede ser beneficiosa en la adquisición de habilidades en matemáticas, incluida la capacidad de argumentar acerca de conexiones geométricas.

La interpretación de estos resultados sugiere que la metodología Pólya puede fomentar el pensamiento crítico y la habilidad para analizar y justificar afirmaciones relacionadas con la geometría (MINEDU, 2016). Los alumnos que formaron parte del conjunto de estudio experimental no solo mejoraron sus puntajes, sino que también adquirieron una percepción más profunda de las relaciones geométricas y la capacidad para respaldar sus afirmaciones con razonamientos sólidos. Esto tiene implicaciones significativas en la formación de una base sólida en matemáticas en los estudiantes de segundo año de secundaria.

En última instancia, estos resultados subrayan la importancia de utilizar enfoques pedagógicos efectivos en la enseñanza de las matemáticas, como el método Pólya, que promueve el razonamiento crítico y la capacidad de resolver desafíos. Los educadores deben considerar la implementación de este enfoque en el aula con el fin de potenciar las aptitudes en matemáticas de los alumnos y prepararlos mejor para enfrentar desafíos académicos y de la vida real en el campo de la geometría y las matemáticas en general. Además, estos hallazgos respaldan la importancia de la capacitación constante y el crecimiento profesional de los profesores para garantizar la efectiva implementación de enfoques pedagógicos innovadores como el método Pólya (Quispe y Altamirano, 2020).

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Los datos señalan que la implementación del programa de la metodología Pólya tuvo un impacto significativo en la mejora de la competencia de resolución de problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de segundo grado de secundaria. El grupo experimental, que participó en el programa, mostró una mejora más notable en comparación con el grupo control. Esto se evidencia en las diferencias estadísticamente relevantes en las calificaciones previas y posteriores a la implementación de la metodología Pólya lo que respalda la efectividad del plan en la mejora del aprendizaje de los estudiantes en esta competencia.
- 6.2. Los resultados en la dimensión 1 indican que la metodología Pólya no generó un efecto relevante en la capacidad de los estudiantes para modelar objetos con formas geométricas y sus transformaciones. Aunque se observaron mejoras en el grupo experimental, estas mejoras no fueron estadísticamente significativas, como lo demuestra el valor de p mayor a 0.05 en la prueba de Wilcoxon. Por lo tanto, no se puede concluir que la metodología Pólya haya influido de manera significativa en esta dimensión.
- 6.3. En la dimensión 2, se encontraron resultados poco favorables, dado que tanto el conjunto de estudio experimental como el conjunto de control no mostraron mejoras significativas en la capacidad de comunicar la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas después de la implementación de la metodología Pólya. Sin embargo, la prueba de Wilcoxon indicó que el programa implementado fue efectivo en esta dimensión, ya que el valor de p fue menor a 0.05, lo que sugiere que la

metodología Pólya influyó positivamente en la comunicación de la comprensión geométrica.

6.4. Los resultados en la dimensión 3 muestran que la metodología Pólya tuvo un efecto beneficioso en la habilidad de los estudiantes para usar estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. El grupo experimental mantuvo un puntaje promedio constante antes y tras la implementación de la metodología, mientras que el grupo control experimentó una disminución en su desempeño. Además, la prueba de T de Student arrojó un valor de p menor a 0.05, lo que indica la eficacia del programa Pólya en el fortalecimiento de esta habilidad.

6.5. En la dimensión 4, se encontraron resultados altamente favorables. La implementación del programa de la metodología Pólya condujo a una mejora notable en la habilidad de los estudiantes para argumentar afirmaciones sobre relaciones geométricas. El grupo experimental mostró un aumento sustancial en las calificaciones, mientras que el grupo control apenas experimentó mejoras. Además, la prueba de T de Student arrojó un valor de p igual a 0.00, lo que indica una disparidad estadísticamente relevante en el rendimiento entre los grupos. Esto confirma la eficacia del programa Pólya en el desarrollo de la competencia de argumentación de afirmaciones geométricas.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. Dado que la metodología Pólya demostró su eficacia en la mejora de la competencia de resolución de problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de segundo grado de secundaria, se recomienda que los docentes y diseñadores de programas educativos integren activamente esta metodología en sus prácticas pedagógicas. Los educadores pueden desarrollar materiales y actividades que fomenten la resolución de problemas geométricos utilizando los principios de Pólya, como la exploración activa y el razonamiento inductivo y deductivo.
- 7.2. A pesar de que la metodología Pólya no tuvo un impacto significativo en la capacidad de modelar objetos con formas geométricas y sus transformaciones, se sugiere llevar a cabo una revisión y adaptación de las actividades y ejercicios utilizados en esta dimensión. Es importante que los docentes y diseñadores de currículo se aseguren de que las tareas sean apropiadas y desafiantes para los estudiantes, fomentando así un mejor entendimiento de la geometría y sus aplicaciones prácticas.
- 7.3. Dado que la metodología Pólya resultó efectiva en mejorar la capacidad de argumentar afirmaciones sobre relaciones geométricas, se insta a los educadores a promover la práctica de la argumentación en el aula. Los docentes pueden incorporar debates y actividades que requieran que los estudiantes justifiquen sus respuestas y afirmaciones relacionadas con la geometría. Esto ayudará a fortalecer las habilidades de razonamiento y comunicación en matemáticas.
- 7.4. La metodología Pólya se mostró efectiva en el desarrollo de la competencia de uso de tácticas y métodos para la navegación espacial. Para continuar

fortaleciendo esta habilidad, se sugiere que los educadores proporcionen a los estudiantes oportunidades para explorar problemas relacionados con la orientación espacial en situaciones de la vida real. Actividades que involucren mapas, coordenadas y direcciones pueden ser útiles para reforzar esta competencia.

7.5. A pesar de que la metodología Pólya influyó positivamente en la comunicación de la comprensión geométrica, es esencial que los educadores sigan prestando atención a esta dimensión y proporcionen posibilidades para que los alumnos ejerciten la comunicación efectiva de conceptos matemáticos. Se pueden realizar proyectos de presentación y discusión de temas geométricos para reforzar las habilidades de comunicación y explicación de ideas en matemáticas.

VIII. REFERENCIAS

- Álvarez, A. (2020). *Clasificación de las Investigaciones*. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10818>
- Arce E. (2017). *La comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en alumnos del sexto grado de primaria con dificultades de aprendizaje en matemática de la Institución Educativa César Abraham Vallejo de Abancay, el año 2015*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. Repositorio institucional. <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/1704>
- Armstrong, M. y Taylor, S. (2014). *Armstrong's handbook of human resource management practice*. Kogan Page Publishers. https://e-uczelnia.uek.krakow.pl/pluginfile.php/604792/mod_folder/content/0/Armstrong%20Handbook%20of%20Human%20Resource%20Management%20Practice_1.pdf?forcedownload=1
- Cabas, K., Gonzales, Y., y Hoyos., P. (2017) Teorías de la inteligencia y su práctica en el siglo XXI: Una revisión. *Revista Clío América*, 255. doi: 10.21676/23897848.2445
file:///C:/Users/user/Downloads/Dialnet
TeoriasDeLaInteligenciaYSuAplicacionEnLasOrganizac-6509215.pdf
- Calmet, L. (2016). *Enfoque por competencias, una visión del aprendizaje*. Lima, Lima, Perú.
- Casimiro, M. (2017). *Metodología Pólya en la resolución de problemas de ecuaciones*. [Tesis de pregrado, Universidad Rafael Landívar]. Repositorio institucional. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/86/Casimiro-Maria.pdf>
- Coll, C. (2007). Las competencias en la educación escolar : algo más que una moda y mucho menos que un remedio. *Aula de innovación educativa*, 161, 34-39. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/86056>
- Fernandez, F. y Ramírez, S. (2020). *El método George Pólya y su relación con el rendimiento académico del área de matemática en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la institución educativa Nuestra Señora de*

- Guadalupe, Pucallpa 2020*. [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de Ucayali]. Repositorio institucional.
http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/4514/UNU_EDUCACION_2020_T_FREDY-FERNANDEZ_SUSAN-RAMIREZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- García, E. (2018). *Evaluación del rendimiento académico: Un enfoque integral para la mejora educativa*. México: Editorial Trillas.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic books.
https://www.academia.edu/36707975/Frames_of_mind_the_theory_of_multiple_intelligences
- Grigioni, L., Palmegiani, M., y Shafir, A. (2017). *Movimiento en una dimensión. Física III*.
<http://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/7024/730117%20%20FISICA%20Movimiento%20en%20una%20dimensi%C3%B3n.pdf?sequence=2>
- Hanushek, E. A. y Wößmann, L. (2010). Education and Economic Growth. En P. Peterson, E. Baker, y B. McGaw (Eds.), *International Encyclopedia of Education, Third Edition* (pp. 245-252). Elsevier Ltd.
- Hernández, R., Fernández, C. y Batpista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill Education.
- Hernández I., Recalde, J., y Luna, J. A. (2015). Estrategia Didáctica: Una Competencia en la Formación para el Mundo Laboral. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia), 11(1), 73-94.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134144226005>
- Hernández, R. y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Education.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., y Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107.
<https://www.sfu.ca/~jcnesbit/EDUC220/ThinkPaper/HmeloSilverDuncan2007.pdf>
- Instituto Geografico Nacional . (2015). Localización geográfica. Concepto, definición y relevancia actual. https://educativo.ign.es/atlas-didactico/cartografiaeso/localizacin_geografica_concepto_definicion_y_relevancia_actual.html#:~:te

xt=La%20localizaci%C3%B3n%20se%20define%20como,de%20los%20Paradores%20de%20Turismo.&text=El%20espacio%20desde%20un%20punto,estudio%20preferente%20de%20la%20Geograf%C3%ADa.

Jiménez L. (2019). *El enfoque por competencias y su contribución a la calidad educativa. [Tesis de licenciatura, Universidad Inca Garcilaso de la Vega]. Repositorio institucional de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.* <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/3839>

Jiménez, M. (2000). Competencia social: intervención preventiva en la escuela. *Infancia y Sociedad*. 24, 21- 48. https://www.researchgate.net/profile/Manuel-Jimenez-21/publication/259442484_Competencia_social_intervencion_preventiva_en_la_escuela/links/54461db60cf2d62c304da000/Competencia-social-intervencion-preventiva-en-la-escuela.pdf

Laguna, F. y Rodriguez, S.(2019). *El método heurístico de Pólya para mejorar la capacidad de resolución de problemas en el área Matemática de Educación Secundaria.* [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio institucional.

