

**ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA**

**MONTEERRICO**

PROGRAMA DE FORMACIÓN INICIAL DOCENTE



APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA LA MEJORA DE LA  
COMPETENCIA DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN

**Tesis para optar el Título profesional de Licenciado en Educación Secundaria,**

**Especialidad: Matemática-Física**

APAZA HUALLPA, Edwin Jesús

BELLIDO FABIÁN, Sofía Roberta

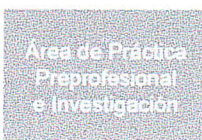
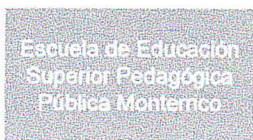
BOJORQUEZ BENITES, Marlene

RASHUAMAN ECHEVARRIA, Michel

ASESOR(A):

Mg. HOLGADO VARGAS, Ana Cecilia

Lima, diciembre de 2023



MONTERRICO  
Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública

### Declaratoria de originalidad

Yo, Mercedes Josefina Ramos Vera, Coordinadora del Área de Práctica Preprofesional e Investigación de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico, declaro que la tesis titulada: **APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA LA MEJORA DE LA COMPETENCIA DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN.**, de los autores: **APAZA HUALLPA, EDWIN JESÚS, BELLIDO FABIÁN, SOFÍA ROBERTA, BOJORQUEZ BENITES, MARLENE, RASHUAMAN ECHEVARRIA, MICHEL**, tiene un índice de similitud de 20%, verificado en el software Turnitin:

NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
TESIS 2024_Apaza.docx	Tesis Apaza_MF_2023
RECUENTO DE PALABRAS	RECUENTO DE CARACTERES
13851 Words	73484 Characters
RECUENTO DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
81 Pages	5.2MB
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
Jul 15, 2024 3:16 PM GMT-5	Jul 15, 2024 3:17 PM GMT-5
<p><b>20% de similitud general</b></p> <p>El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 17% Base de datos de Internet</li> <li>• Base de datos de Crossref</li> <li>• 16% Base de datos de trabajos entregados</li> <li>• 5% Base de datos de publicaciones</li> <li>• Base de datos de contenido publicado de Crossref</li> </ul> <p><b>Excluir del Reporte de Similitud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material bibliográfico</li> <li>• Material citado</li> <li>• Coincidencia baja (menos de 8 palabras)</li> </ul>	

He revisado el informe de similitud y expreso que el porcentaje señalado está constituido por elementos que no constituyen indicios de plagio, cumpliendo así con lo solicitado en la EESPPM.

Lugar y fecha:	Santiago de Surco, 15-07-2024
----------------	-------------------------------



*[Signature]*

Mercedes Josefina Ramos Vera  
Coordinadora del Área de Práctica Preprofesional e Investigación de la EESPPM



*[Signature]*

María Elena Hayashi Yllescas  
Jefe de Unidad Académica de la EESPPM

## Resumen

El presente trabajo tiene la finalidad de aplicar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para la mejora de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. El nivel de la investigación fue explicativo, diseño experimental del tipo pre experimental. Se tuvo una muestra de 28 educandos de quinto año de secundaria de una institución educativa (I.E). Para medir la variable, competencia de Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, se hizo uso de la prueba matemática que mide las capacidades: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio y Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. Al inicio de la experiencia los educandos tenían un nivel de logro Previo al inicio, pero luego de la aplicación del método, lograron un nivel Satisfactorio. Para la demostración de las hipótesis se utilizó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, así como, la Prueba Wilcoxon para el efecto del método ABP. Se concluyó que al aplicar el ABP mejora la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización de los educandos de quinto año de educación secundaria.

*Palabras claves:* Aprendizaje basado en problemas, investigación cuantitativa, pre experimental, matemática.

### **Abstract**

The purpose of this research is to apply Problem-Based Learning (PBL) to improve the competence to solve problems of form, movement and location. The level of research was explanatory, experimental design of the pre-experimental type. We worked with a sample of 28 students in the 5th year of secondary education from an educational institution. To measure the competence variable: Solve problems of form, movement and location, the mathematical test that measures abilities was used: models objects with geometric shapes and their transformations, communicates their understanding of geometric shapes and relationships, uses strategies and procedures to measure and orient in space and argue statements about geometric relationships. At the beginning of the experience, the students had an achievement level Prior to the beginning, but after the application of the strategy, they achieved a Satisfactory level. To demonstrate the hypothesis, the Shapiro Wilk normality test and the Wilcoxon Test were used to measure the effect of the Problem-Based Learning strategy. It was concluded that the execution of problem-based learning improves the competence Solves problems of shape, movement and location of fifth grade of secondary education

Keywords: Problem-based Learning, quantitative approach, pre-experimental, mathematics.