<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/15004/LAGUNA%20E-STRADA-RODRIGUEZ%20RODRIGUEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Landeo, L y Vilcas, Y. (2018). *Método de Pólya y resolución de problemas de matemática en una institución educativa de Paucará 2017.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica]. Repositorio institucional. <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstreams/58d4e799-d7ea-4b2e-a99b-0fff85ce0b5b/download>

Lepkowski, J. M. (2008). Population. En P. J. Lavrakas (Ed.), *Encyclopedia of Survey Research Methods* (pp). Sage Publications, Inc.

Martínez, L. (2019). *Geometría y formas: Una perspectiva analítica y visual.* Bogotá: Ediciones Académicas.

Maza, D. (2021). *Unidad de aprendizaje basada en la metodología de Pólya para desarrollar la competencia de resolución de problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de 1.er grado de educación secundaria.* [Tesis de Posgrado, Universidad de Piura]. Repositorio Institucional.

- https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5161/TSP_EDUC_2112.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ministerio de Educación (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. MINEDU. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/>
- Ministerio de Educación (2016). *Programa Curricular de Educación Secundaria*. MINEDU. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>
- Ministerio de Educación (2020). *¿Qué aprendizajes logran nuestros estudiantes? Resultados de las evaluaciones nacionales de logros de aprendizaje 2019*. MINEDU. <http://umc.minedu.gob.pe/ece2019/>
- Medina, A., Pérez, L. y Campos, B. (2014). *Elaboración de planes y programas de formación del profesorado en didácticas especiales*. Madrid: UNED.
- Meneses, M. L. y Peñaloza, D. Y. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona próxima*. 31, 8 - 25. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/853/85362906002/html/index.html>
- Navarro, J., Gómez, J., García, F. y Pina, E.M. (2003). *Matemáticas. Profesores de Enseñanza Secundaria*. Volumen III. Alcalá de Guadaíra: MAD.
- Nieto, J. (2005). *Olimpiadas matemáticas: el arte de resolver problemas*. Caracas: CEC.
- Norris, E. (2012). *Solving the maths problem: International perspectives on mathematics education*. The Royal Society for the encouragement of Arts, Manufactures and Commerce. <https://www.thersa.org/discover/publicationsand-articles/reports/solving-the-maths-problem-international-perspectives-on-mathematicseducation>
- OECD (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Pérez, L. (2019). *Método Polya en el Desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del primer grado de secundaria – Distrito de La Oroya 2018*. [Tesis de postgrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/34786/perez_rl.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton university press.
<https://math.hawaii.edu/home/pdf/putnam/PolyaHowToSolveIt.pdf>
- Rojas, R. y Marysol, E. (2020). Aplicación de la resolución de problemas de Pólya en el estudio de ángulos en estudiantes de cuarto grado del nivel secundario. *Revista Perspectivas. Social Sciences Journal*, 5(2). 6-12.
<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/perspectivas/article/view/2823>
- Quispe, M. y Altamirano, J. (2020). *Aplicación del método de Pólya en la resolución de problemas de ecuaciones y polinomios en estudiantes de segundo de secundaria de la institución educativa Juan Domingo Zamácola y Jáuregui, Cerro Colorado- Arequipa 2019*. [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional.
<https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/f4793af3-3d37-42a4-9208-b1d7fdb26b59/content>
- Soria, R. (2018). *Mejora de las práctica pedagógica mediante la estrategia didáctica propuesta por George Pólya para fortalecer las capacidades de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de segundo grado "A" de la institución educativa N° 0090 "Daniel Alcides Carrión" del distrito de San Juan de Lurigancho - UGEL 05*. [Tesis de Posgrado, Instituto Pedagógico Nacional Monterrico]. Repositorio Institucional.
<https://repositorio.monterrico.edu.pe/handle/20.500.12905/1229>
- Tobón, S. (2013). *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- UNESCO. (2011). *International Standard Classification of Education ISCED 2011*. UNESCO Institute for Statistics.
<https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf>
- Vega, N. (2022). *Estrategia Metacognitiva Basada en el Método de Pólya para la Comprensión de Problemas Matemáticos en la Institución Educativa Ciro Pupo Martínez, La Paz- Cesar*. [Tesis de Posgrado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio institucional.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/44224/2022neslyvega.pdf?sequence=1>

- Velasco, A. (2000). *El concepto de heurística en las ciencias y las humanidades*. México: Siglo veintiuno.
- Villa, A., & Poblete, M. (2007). *Aprendizaje Basado en Competencias*. Bilbao, España: Universidad de Deusto.
- Villacís, M (2021). *Aplicación del método de la Pólya para mejorar la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo año de EGB de Baños*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio institucional.
<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3159/1/77321.pdf>

IX. ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

Aplicación de la metodología Pólya para el logro de la competencia de “resolución de problemas de forma, movimiento y localización” en estudiantes de segundo grado de secundaria de una Institución Educativa, 2023.				
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
¿Cómo influye el método de Pólya en la competencia de “resolución de problemas de forma, movimiento y localización” en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023?	Determinar si el método de Pólya influye en la competencia de “resolución de problemas de forma, movimiento y localización” en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.	El método de Pólya mejora significativamente la competencia de “resolución de problemas de forma, movimiento y localización” en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.	<p style="text-align: center;">Variable 1</p> <p>Metodología Pólya</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entender el problema • Configurar un plan • Ejecutar un plan • Mirar hacia atrás 	<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Tipo: Aplicado</p> <p>Nivel: Explicativo</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Técnica: Observación</p> <p>Instrumento: Ficha de evaluación</p> <p>Población: 28 estudiantes del 2° de secundaria de una institución educativa</p> <p>Muestra: 28 estudiantes</p> <p>Grupo control: 14 estudiantes</p> <p>Grupo experimental: 14 estudiantes</p>
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		
¿Cuál es el efecto del método Pólya al modelar objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023?	Determinar la influencia del método Pólya al modelar objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.	El método Pólya mejora significativamente el modelar objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.		

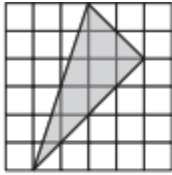
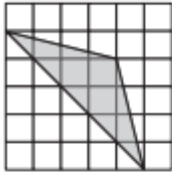
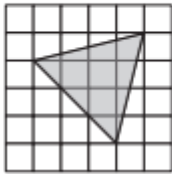
<p>¿Cuál es el efecto del método Pólya al comunicar la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023?</p>	<p>Determinar la influencia del método Pólya al comunicar la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.</p>	<p>El método Pólya mejora significativamente el comunicar la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.</p>	<p>Variable 2 Competencia de “resolución de problemas de forma, movimiento y localización”</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. 2, 8, 9, 10, 11, 12 1,2, 3, 4 • Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. 1, 6, 7, 13, 14, 15, 16 5, 6, 7, 8, 9 • Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. 3, 17, 18, 19 10, 11, 12 • Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas 4, 5, 20, 21, 22, 23 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
<p>¿Cuál es el efecto del método Pólya al usar estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023?</p>	<p>Determinar la influencia del método Pólya al usar estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.</p>	<p>El método Pólya mejora significativamente el usar estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.</p>	
<p>¿Cuál es el efecto del método Pólya al argumentar afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023?</p>	<p>Determinar la influencia del método Pólya al argumentar afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.</p>	<p>El método Pólya mejora significativamente el argumentar afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa, 2023.</p>	

Anexo B. Instrumentos***Prueba de desarrollo de la competencia Resuelve problemas de Forma, Movimiento
y Localización (Pre – test)*****Institución Educativa:****Apellidos y Nombres:****Fecha:****Grado: Sección:****Instrucciones:**

Estimado estudiante, a continuación, se te presenta una serie de enunciados, sobre matemáticas, léalo detenidamente y conteste todas las preguntas según tu nivel de conocimiento e información, por lo que pedimos sinceridad y honestidad en tus respuestas.

1. Si tienes una pirámide con una base cuadrada y todas sus caras son triángulos equiláteros, ¿qué tipo de pirámide es? Explica tu elección.
2. Describe cómo podrías usar un compás y una regla para trazar un hexágono regular.
3. Imagina que te encuentras en el centro de una habitación rectangular. Describe cómo determinarías cuál es la esquina más cercana sin moverte del centro.

4. Une con una línea cada triángulo con la propiedad o propiedades que lo caracterizan.

Triángulos	Propiedades
	Uno de sus ángulos internos es obtuso.
	Todos sus ángulos internos son agudos.
	Todos sus lados tienen diferente medida.
	Uno de sus ángulos internos es recto.
	Dos de sus lados tienen la misma medida.

5. Sobre la cuadrícula mostrada se dibuja un **rectángulo** cuya área es de 8 u^2 y su perímetro, de 12 u . Observa.



Luego se observó esta situación, Gloria comenta:

“Si el área de esta figura aumenta, entonces su perímetro siempre aumenta”

¿Estás de acuerdo con Gloria? (Marca tu respuesta con una X)

SÍ	NO
----	----

¿Por qué? Justifica tu respuesta utilizando ejemplos.

6. Describe un objeto de tu entorno que tenga forma de cilindro.
7. Observa el diseño de una caja de chocolates que tiene la forma de un **prisma triangular**.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre esta caja es correcta?

a	Algunas de sus caras son paralelogramos
b	Todas sus aristas tienen la misma medida.
c	Puede ser considerada una pirámide triangular.
d	Sus caras triangulares tienen diferente área entre sí.

Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.

8. El proceso implica la representación de objetos utilizando formas geométricas y sus cambios de posición. El tangram, por ejemplo, es un juego de encaje formado por siete piezas geométricas que, cuando se ensamblan, crean un cuadrado y ofrecen la posibilidad de crear diversas figuras, como animales, personajes y objetos. Ejemplos de estas creaciones se pueden apreciar en las imágenes a continuación.

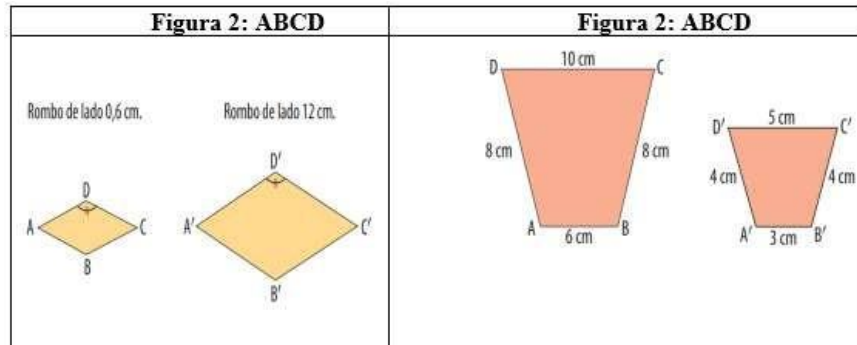


Basándonos en las representaciones visuales del tangram, por favor, responda las siguientes preguntas:

A: ¿Qué tipos de figuras geométricas observas?

B: ¿Cuántos triángulos encuentras en el tangram?





9. Descubre cuándo se puede decir que las figuras son parecidas en forma. ¿Por qué crees que esto es así?



Nota: La semejanza de dos figuras geométricas están en una razón proporcional referente a sus lados y también a sus ángulos. Tener en cuenta.

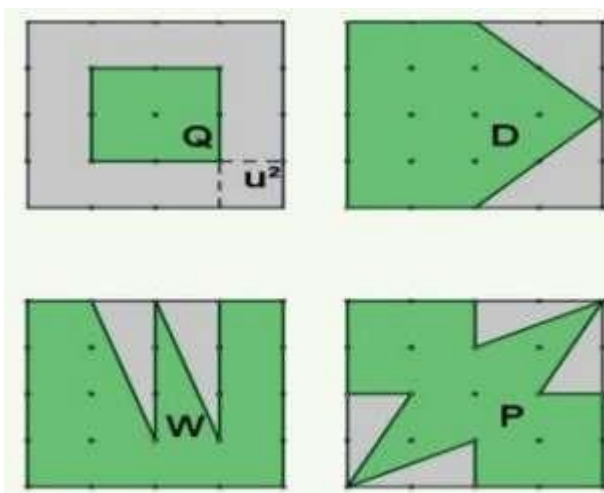
10. Jaime lanza un vaso descartable **vacío** hacia arriba. Esta gira en el aire y, luego de unos segundos, cae sobre una mesa.

Según esta información, ¿cómo **habrá quedado** el vaso sobre la mesa?

	<p>Es seguro que el vaso haya quedado así:</p> 	<p>Es posible que el vaso haya quedado así:</p> 
<p>c</p>	<p>Es posible que el vaso haya quedado así:</p> 	<p>c</p> <p>Es imposible que el vaso haya quedado así:</p> 

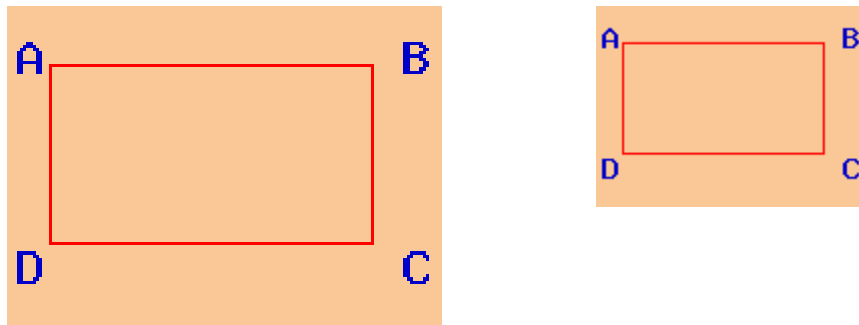
11. La siembra de papas

La papa es adaptable a la mayoría de los tipos de suelo, excepto los que son salinos (salados) o contienen muchas piedras. Los suelos que permiten un mejor crecimiento de los tubérculos son los más adecuados, como los suelos con arcilla o arena mezclada con arcilla y una cantidad razonable de materia orgánica, que también tengan un buen drenaje y ventilación. Pedro posee un terreno de forma cuadrada y está planeando plantar papas en él. Sin embargo, ha observado que una parte del terreno no es adecuada para la siembra debido a su abundancia de piedras. La porción del terreno que es apta para la siembra corresponde a tres cuartos ($3/4$) del área total. Las siguientes imágenes muestran diversos terrenos, y la parte propicia para el cultivo está marcada en verde. Usando esta información, responde la siguiente cuestión.



De los dibujos presentados a continuación, ¿cuáles podrían representar el área de cultivo de Pedro? Justifica tu respuesta.

12. André presenta en una hoja un rectángulo ABCD con medidas de 12 cm x 8 cm. Luego, realizamos una fotocopia en una escala menor, resultando en otro rectángulo con dimensiones de 3 cm x 2 cm.



Hallar la razón de semejanza de los dos rectángulos y resuelve aplicando una propuesta de solución.

Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas

13. Utilizando el sistema de coordenadas cartesianas, posiciona el hogar de Francis en el punto A (8;10), marca la ubicación del colegio en el punto B (8;6) y señala el parque en el punto C (3;5). A continuación, dibuja algunas trayectorias o rutas posibles.



Observa detenidamente y contesta: ¿Cuál de los lugares se encuentra en mayor proximidad al parque? Fundamenta tu respuesta describiendo el procedimiento llevado a cabo.

14. Antonio y su familia emprendieron un viaje a la ciudad de Huancavelica, con la intención de explorar los destinos más icónicos del lugar:

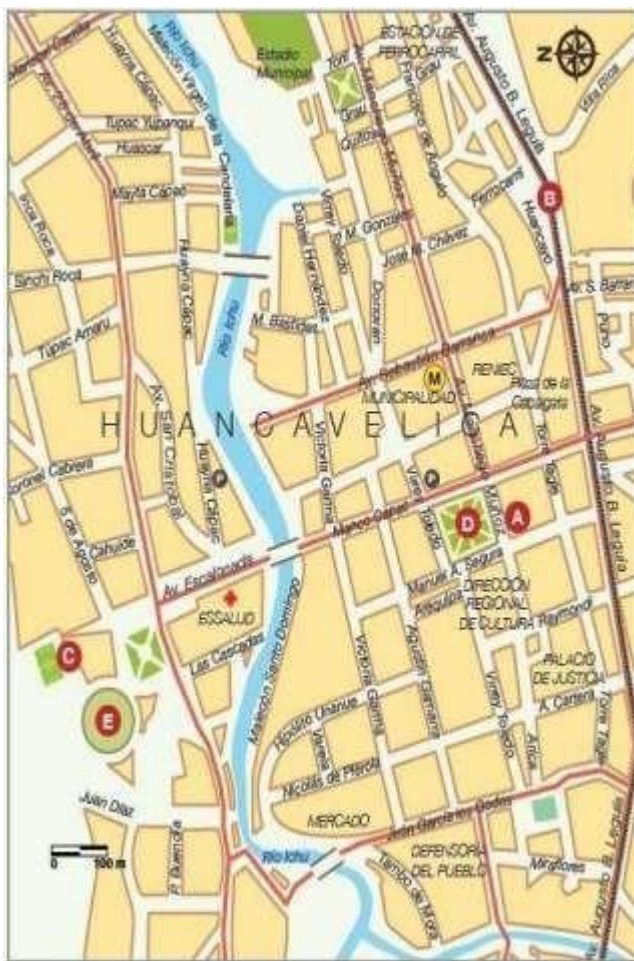
Al iniciar su travesía desde el punto D (Plaza de Armas), donde se encuentran, hacia el mirador natural Cerro de Oropesa, el recorrido puede ser descrito de la siguiente manera:

Partiendo desde la Plaza de Armas (D), se dirigirían hacia el norte por la calle principal.

Luego, girarían hacia el oeste en la calle que conduce al mirador Cerro de Oropesa (B).

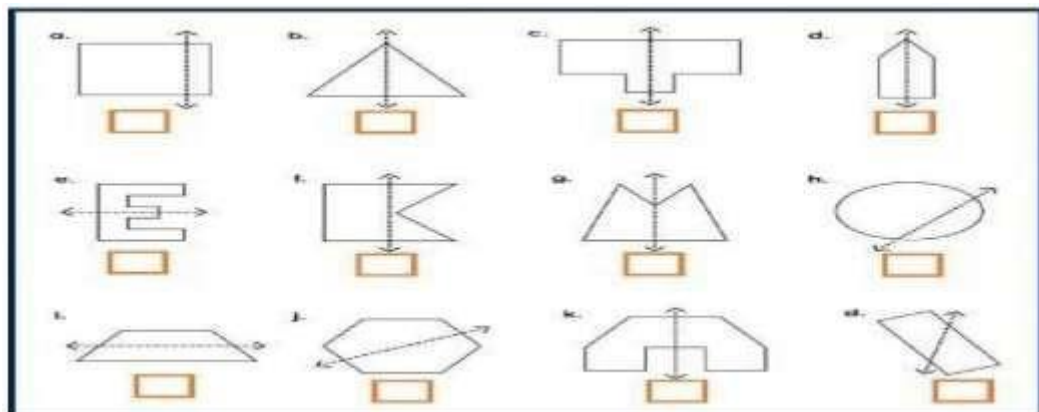
Para determinar la ruta más corta desde el punto D al punto B y luego desde el punto B al punto E, es importante contar con un mapa que muestre la disposición exacta de las calles y ubicaciones. Utilizando los puntos cardinales y las referencias de las calles, es posible trazar la ruta más eficiente para ambos trayectos. Recuerda que la distancia más corta entre dos puntos es una línea recta, pero en un entorno urbano, las calles y la topografía pueden influir en el recorrido.

- A. Catedral
B. Mirador natural Cerro de Oropesa
C. Piscina de Aguas Termales San Cristóbal
D. Plaza de Armas



E. Plaza de Toros

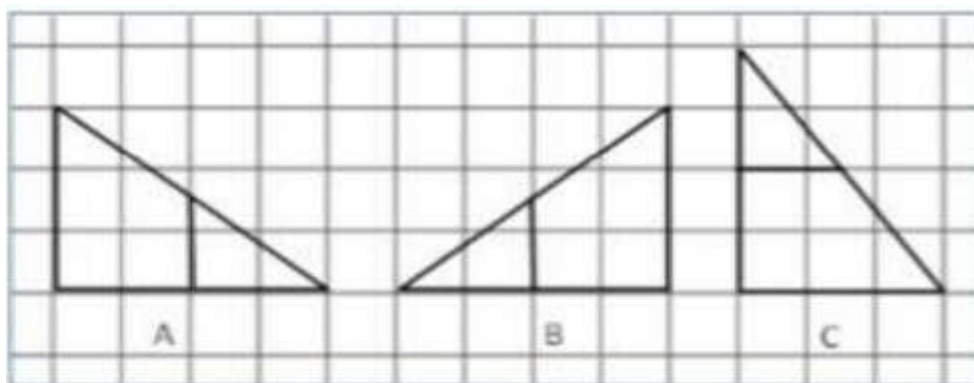
15. Examina cuidadosamente las imágenes y proporciona la respuesta a la pregunta que sigue.



Identifica cuáles de las figuras presentadas exhiben simetría y cuáles no.

Explica tu respuesta considerando algunas características o propiedades relacionadas con la simetría.