### **Agradecimiento y dedicatoria**

Queremos expresar nuestro agradecimiento por la presente investigación. Agradecemos a Dios, así como, a cada una de nuestras familias: Apaza Huallpa, Bellido Fabián, Bojorquez Benites y Rashuaman Echevarria por brindarnos su apoyo incondicional en este largo camino de toda nuestra formación profesional como docentes.

De la misma manera, presentamos nuestro agradecimiento a nuestra asesora Ana Holgado Vargas y a la profesora Claudia Medina Manrique por ayudarnos en la elaboración de nuestro trabajo de investigación.

También agradecemos a la profesora Natalia Da Silva y Elena Carranza por apoyarnos en los momentos más difíciles de nuestra formación académica.

Por último, agradecemos a Gabriela de la Torre Wong y a Nadia Cáceres Cahua, docentes titulares en dos de los centros de práctica, por brindar su tiempo y apoyo durante el periodo de investigación y aplicación de nuestra tesis.

## Índice

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Agradecimiento y dedicatoria.....	4
Índice.....	5
Índice de tablas.....	7
Índice de figuras.....	9
Introducción.....	10
Parte I: Marco teórico.....	19
Aprendizaje Basado en Problemas.....	19
Etapas del proceso del ABP.....	19
Roles durante la aplicación del ABP.....	23
Competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización según Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB).....	24
Capacidades de la competencia.....	25
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	25
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. ....	25
Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio.....	26

Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.....	26
El método del ABP y la enseñanza de la Matemática .....	26
Parte II: Marco metodológico .....	28
Diseño de investigación.....	28
Objetivos de la investigación .....	28
Diseño, tipo, nivel y modalidad de investigación.....	28
Operacionalización de variables de investigación .....	28
Sistema de hipótesis.....	29
Metodología empleada .....	31
Análisis e interpretación de resultados .....	35
Conclusiones.....	53
Recomendaciones.....	54
Referencias .....	55
Anexos .....	61
Matriz de consistencia	
Validación del instrumento	
Instrumento	
Sesión de aprendizaje	

## Índice de tablas

Tabla 1: Comparativa de los resultados de la aplicación del instrumento	36
Tabla 2: Análisis descriptivo de los resultados de la competencia .....	36
Tabla 3: Comparativa de resultados de la aplicación del instrumento en la primera dimensión.....	38
Tabla 4: Análisis descriptivo de la primera dimensión.....	38
Tabla 5: Comparativa de resultados de la aplicación del instrumento en la segunda dimensión.....	40
Tabla 6: Análisis descriptivo de la segunda dimensión .....	40
Tabla 7: Comparativa de resultados de la aplicación del instrumento en la tercera dimensión.....	42
Tabla 8: Análisis descriptivo de la capacidad de la tercera dimensión.....	43
Tabla 9: Comparativa de resultados de la aplicación del instrumento en la cuarta dimensión.....	45
Tabla 10: Análisis descriptivo de la capacidad de la cuarta dimensión .....	45
Tabla 11: Shapiro - Wilk de la competencia matemática.....	47
Tabla 12: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon de la competencia.....	48
Tabla 13: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon de la primera dimensión .....	49
Tabla 14: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon de la segunda dimensión .....	50
Tabla 15: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon de la tercera dimensión .....	51

Tabla 16: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon de la cuarta dimensión.....	52
Tabla 17: Matriz de consistencia.....	61
Tabla 18: Análisis de los jueces sobre la validación del instrumento .....	64

## Índice de figuras

Figura 1: Resultados de la competencia matemática en la prueba Aplicando lo aprendido .....	36
Figura 2: Resultados de la dimensión 1 en la prueba Aplicando lo aprendido .....	38
Figura 3: Resultados de la dimensión 2 en la prueba Aplicando lo aprendido .....	41
Figura 4: Resultados de la dimensión 3 en la prueba Aplicando lo aprendido .....	43
Figura 5: Resultados de la dimensión 4 en la prueba Aplicando lo aprendido .....	45
Figura 6: Primera hoja del instrumento Aplicando lo aprendido .....	65
Figura 7: Segunda hoja del instrumento Aplicando lo aprendido .....	66
Figura 8: Tercera hoja del instrumento Aplicando lo aprendido .....	67
Figura 9: Cuarta hoja del instrumento Aplicando lo aprendido.....	68
Figura 10: Quinta hoja del instrumento Aplicando lo aprendido .....	69
Figura 11: Sexta hoja del instrumento Aplicando lo aprendido .....	70
Figura 12: Séptima hoja del instrumento Aplicando lo aprendido .....	71