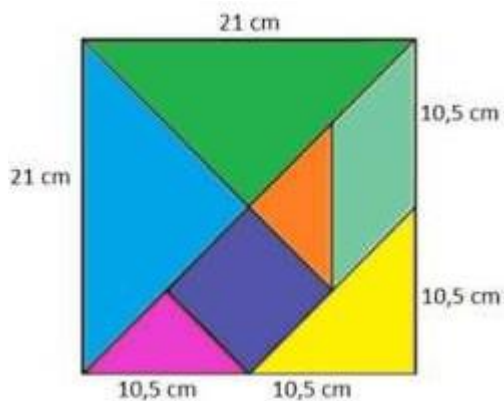
16. Ronald es un estudiante del segundo grado de la I.E. Industrial N° 12 “Chelas”, observa las figuras A, B y C que se muestra en la siguiente imagen:



Luego la profesora Ale del área de Matemática realiza la siguiente pregunta: ¿Cuál es el orden de las transformaciones geométricas que debemos efectuar en la figura A para que se convierta en la figura B, y luego está en la figura C? Explique el procedimiento realizado

Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio

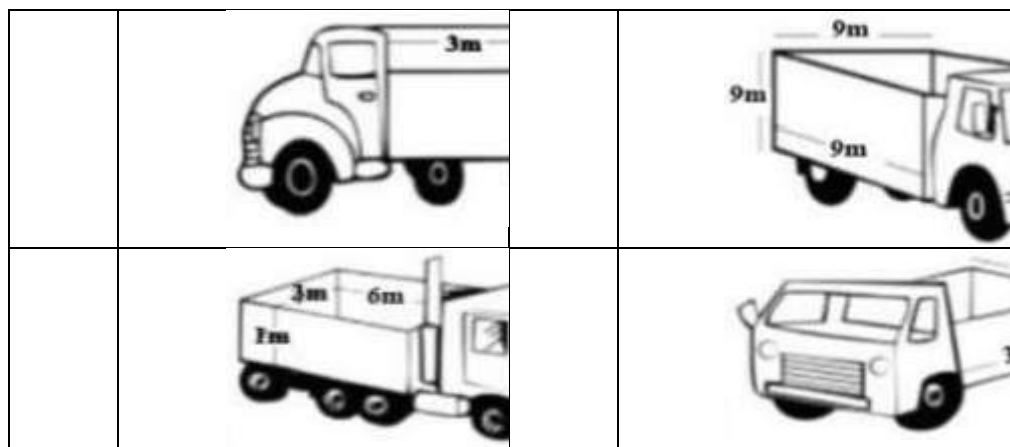
17. Brandon tiene un tangram de forma cuadrada cuyos lados miden 21 cm. Él quiere saber cuál es el área del tangram y determinar el perímetro.



Con la información brindada, realiza la siguiente actividad y responde la interrogante:

Emplea un procedimiento que te permita calcular y determinar ¿Cuánto es el área y el perímetro del tangram?

18. Para remodelar un edificio, un arquitecto compra 27 m³ de arena. La empresa que contrata para transportar el material dispone de cuatro tipos de volquetes:



Con esta información responde: ¿En cuál de los volquetes es posible transportar la arena en un solo viaje, sin que sobre espacio? Realice el procedimiento e indique tus razones.

19. Un estudiante hará un plano en su habitación a una escala de 1:30, si la habitación que tiene mide 6m de largo. ¿Cuánto deberá medir en el plano? Emplea un procedimiento.

21. ¿De las figuras que se muestran cuáles son pirámides?



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

22. De la figura anterior. ¿Cómo te has dado cuenta de que son pirámides?

23. Relaciona los tipos de pirámide con sus características correspondientes mediante flechas.

Características

- Tienen 4 caras, 6 aristas y 4 vértices
-
- Tienen 5 caras, 8 aristas y 5 vértices
-
- Tienen 6 caras, 10 aristas y 6 vértices
-

Tipos de pirámide

- Pirámide triangular
- Pirámide cuadrangular
- Pirámide pentagonal

¡¡¡Gracias por su Colaboración!

**Prueba de desarrollo de la competencia Resuelve problemas de Forma,
Movimiento y Localización (Post – test)**

Institución Educativa: _____ **Fecha:**

Apellidos y Nombres: _____ **Grado:** _____

Sección: _____

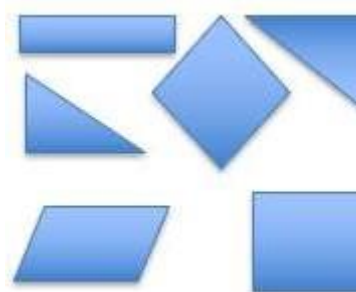
Instrucciones:

Estimado estudiante, a continuación, se te presenta una serie de enunciados, sobre matemáticas, léalo detenidamente y conteste todas las preguntas según tu nivel de conocimiento e información, por lo que pedimos sinceridad y honestidad en tus respuestas.

Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.

1. ¿Qué figuras se utiliza para formar el área de un cuadrado?

- a) Sólo el rectángulo
- b) Los dos triángulos
- c) Rectángulo y cuadrado
- d) Trapecio y triángulo



2. Resuelve problemas mediante la construcción de figuras geométricas con el mecano y represéntalas con formas bidimensionales.



- a. ¿Cuántos tipos de cuadriláteros formarías con las piezas de mecano de cada grupo? Dibuja los cuadriláteros construidos.
 - b. Determina los nombres, elementos y las características de los cuadriláteros formados.
 - c. Determina el perímetro de cada tipo de cuadriláteros construido con las piezas de cada grupo.
3. ¿Qué figura geométrica se forma si giramos un triángulo rectángulo alrededor de uno de sus catetos? Explica tu elección.
4. Observa el diseño de una caja de chocolates que tiene la forma de un **prisma triangular**.



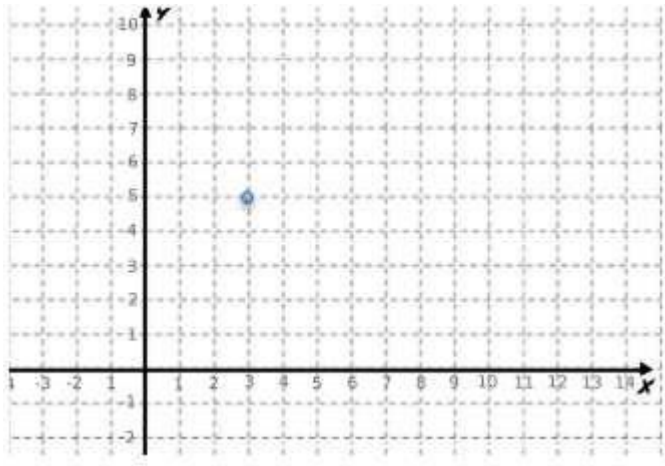
¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre esta caja es correcta?

a
b
c
d

- Algunas de sus caras son paralelogramos
 Todas sus aristas tienen la misma medida.
 Puede ser considerada una pirámide triangular.
 Sus caras triangulares tienen diferente área entre sí.

Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas

5. Imagina que te encuentras en el punto $(3,5)$ en un plano cartesiano y te mueves 3 unidades hacia la izquierda y 2 unidades hacia abajo. ¿En qué coordenada te encuentras ahora? Justifica tu respuesta.



6. Se desea cerrar un terreno de forma rectangular para destinarlo al cultivo de papas. Se dispone de 640 m de alambre de púas para rodear el terreno con tres vueltas. Si la diferencia entre el largo y el ancho del terreno es de 40m ¿Cuáles podrían ser las medidas del terreno si sabemos que el alambre de púas alcanza para cerrarlo?
7. Leticia va a celebrar su cumpleaños, y para invitar a sus amigos del Tingo, Mayno y Levanto les adjunto un plano del lugar donde se encuentra ubicada su casa con la siguiente nota: “mi casa se encuentra ubicada en el Jr. Porvenir 235, esta calle es paralela al Jr. San Martín y perpendicular al Jr. Chachapoyas” Describe como organizarías los datos de la situación significativa. Describe como organizarías los datos de la situación significativa.



8. Daniel midió con una regla en el plano las distancias geométricas que hay desde la plaza de Armas de Trujillo a la huaca El Higo y desde la huaca El Higo a la ciudadela de Chan Chan. Las medidas que obtuvo fueron 10,5 cm y 4,5 cm, respectivamente.



Si la familia de Daniel parte de la plaza de Armas de Trujillo a la huaca El Higo y de aquí, luego, a la ciudad de Chan Chan, ¿cuál es la distancia geométrica total, en kilómetros, de este recorrido?

Además, hallar lo siguiente:

- a) ¿Cuánto mide la distancia geométrica de la plaza de armas de Trujillo a la Huaca El Higo, según el mapa?

b) ¿Cuánto mide la distancia geométrica de la huaca El Higo a la ciudadela de Chan Chan, según el mapa?

c) ¿Qué significa la escala que se presenta en el plano?

9. Teniendo en cuenta la pregunta 8, si la distancia geométrica entre la plaza de Armas de Trujillo y la ciudadela de Chan Chan es de 5,6 km, ¿Cuántos centímetros medirá en el mapa? (sugerencia: utiliza la escala 1:40 000).

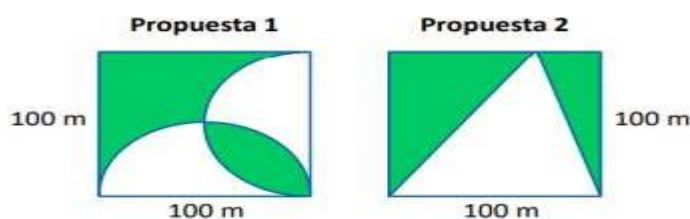
Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio

10. César comenta que su papá está interesado en invertir sus ahorros para comprar un terreno o vivienda. En estos tiempos de cuarentena, su padre ha aprendido a comunicarse más por medio de las redes sociales y justamente, a través del WhatsApp, un amigo le envió una imagen del terreno de una vivienda en venta. Su padre le mostró la imagen y quiere que lo ayude a realizar diversos cálculos.



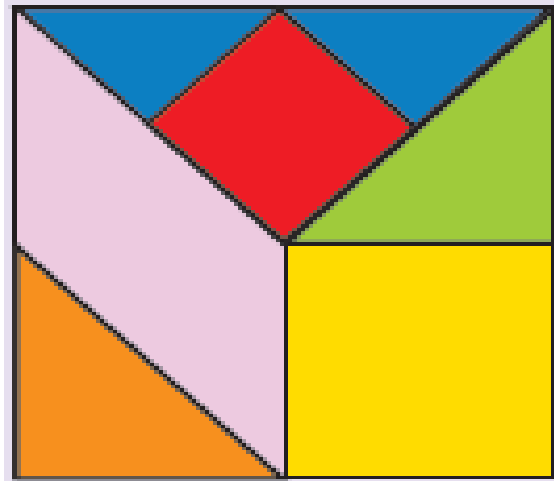
- a) ¿Cuál es el perímetro de todo el terreno?
- b) ¿Cuál es el área que corresponde a la vivienda?

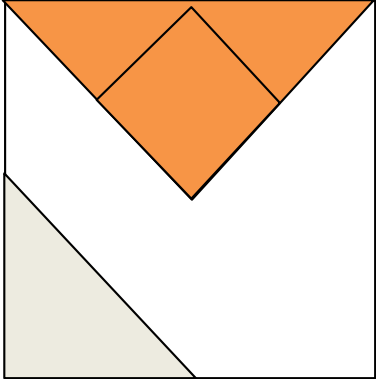
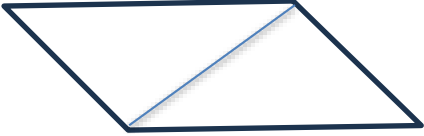
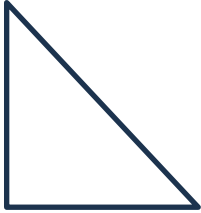
11. Se tiene las siguientes propuestas verdes:



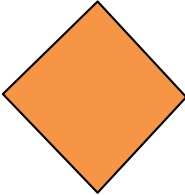
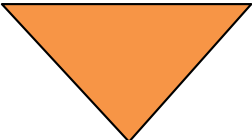


¿Cuál de las dos propuestas tiene mayor área?

12. Diego tiene un Tangram de forma cuadrada cuyos lados miden 12 cm y lo compra por $s/8$. Él quiere saber cuál es el área del tangram y de cada una de las siete piezas que lo componen, pero tiene una regla a la mano para medir las dimensiones de cada pieza. Ayuda a Diego a calcular dichas áreas.

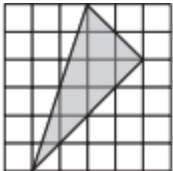
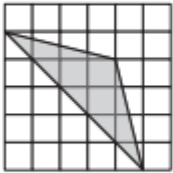
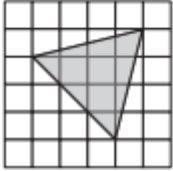


PIEZAS	ÁREA
	
	
	

Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas

13. Une con una línea cada triángulo con la propiedad o propiedades que lo caracterizan.

Triángulos	Propiedades
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

Uno de sus ángulos internos es obtuso.

Todos sus ángulos internos son agudos.

Todos sus lados tienen diferente medida.

Uno de sus ángulos internos es recto.

Dos de sus lados tienen la misma medida.

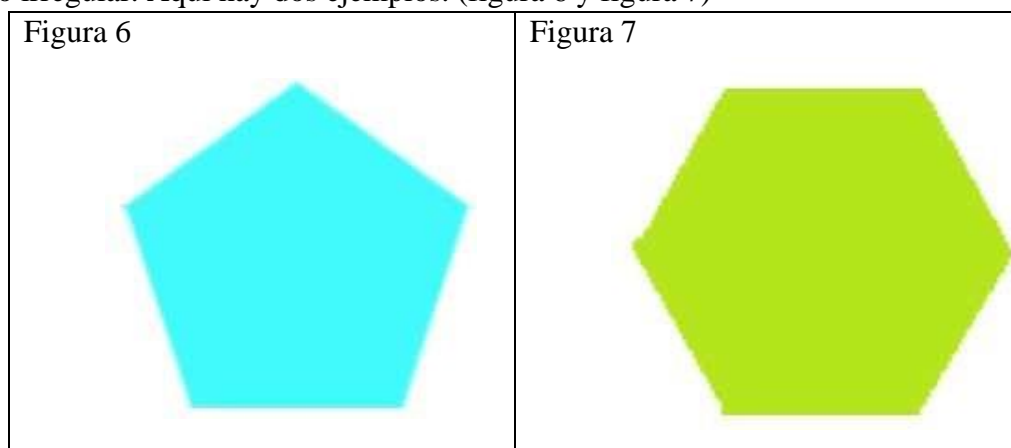
14. ¿Qué tipo de triángulo tiene exactamente dos lados de igual longitud? Justifica tu elección.

- a) Isósceles b) Escaleno c) Rectángulo d) Equilátero

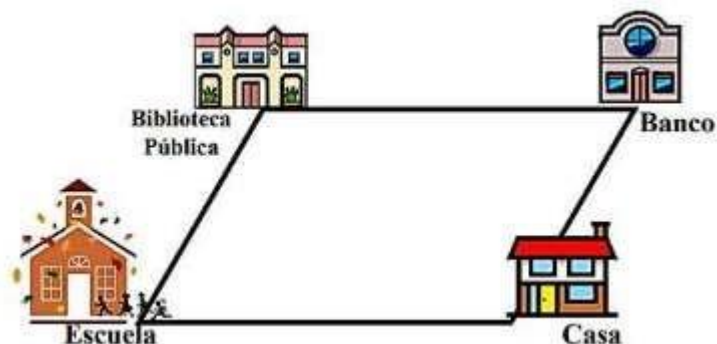
15. Los triángulos equiláteros son aquellos que:

- a) Tiene tres lados diferentes.
b) Tiene dos lados iguales.
c) Tiene dos ángulos iguales.
d) Tiene tres lados iguales

16. Describa las características de cada de las figuras piramidales: La base, regular o irregular. Aquí hay dos ejemplos. (figura 6 y figura 7)



17. Ele tiene una hija que va a la escuela, de la casa a la escuela hay 1000 m. Esa también, es la distancia entre la Biblioteca Pública y el Banco. El jueves va por su hijo a la escuela, pero después irán a la Biblioteca Pública, que queda a 500 m de la escuela. Al salir de la biblioteca deben ir al Banco, para luego ir a la casa. La disposición de tales edificios es así:

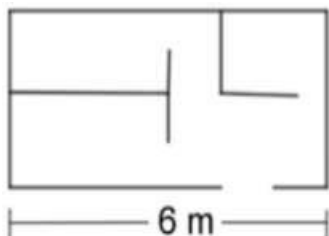


El camino que Ele va a recorrer ¿Tiene la forma de un cuadrilátero?

¿Cómo se llama ese cuadrilátero?

Calcular el perímetro del cuadrilátero.

18. Un estudiante hará un plano en su habitación a una escala de 1:30, si la habitación que tiene mide 6m de largo. ¿Cuánto deberá medir en el plano? Emplea un procedimiento.

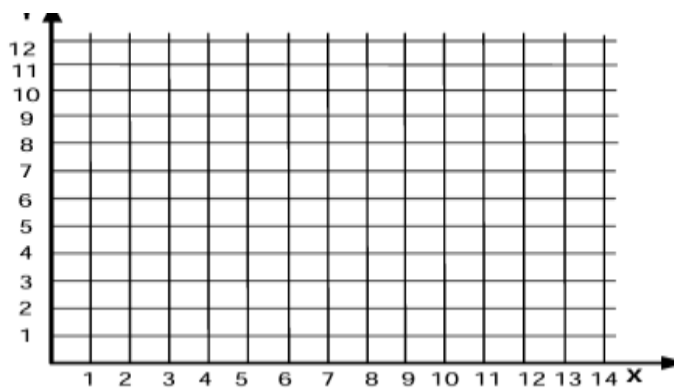


$$E = \frac{d}{D}$$

$$\text{Escala} = \frac{\text{medida lineal en dibujo}}{\text{medida lineal real}} = \frac{1}{100} = 1:100$$

19. Traslada el siguiente rombo, según la tabla:

(a, b)	\xrightarrow{t}	(a + 8; b - 4)
A(3 ; 5)		
B(6 ; 6)		
C(3 ; 7)		
D(0 ; 6)		



20. Sobre la cuadrícula mostrada se dibuja un **rectángulo** cuya área es de 8 u² y su perímetro, de 12 u.



Luego se observan esta situación, Gloria comenta:

“Si el área de esta figura aumenta, entonces su perímetro siempre aumenta”

¿Estás de acuerdo con Gloria? (Marca tu respuesta con una X)

SÍ	NO
----	----

¿Por qué? Justifica tu respuesta utilizando ejemplos.

¡¡¡Gracias por su Colaboración!

Anexo C. Validación de instrumento por expertos

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Título del plan de tesis: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA POLYA PARA EL LOGRO DE LA COMPETENCIA DE "RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN" EN ESTUDIANTES DE 2º GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA ARGUEDAS ALTAMIRANO - HUANCVELICA, 2 023.

Educación: Universidad Nacional Federico Villarreal 2023.

Presentado por: Bachiller: Joseph Alejandro Congora Muñoz

D) DATOS GENERALES DEL EXPERTO

- 1.1. Apellidos y nombre: LOPEZ Ruiz, Yolanda Beatriz
 1.2. Grado académico: DOCTORA
 1.3. Cargo e institución donde labora: UNPV - FAC. DE EDUC.
 1.4. Tipo de instrumento de evaluación: FICHA DE EVALUACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 -20%				BAJA 21 - 40%				REGULAR 41 - 60%				BUENO 61 - 80%				MUY BUENO 81 -100%			
		8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulando con lenguaje apropiado.																			X	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.																			X	
3. Actualidad	Esta adecuado al avance de la ciencia y tecnología.																			X	
4. Organización	Esta organizado en forma lógica.																			X	
5. Suficiencia	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos																			X	
6. Intencionalidad	Es adecuado para evaluar la imparcialidad																			X	
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos																			X	
8. Coherencia	Evidencia coherencia entre variables, dimensiones e indicadores.																			X	
9. Metodología	Responden al propósito de la investigación, sobre los objetos a lograr.																			X	
10. Pertinencia	El instrumento es pertinente de ser aplicado.																			X	

- II) OPCIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable
 III) PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90%
 IV) RECOMENDACIONES: Ninguna

Lima, octubre de 2 023.


 Firma: 09006871

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Título del plan de tesis: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA POLYA PARA EL LOGRO DE LA COMPETENCIA DE "RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN" EN ESTUDIANTES DE 2º GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA ARGUEDAS ALTAMIRANO - HUANCVELICA, 2 023.

Educación: Universidad Nacional Federico Villarreal 2023.

Presentado por: Bachiller: Joseph Alejandro Congora Muñoz

I) DATOS GENERALES DEL EXPERTO

- 1.1. Apellidos y nombre: HUAMANI JORDAN OLGER
 1.2. Grado académico: MAESTRO
 1.3. Cargo e institución donde labora: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ
 1.4. Tipo de instrumento de evaluación: FICHA DE EVALUACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20%				BAJA 21 - 40%				REGULAR 41 - 60%				BUENO 61 - 80%				MUY BUENO 81 - 100%				
		8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Esta formulando con lenguaje apropiado.																				x	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.																				x	
3. Actualidad	Esta adecuado al avance de la ciencia y tecnología.																				x	
4. Organización	Esta organizado en forma lógica.																				x	
5. Suficiencia	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos.																				x	
6. Intencionalidad	Es adecuado para evaluar la imparcialidad.																				x	
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.																				x	
8. Coherencia	Evidencia coherencia entre variables, dimensiones e indicadores.																				x	
9. Metodología	Responden al propósito de la investigación, sobre los objetos a lograr.																				x	
10. Pertinencia	El instrumento es pertinente de ser aplicado.																				x	

- II) OPCIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable
 III) PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90%
 IV) RECOMENDACIONES: Ninguna.