## Introducción

El motivo de la elección del tema, parte desde lo vital que conlleva desarrollar competencias en los educandos, para que puedan enfrentar las diversas demandas de una sociedad que envuelve e involucra al estudiante dentro y fuera de su institución educativa. Dentro del conjunto de competencias que los educandos deben llevar a cabo es la resolución de problemas de forma, movimiento y localización. Una manera de lograrlo es mediante la resolución de problemas basados en circunstancias reales donde se desarrollan social, académica e individualmente, es por ello que la aplicación de métodos como el Aprendizaje basado en problema (ABP) se vuelve indispensable en la formación de nuevas generaciones.

El ABP lleva al educando a analizar y entender su relación con los problemas que se plantearon en el aula y relacionar lo aprendido con situaciones de la vida real. El ABP invierte los roles clásicos, donde el docente era el eje principal en la adquisición de conocimiento, adoptando ahora un rol de guía o acompañante en el aula. Además, la investigación contribuyó a la reflexión sobre si el ABP es efectivo para enseñar matemática. El contenido de la investigación podrá ser usado en próximas investigaciones, ya que se mostró datos significativos sobre la implementación del método ABP en los educandos de quinto año "A" de secundaria de una institución educativa (I.E.)

Este proyecto es viable porque se tendrá acceso total al área de investigación donde se aplicará el método. Además, se dispondrá de los instrumentos y recursos económicos necesarios, así como la capacidad y conocimientos para llevar a cabo apropiadamente la investigación.

En el siglo XXI, cada país ha tratado de mejorar la calidad de su sistema educativo. El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) tiene por objetivo “evaluar la capacidad de los educandos para emplear sus conocimientos y habilidades frente a los desafíos de un mundo globalizado” (p.2). En la Oficina de Medición de la Calidad de los aprendizajes (UMC, 2018), el Perú tiene resultados que no son alentadores en la evaluación PISA 2018, en el área de matemática el 32% de los educandos se encuentran debajo del nivel 1 mientras el 28,3% se encuentran en el nivel 1, obteniendo que 60,3% de los educandos que rindieron la prueba se ubican en los dos niveles más básico. Si bien es cierto hay una mejora respecto al año 2015, pero a nivel estadístico la mejora no es significativa.

Con respecto a lo mencionado, una de los métodos que surge como alternativa para mejorar la enseñanza aprendizaje es el ABP, este método utiliza como punto inicial el planteamiento del problema en situaciones reales, esto permite la adquisición de nuevos conocimientos, así como mejorar el trabajo colaborativo. Este modelo es fácil de adaptar a cualquier contexto de educación, el aprendizaje es significativo ya que propicia la atención del educando por adquirir nuevos conocimientos y mejorar la comunicación en el aula.

Los educandos de quinto “A” de la I.E., se encuentran en el nivel de logro más bajo en Matemática, debido a dificultades que se presentaron en relación a la adaptación de clases presenciales a virtuales, cambio que se dio en los años 2020 y 2021. En la segunda mitad del año 2022, los educandos de quinto grado A al regresar a clases presenciales no contaron con la guía y asistencia de un docente de matemática, agravando así la brecha educativa que se venía formando desde el año 2020. Los

educandos próximos a graduarse necesitan regular su aprendizaje, debido a ello es necesario implementar nuevos métodos de aprendizaje con los que puedan desarrollar e interiorizar las habilidades matemáticas necesarias para continuar con sus progresos académicos.

La aplicación del método del ABP fue adecuada, porque los educandos aprendieron a analizar la información y los datos que se les brindó sobre una problemática real, relacionaron la nueva información con los conocimientos previamente adquiridos y establecieron hipótesis que verificaron o reformularon mediante el estudio independiente y trabajo en equipo.

A partir de lo expuesto, la línea investigativa correspondiente es de Innovación y didáctica, ya que, se aplicó una propuesta pedagógica a educandos de secundaria en el área de Matemática, para dar respuesta a la siguiente pregunta, ¿En qué medida la aplicación del aprendizaje basado en problemas mejora la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los educandos de quinto año de secundaria de una institución educativa?

El objetivo general es desarrollar el ABP para la mejora de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los educandos de quinto año de secundaria de una I.E localizada en Santiago de Surco.

Los objetivos específicos son:

- Desarrollar el ABP para la mejora de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en la dimensión Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en educandos de quinto año de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.