Lima, octubre de 2023.



 Firma: 44152737

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Título del plan de tesis: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA POLYA PARA EL LOGRO DE LA COMPETENCIA DE "RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN" EN ESTUDIANTES DE 2º GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA ARGUEDAS ALTAMIRANO - HUANCVELICA, 2 023.

Educación: Universidad Nacional Federico Villarreal 2023.

Presentado por: Bachiller: Joseph Alejandro Congora Muñoz

I) DATOS GENERALES DEL EXPERTO

- 1.1. Apellidos y nombre: VARGAS DIAZ OMAR
 1.2. Grado académico: Magister
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente - UNFV
 1.4. Tipo de instrumento de evaluación: CUESTIONARIO

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 -20%				BAJA 21 - 40%				REGULAR 41 - 60%				BUENO 61 - 80%				MUY BUENO 81 -100%					
		8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. Claridad	Esta formulando con lenguaje apropiado.																				X		
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.																					X	
3. Actualidad	Esta adecuado al avance de la ciencia y tecnología.																				X		
4. Organización	Esta organizado en forma lógica.																					X	
5. Suficiencia	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos																					X	
6. Intencionalidad	Es adecuado para evaluar la imparcialidad																					X	
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos																					X	
8. Coherencia	Evidencia coherencia entre variables, dimensiones e indicadores.																				X		
9. Metodología	Responden al propósito de la investigación, sobre los objetos a lograr.																					X	
10. Pertinencia	El instrumento es pertinente de ser aplicado.																					X	

- II) OPCIÓN DE APLICABILIDAD: Viabile
 III) PROMEDIO DE VALORACIÓN: 88
 IV) RECOMENDACIONES: Puede ser aplicado

Lima, octubre de 2 023.



Firma: 09572733

Anexo D. Solicitud a Institución

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

Solicito: Permiso para la aplicación de los instrumentos de investigación.

Sr: Lic. Edgar Daniel Santiago Osorio.

Director: de la I.E. "José María Arguedas Altamirano" - Acraquia – Tayacaja - Huancavelica.

Yo, Congora Muñoz, Joseph Alejandro; identificado con DNI N° 7180538, bachiller de la Universidad Nacional Federico Villarreal de la escuela profesional de educación secundaria. Ante Ud. respetuosamente me presento y expongo lo siguiente:

Que habiendo egresado de la carrera de Educación Secundaria en la especialidad Matemática, – Física y siendo requisito indispensable la elaboración y sustentación de una tesis para obtener el título profesional de licenciado, solicito a usted permiso para la aplicación de los instrumentos de recolección de información, que serán administrados a los estudiantes de su digna gestión, cabe indicar que los datos obtenidos serán anónimos y estrictamente usados con fines de investigación, el estudio lleva por título: "Aplicación de la metodología Polya para el logro de la competencia de "Resolución de Problemas de Forma, Movimiento y Localización" en estudiantes de 2° grado de Secundaria de la Institución Educativa José María Arguedas Altamirano - Huancavelica, 2023."

Por lo expuesto:

Ruego a usted acceder nuestra solicitud.

Acraquia, 29 de noviembre de 2023.


Congora Muñoz, Joseph Alejandro
DNI N° 71805382


29-11-2023.

Anexo E. Carta de aceptación



Acraquia 30 de noviembre de 2023

CARTA DE ACEPTACIÓN N°002- I.E. "JOSE MARIA ARGUEDAS ALTAMIRANO" – UGEL-T

Director de la institución educativa "José María Arguedas Altamirano" - Acraquia

Presente. -

ASUNTO: ACEPTACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN EN "APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA POLYA PARA EL LOGRO DE LAS COMPETENCIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO, Y LOCALIZACIÓN" EN LA I.E. "JOSE MARIA ARGUEDAS ALTAMIRANO" DEL DISTRITO ACRAQUIA

REFERENCIA: Solicitud con fecha 29 de noviembre 2023

Es grato dirigirme a usted, para hacerle llegar el cálido saludo a nombre de los miembros de la Institución Educativa "JOSE MARIA ARGUEDAS ALTAMIRANO" y el mío propio, a la vez manifestarle que mi Despacho ha determinado la ACEPTACIÓN para la aplicación de los instrumentos de investigación en "APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA POLYA PARA EL LOGRO DE LAS COMPETENCIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO, Y LOCALIZACIÓN" en estudiantes del 2° de la Institución Educativa a mi cargo.

Para cuyo efecto se ha establecido el cronograma de actividades según el plan de trabajo presentado.

Aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y respeto.

Atentamente,



Lp. Edgar SANTIAGO OSORIO
DIRECTOR DE LA I.E. "JOSE MARIA ARGUEDAS"

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas

F32

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		1PRE	2PRE	3PRE	4PRE	TPRE	1POS	2POS	3POS	4POS	TPOS	
2	1c	0	3	0	2	5	0.25	0.5	0	2	3	
3	2c	0	1	2	1	4	0.25	0.5	0.5	2	3	
4	3c	2	4	2	0	8	0.25	0.5	1.5	2.5	5	
5	4c	0	1	2	0	3	0.25	0.5	0.5	0.5	2	
6	5c	0	0	1	0	1	0.25	0	0.5	3	4	
7	6c	0	0	2	0	2	0	0.5	1	0.5	2	
8	7c	0	0	1	3	4	1.25	0	0.5	3.5	5	
9	8c	0	3	1	2	6	1.35	0.75	0.5	5.5	8	
10	9c	1	1	3	3	8	1.25	1	0.5	6.25	9.5	
11	10c	0	0	1	0	1	0.25	0.5	0	3	4	
12	11c	0	0	1	1	4	0.25	0.25	0.5	1	2.5	
13	12c	0	0	0	2	2	1.25	0.5	0.5	3	5.5	
14	13c	2	1	3	2	8	1.25	0.5	1	3.5	6.5	
15	14c	0	2	0	2	4	0	0	0.5	3	3.5	
16	1e	1	0	1	0.5	2.5	1.5	0.75	1	4.5	8	
17	2e	1	1	0	1	3	1.5	0.5	0.5	4.5	7	
18	3e	0	3	2	1	6	0.5	0.5	1	6.5	8.5	
19	4e	0	2	0	1	3	1.5	0.5	1	6	9	
20	5e	2	2	1	1.5	6.5	0.5	0.5	0.5	6	7.5	
21	6e	0	1	0	1.5	2.5	1.5	1.5	1	6.5	11	
22	7e	1	1	0	3	5	1.35	1	1	4	7.5	

Hoja1

Anexo G. Sesiones de aprendizaje

SESION DE APRENDIZAJE N° 1 (Semana 01)

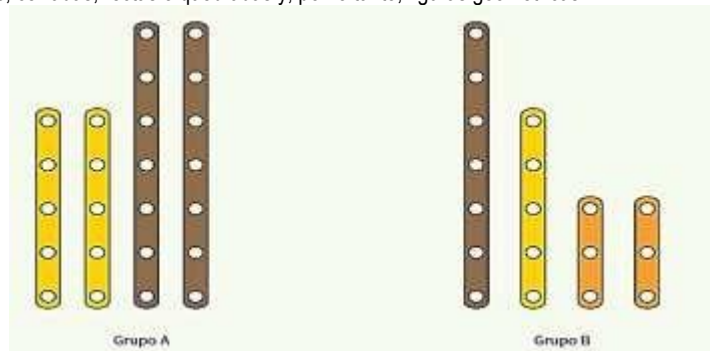
I. DATOS GENERALES:

TÍTULO DE LA SESIÓN	Aplicamos conocimientos geométricos para construir cuadriláteros				
ÁREA	MATEMATICA	GRADO	2°	SECCIÓN	A – B
DOCENTE	Joseph Congora Muñoz				
FECHA	12-12-2023				
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	José María Arguedas Altamirano				

II. SITUACION - RETO:

Utilizamos el mecano para construir formas geométricas

El mecano es un juego muy conocido que consta de tiras alargadas, generalmente metálicas, aunque pueden elaborarse incluso en papel, con una serie de agujeros equidistantes. Las tiras son de diferentes tamaños. Para unirlos, se usa una serie de tuercas y tornillos que permiten alargar la longitud que se desee, así como formar líneas abiertas, cerradas, rectas o quebradas y, por lo tanto, figuras geométricas.



1. ¿Cuántos tipos de cuadriláteros formarías con las piezas de mecano de cada grupo? Determina los nombres y las características de los cuadriláteros formados.
2. Determina el perímetro de cada tipo de cuadrilátero construido con las piezas de mecano de cada grupo.

PROPOSITO DE LA SESIÓN: Resuelve problemas de forma movimiento y localización, estableciendo relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios y las representa con formas bidimensionales, asimismo expresa con dibujos y lenguaje geométrico, su comprensión sobre las propiedades de cuadriláteros, modificando si fuera necesario la propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades.

III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE:


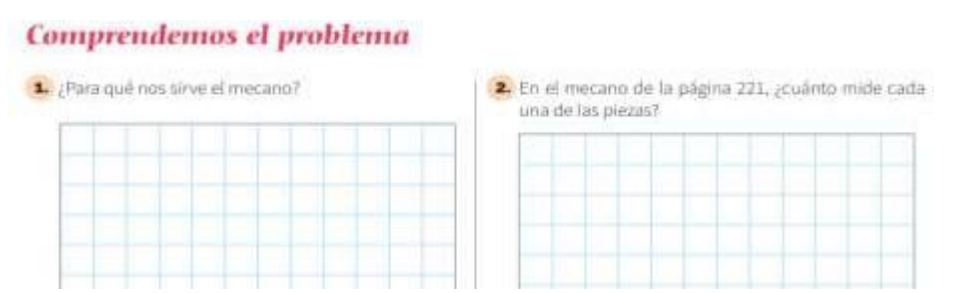
COMPETENCIA/ CAPACIDADES	DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN <ul style="list-style-type: none"> ➤ Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones ➤ Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas 	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios, asocia estas características y las representa con formas bidimensionales. Expresa con dibujos y lenguaje geométrico, su comprensión sobre las propiedades de cuadriláteros.	Resuelve la ficha de trabajo, empleando los pasos del método Polya.	Lista de cotejo
COMPETENCIAS TRANSVERSALES Y OTRAS COMPETENCIAS RELACIONADAS			
SE DESENVUELVE EN ENTORNOS VIRTUALES GENERADOS POR LAS TIC Interactúa en entornos virtuales	Participa en actividades interactivas y comunicativas de manera pertinente cuando expresa su identidad personal y sociocultural en entornos virtuales determinados, como redes virtuales, portales educativos y grupos en red.	Participación activa en las clases presenciales.	Lista de cotejo Participa en actividades interactivas y comunicativas de manera pertinente.

IV. CRITERIOS DE EVALUACION

- Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios, asocia estas características y las representa con formas bidimensionales.

- Expresa con dibujos y lenguaje geométrico, su comprensión sobre las propiedades de cuadriláteros.

V. SECUENCIA DE ACTIVIDADES:

ESTRATEGIAS/ ACTIVIDADES	TIEMPO
<p>1. ACTIVIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se da la bienvenida a los estudiantes ➤ Se recuerdan los acuerdos de convivencia ➤ El docente presenta la siguiente imagen: <div style="text-align: center;">  </div> <p>Luego pregunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué procedimientos debemos realizar para construir las piezas de un mecano? ¿Qué son los cuadriláteros? ¿Cuántos tipos de cuadriláteros se pueden formar con las piezas del mecano? <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se dan a conocer los saberes previos: Cuadriláteros – propiedades ➤ Se da a conocer: la situación problemática – propósito de la sesión – criterios de evaluación 	<p>5min.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ ACTIVIDAD: ➤ Los estudiantes leen la situación problemática planteada, utilizando estrategias de lectura (subrayado-parafraseo) para extraer datos y comprender el problema. ➤ Los estudiantes utilizan el método de Polya para resolver la situación planteada: <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los estudiantes entregan las evidencias del trabajo. 	<p>45min</p>
<p>2. ACTIVIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los estudiantes dan las ideas fuertes sobre el tema tratado ➤ Los estudiantes realizan la metacognición para ello responden las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendiste? ¿cómo aprendiste? ¿Para qué te servirá lo que aprendiste? ¿Qué dificultades tuviste en el desarrollo de esta actividad? 	<p>10 min</p>

VI. MATERIALES / RECURSOS:

PARA EL DOCENTE	PARA EL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> • Laptop • Multimedia • PPT • Reglas 	<ul style="list-style-type: none"> • Portafolio • Cuaderno de trabajo • Juego de escuadras • Ficha de trabajo

VII. OBSERVACIONES:

Doc. Joseph Congora Muñoz Mg.
Docente

Lic. Alfonso Aranda Ore
Coordinador

Lic. Edgar Santiago Osorio
Director

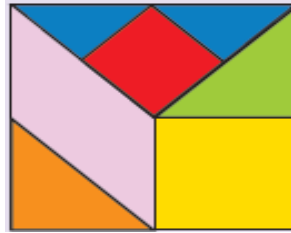
SESION DE APRENDIZAJE N° 2
(Semana 01)

VIII. DATOS GENERALES:

TÍTULO DE LA SESIÓN	Calculamos áreas y perímetros utilizando el tangram.				
ÁREA	MATEMATICA	GRADO	2°	SECCIÓN	A – B
DOCENTE	Joseph Congora Muñoz				
FECHA	-12-2023				
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	José María Arguedas Altamirano				

IX. SITUACION - RETO:

Diego tiene un tangram de forma cuadrada cuyos lados miden 12 cm y lo compra por S/8. Él quiere saber cuál es el área del tangram y de cada una de las siete piezas que lo componen, pero no tiene una regla a la mano para medir las dimensiones de cada pieza. Ayuda a Diego a calcular dichas áreas.



Según lo leído, responde.

1. ¿Cómo se halla el perímetro de la figura mostrada?
2. ¿Cómo se halla el área de cada pieza de esta figura compuesta?
3. ¿Qué estrategias podemos aplicar para hallar el área de cada una de las figuras del tangram mostrado?























PROPOSITO DE LA SESIÓN: Resuelve problemas de forma movimiento y localización, estableciendo relaciones entre las características medibles, y las representa con formas bidimensionales compuestas, seleccionando y empleando estrategias para determinar su perímetro y área de figuras e dos dimensiones.

COMPETENCIA/ CAPACIDADES	DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN ➤ Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones ➤ Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios, asocia estas características y las representa con formas bidimensionales. Expresa con dibujos y lenguaje geométrico, su comprensión sobre las propiedades de cuadriláteros.	Resuelve la ficha de trabajo, empleando los pasos del método Polya.	Lista de cotejo
COMPETENCIAS TRANSVERSALES Y OTRAS COMPETENCIAS RELACIONADAS			
SE DESENVUELVE EN ENTORNOS VIRTUALES GENERADOS POR LAS TIC Interactúa en entornos virtuales	Participa en actividades interactivas y comunicativas de manera pertinente cuando expresa su identidad personal y sociocultural en entornos virtuales determinados, como redes virtuales, portales educativos y grupos en red.	Participación activa en las clases presenciales.	Lista de cotejo Participa en actividades interactivas y comunicativas de manera pertinente.

X. CRITERIOS DE EVALUACION

Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios, las representa con formas bidimensionales compuestas.
 Selecciona y emplea estrategias heurísticas, recursos o procedimientos para determinar, el perímetro y área de formas bidimensionales compuestas

XI. SECUENCIA DE ACTIVIDADES:

ESTRATEGIAS/ ACTIVIDADES	TIEMPO																
<p>3. ACTIVIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se da la bienvenida a los estudiantes ➤ Se recuerdan los acuerdos de convivencia ➤ El docente presenta la siguiente imagen: <div style="text-align: center;">  </div> <p>Luego pregunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué es el tangram? ¿Para que sirve? <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se da a conocer: la situación problemática – propósito de la sesión – criterios de evaluación ¿Se dan a conocer los sabres previos: ➤ Figuras planas – áreas 	<p>5min.</p>																
<ul style="list-style-type: none"> ➤ ACTIVIDAD: ➤ Los estudiantes leen la situación problemática planteada, utilizando estrategias de lectura (subrayado-parfraseo) para extraer datos y comprender el problema. ➤ Los estudiantes utilizan el método de Polya para resolver la situación planteada: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">PIEZA</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">AREA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los estudiantes entregan las evidencias del trabajo. 	PIEZA	AREA															<p>45min</p>
PIEZA	AREA																
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
<p>4. ACTIVIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los estudiantes dan las ideas fuerzas sobre el tema tratado ➤ Los estudiantes realizan la metacognición para ello responden las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendiste? ¿cómo aprendiste? ¿Para qué te servirá lo que aprendiste? ¿Qué dificultades tuviste en el desarrollo de esta actividad? 	<p>10 min</p>																

XII. MATERIALES / RECURSOS:

PARA EL DOCENTE	PARA EL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> • Laptop • Multimedia • PPT • Reglas 	<ul style="list-style-type: none"> • Portafolio • Cuaderno de trabajo • Juego de escuadras • Ficha de trabajo

XIII. OBSERVACIONES:

 Doc. Joseph Congora Muñoz Mg.
 Docente

 Lic. Alfonso Aranda Ore
 Coordinador

 Lic. Edgar Santiago Osorio
 Director

SESION DE APRENDIZAJE N° 5

(Semana 04)

I) DATOS GENERALES:

TÍTULO DE LA SESIÓN	APLICAMOS NUESTROS CONOCIMIENTOS DE MAPAS Y PLANOS				
ÁREA	MATEMATICA	GRADO	2°	SECCIÓN	A – B
DOCENTE	Joseph Congora Muñoz				
FECHA	-12-2023				
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	José María Arguedas Altamirano				

II.SITUACION - RETO:

Situación significativa A.

Trasladar el triángulo ABC según el vector de traslación $(8; 2)$: la figura original debe moverse 8 unidades a la derecha y 2 unidades hacia arriba.


PROPOSITO DE LA SESIÓN RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN, describiendo las transformaciones de un objeto o figura en el plano cartesiano sobre las traslaciones, reflexiones y rotaciones, seleccionando y empleando estrategias para determinar su el movimiento y localización de figuras.

COMPETENCIA/ CAPACIDADES	DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Describe las transformaciones de un objeto en términos de combinar, traslaciones, rotaciones y reflexiones. ❖ Selecciona y emplea estrategias heurísticas, recursos o procedimientos para determinar, el movimiento, la localización de objetos en el plano cartesiano. ❖ Plantea afirmaciones sobre las propiedades que descubre entre los objetos y formas geométricas. 	Resuelve problemas de transformaciones geométricas que le permita desarrollar en su contexto. Desarrolla el reto utilizando una ficha con el método Polya .	Lista de cotejo
COMPETENCIAS TRANSVERSALES Y OTRAS COMPETENCIAS RELACIONADAS			
SE DESENVUELVE EN ENTORNOS VIRTUALES GENERADOS POR LAS TIC Interactúa en entornos virtuales	Participa en actividades interactivas y comunicativas de manera pertinente cuando expresa su identidad personal y sociocultural en entornos virtuales determinados, como redes virtuales, portales educativos y grupos en red.	Participación activa en las clases presenciales.	Lista de cotejo Participa en actividades interactivas y comunicativas de manera pertinente.

XIV. CRITERIOS DE EVALUACION:

- Describe las transformaciones de un objeto en términos de combinar, traslaciones, rotaciones y reflexiones.
- Selecciona y emplea estrategias heurísticas, recursos o procedimientos para determinar, el movimiento, la localización de objetos en el plano cartesiano.
- Plantea afirmaciones sobre las propiedades que descubre entre los objetos y formas geométricas.

XV. SECUENCIA DE ACTIVIDADES:

ESTRATEGIAS/ ACTIVIDADES		TIEMPO				
<p>5. ACTIVIDAD:</p> <p>6. ACTIVIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se da la bienvenida a los estudiantes ➤ Se recuerdan los acuerdos de convivencia ➤ El docente muestra la siguiente imagen y pide a los estudiantes que anoten en su cuaderno.  <p>Pregunta a los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se da a conocer: la situación problemática – propósito de la sesión – criterios de evaluación ➤ ¿Se dan a conocer los saberes previos: ¿traslaciones, rotaciones, reflexiones? 		5min.				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Los estudiantes leen la situación problemática planteada, utilizando estrategias de lectura (subrayado-parafraseo) para extraer datos y comprender el problema. ➤ Los estudiantes utilizan el método de Polya para resolver la situación planteada: <p>¿COMPRENDEMOS EL PROBLEMA?</p> <table border="1" data-bbox="231 1019 1212 1198"> <tr> <td>¿De qué trata el problema?</td> <td>¿Qué entiendes por trasladar?</td> </tr> <tr> <td>¿Explica significa el vector (B,2)?</td> <td>¿Explica gráficamente como harías una traslación de una figura de tu alrededor?</td> </tr> </table> <p>Diseñamos o seleccionamos una estrategia o plan</p> <p>Describe el procedimiento que realizarías para dar respuesta a las preguntas de la situación significativa.</p>	¿De qué trata el problema?	¿Qué entiendes por trasladar?	¿Explica significa el vector (B,2)?	¿Explica gráficamente como harías una traslación de una figura de tu alrededor?		45min
¿De qué trata el problema?	¿Qué entiendes por trasladar?					
¿Explica significa el vector (B,2)?	¿Explica gráficamente como harías una traslación de una figura de tu alrededor?					
<p>7. ACTIVIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los estudiantes dan las ideas fuerza sobre el tema tratado ➤ Los estudiantes realizan la metacognición para ello responden las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendiste? ¿cómo aprendiste? ¿Para qué te servirá lo que aprendiste? ¿Qué dificultades tuviste en el desarrollo de esta actividad? 		10 min				

XVI. MATERIALES / RECURSOS:

PARA EL DOCENTE	PARA EL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> • Laptop • Multimedia • PPT • Reglas 	<ul style="list-style-type: none"> • Portafolio • Cuaderno de trabajo • Juego de escuadras • Ficha de trabajo

XVII. OBSERVACIONES:

Doc. Joseph Congora Muñoz Mg.
Docente

Lic. Alfonso Aranda Ore
Coordinador

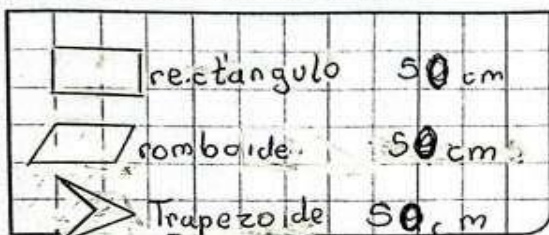
Lic. Edgar Santiago Osorio
Director

Anexo H: Producto de los estudiantes:

Ejecutamos la estrategia o plan

Recorta las piezas de mecano del grupo A, propuesto en la página 221, y construye todos los tipos de cuadriláteros posibles.

1. Dibuja los cuadriláteros que has construido y señala la longitud de cada pieza. Calcula el perímetro de los cuadriláteros e indica sus elementos.

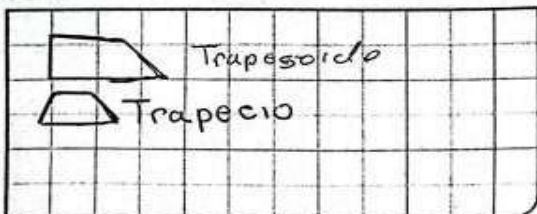


2. ¿Cuántos cuadriláteros has construido y cuáles son sus nombres?

Construimos 3 cuadriláteros: rectángulo, romboide y trapezoide.

Recorta las piezas de mecano del grupo B, propuesto en la página 221, y construye todos los tipos de cuadriláteros posibles.

3. Dibuja los cuadriláteros que has construido y señala la longitud de cada pieza. Calcula su perímetro e indica sus elementos.



4. ¿Cuántos cuadriláteros has construido y cuáles son sus nombres?

2 cuadriláteros

5. Escribe las características de cada uno de los cuadriláteros que has construido.

todos cuentan con 4 lados y ángulos, tiene vértices, a veces cambia el tamaño de los lados como paralelos, sus ángulos internos miden 360°

6. Compara dos de los cuadriláteros que has construido y señala las diferencias y semejanzas entre ellos.

Rectángulo	Trapezio
- Tienen lados paralelos	- Tiene lados paralelos
- Tiene 2 lados iguales	- Tiene 2 lados iguales
- Su perímetro es de 50 cm	- Su perímetro es de 35 cm

Reflexionamos sobre el desarrollo

1. Clasifica los tipos de cuadriláteros que has construido considerando las características que has descrito en la pregunta 5 de Ejecutamos la estrategia o plan.

Construimos rectángulos, romboides, varios trapezoides y trapezios, todos estos son cuadriláteros y a veces sus lados no son tan iguales.

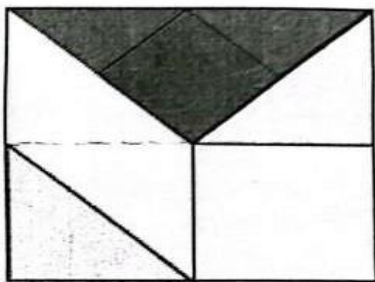
Metacognición:

¿Qué aprendiste? A resolver cuadriláteros e identificar sus diferentes variantes,

¿cómo aprendiste? con ayuda del mecano

¿Para qué te servirá lo que aprendiste? Para aprender a identificar los tipos de cuadriláteros.

¿Qué dificultades tuviste en el desarrollo de esta actividad? Casi ninguna.



1. ¿Cómo se halla el perímetro de la figura mostrada?
2. ¿Cómo se halla el área de cada pieza de esta figura compuesta?
3. ¿Qué estrategias podemos aplicar para hallar el área de cada una de las figuras del tangram mostrada?

1. COMPRENDEMOS EL PROBLEMA:

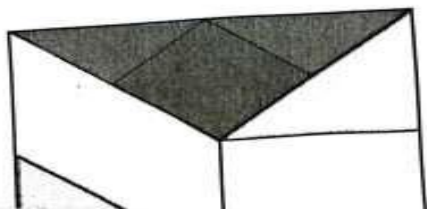
¿De qué trata el problema? Hallar el área del tangram	¿Qué datos nos proporcionan? El costo del tangram y la medida del lado del cuadrado general
¿Qué nos solicitan en el problema? Calcular el perímetro, áreas del tangram total y de cada pieza	¿Cuántas piezas tiene el tangram?, descríbelo 7 piezas 2 cuadrados 4 triángulos 1 romboide

2. DISEÑAMOS UNA ESTRATEGIA O PLAN

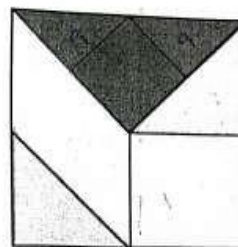
Para hallar

4L

LxL



3. EJECUTAMOS LA ESTRATEGIA O PLAN:



PIEZA	AREA
	$12^2 = 144 \text{ cm}^2$
	$\Delta = 18$ $\Delta = 18$
	$\frac{12 \times 4}{2} = \frac{36}{2} = 18$ $\frac{144 \div 4}{2} = \frac{36}{2} = 18$
	$12 \times 4 = 36$
	$144 \div 8 = 18$
	$144 \div 4 = 36$ $\frac{36}{2} = 18$
	$144 \div 8 = 18 = 9$
	$144 \div 8 = 18 = 9$

4. REFLEXIONAMOS SOBRE EL DESARROLLO

¿Puedes hallar el área de las figuras utilizando otras estrategias?

Sumando el área de todas las figuras de tangram

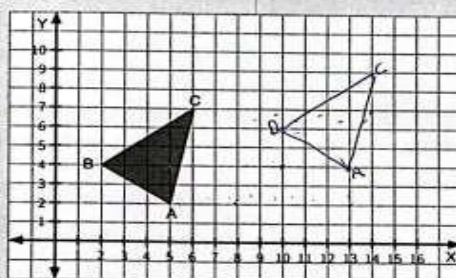
$AREA = 36 + 18 + 36 + 18 + 18 + 9 + 9 = 144 \text{ cm}^2$

METACOGNICIÓN

¿QUÉ APRENDISTE? Aprendi a hallar áreas de figuras sin usar reglas	¿CÓMO APRENDISTE? Usando estrategias que aprendimos previamente durante la clase.
¿PARA QUÉ TE SERVIRÁ LO QUE APRENDISTE? Para que en otra ocasión podamos emplear lo aprendido.	¿QUÉ DIFICULTADES TUVISTE EN LA ACTIVIDAD REALIZADA? Tuve dificultad al hallar el área del romboide.

Situación significativa A

Trasladar el triángulo ABC según el vector de traslación (8; 2): la figura original debe moverse 8 unidades a la derecha y 2 unidades hacia arriba.



¿COMPRENDEMOS EL PROBLEMA?

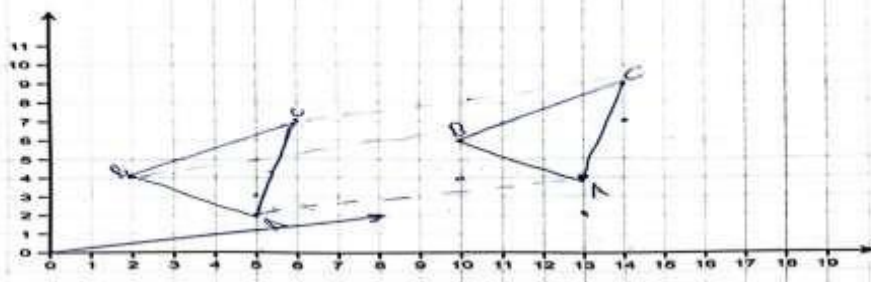
<p>¿De qué trata el problema? De trasladar una figura</p>	<p>¿Qué entiendes por trasladar? Mover una figura de un lado a otro</p>
<p>¿Explica significa el vector (8;2)? El vector (8;2) es del eje x:8 y del eje y:2</p>	<p>¿Explica gráficamente como harías una traslación de una figura de tu alrededor? Moviendola de un lugar a otro □ → □</p>

Diseñamos o seleccionamos una estrategia o plan

Describe el procedimiento que realizarías para dar respuesta a las preguntas de la situación significativa.
Muevo 8 cuadraditos para la derecha y 2 para la izquierda a cada vector

Ejecutamos la estrategia o plan

Construye la traslación de la figura



Reflexionamos sobre el desarrollo

1. Describe el procedimiento que se utilizó para realizar la actividad planteada en la situación significativa.

Primero ver el vector que es (8;2) y trasladar la figura según eso
 $A = (5; 2)$ $A' = (13; 4)$
 $B = (2; 4)$ $B' = (10; 6)$
 $C = (6; 7)$ $C' = (14; 9)$

2. Escribe las coordenadas de los vértices de los triángulos ABC y A'B'C'.

$A = (5; 2)$ $A' = (13; 4)$
 $B = (2; 4)$ $B' = (10; 6)$
 $C = (6; 7)$ $C' = (14; 9)$

3. ¿Con qué finalidad se trazó el vector de traslación en el plano cartesiano?

Para la finalidad de trasladar la figura.

4. Escribe las características del movimiento o transformación geométrica que se realizó en la resolución.

Se trasladó el triángulo ABC con un vector de (8;2) dando 8 cuadraditos a la derecha y 2 cuadraditos hacia arriba.

Anexo I : FIGURAS

Figura 1



Evidencias: Pre test: El grupo experimental rinde la prueba de pre test.

Figura 2



Evidencias pre test: El grupo control rinde la prueba de pre test.

Figura 3



Evidencias: El grupo control utiliza la metodología Polya, en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Figura 4



Evidencias: El grupo control utiliza la metodología Polya, en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Figura 5.



Evidencias post test: El grupo experimental rinde la prueba de post test.

Figura 6



Evidencias post test: El grupo control rinde la prueba de post test.