- Desarrollar el ABP para la mejora de la competencia de Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en la dimensión Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en educandos de quinto año de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.
- Desarrollar el ABP para la mejora de la competencia de Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en la dimensión Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en educandos de quinto año de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.
- Desarrollar el ABP para la mejora de la competencia de Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en la dimensión Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en educandos de quinto año de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.

En los últimos diez años se han realizado diversas investigaciones internacionales donde se ha podido comprobar que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ha ayudado a la mejora del nivel del logro del aprendizaje en el área de Matemática, en la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, de las cuales tenemos:

En la investigación de Toasa (2022) que realizó en la Unidad Educativa Policía Nacional de Quito, Ecuador, ya que tiene por objetivo establecer si el ABP influye en el rendimiento académico en el tema: razones trigonométricas. Se asemeja a nuestra investigación en la implementación del ABP en Matemática en educandos del nivel

secundaria. Respecto a las diferencias, la investigación mencionada responde a una cuasi experimental, mientras, la presente es pre - experimental.

El estudio de Martín (2020) llevado a cabo en el Instituto de Ciencias de la Educación en Madrid, la cual tiene por objetivo proponer al ABP, con la finalidad de conseguir mejores resultados académicos y que los educandos estén más motivados en la asignatura de Matemática. Se asemeja al presente trabajo en la aplicación del ABP en educandos del nivel secundaria. Como diferencias, la investigación examinada tiene como población a los educandos del tercer año del nivel secundaria, también difiere en el número de pasos o etapas que demanda el ABP.

La investigación de Escobar (2018) realizada en la I.E. Village tiene por objetivo identificar en el área de Matemática, el efecto del ABP, exactamente en el ámbito del pensamiento analítico. Es similar a la investigación en su metodología y en su enfoque cuantitativo con diseño experimental. Por otra parte, se diferencia de nuestra investigación en el tipo de investigación y la población.

En la investigación realizada por Matamoros (2018), realizada en la institución educativa Sagrada familia tiene por objetivo elaborar una propuesta didáctica del ABP que fomente el pensamiento crítico en el área de matemáticas. Es similar a la investigación en su propuesta metodológica y que su aplicación es en educandos de nivel secundario. Se diferencian en la población, diseño y tipo de investigación.

La investigación de Ocampo (2015) realizada en la I.E El Progreso que tuvo por objetivo demostrar el nivel de efectividad del ABP en la enseñanza de la trigonometría. Se asemeja con la presente investigación en la implementación del ABP, mientras que

se diferencia por el diseño y tipo de investigación, así como el grado en el que se aplica la metodología.

En el Perú, en los últimos años, se ha investigado sobre el ABP, en estas investigaciones se han podido comprobar que el ABP ha ayudado a la mejora del nivel del logro de aprendizaje en el área de Matemática, de las cuales tenemos:

Sánchez (2022) en su trabajo elaborado en la Universidad Nacional de Cajamarca. Tiene como propósito analizar la aplicación del ABP en matemática en la institución N° 16470 “San Ignacio de Loyola”, de manera específica en educandos de tercero de secundaria. Existe una similitud en la aplicación del método del ABP y la mejora en la competencia, mientras que, se diferencia en el diseño de investigación.

Achahuanco (2020) en su investigación realizada en la Universidad Católica los Ángeles Chimbote, tiene como objetivo determinar la influencia del ABP sobre el rendimiento académico en el tercer grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón. Presenta similitud en la competencia trabajada y se diferencia en el tipo de diseño.

Salas (2019) en su investigación realizada en la Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, que tiene como objetivo, determinar la influencia del ABP en el logro de la competencia matemática en los educandos de segundo de nivel secundario de la I.E. “José Olaya”. Tenemos como semejanza la aplicación del método y la competencia matemática. En relación a las diferencias, la investigación observada es cuasi experimental, mientras que la nuestra es pre experimental.

En la investigación de Baltodano (2017), realizada en la Universidad César Vallejo, con el objetivo de señalar el resultado de la aplicación del método en los

educandos, se demostró como matematiza situaciones, comunican y representan sus ideas, elaboran, usan estrategias, razonan y argumentan en la competencia matemática. Esta investigación se asemeja a la nuestra en el método ABP, mientras que se diferencia en el grado en el que se aplica y en el diseño de investigación.

Como menciona Muñoz (2015) en su investigación realizada en I.E Fe y Alegría N° 38 tiene por objetivo establecer una medida de influencia del ABP en el curso de geometría. Es similar a la investigación en el diseño experimental, pero el tipo es diferente, mientras Muñoz utilizó una cuasi experimental, la presente investigación es pre experimental.

El trabajo tiene dos capítulos, el primero engloba al marco teórico, en este apartado se mencionan las bases teóricas relacionadas al método del ABP, así como a la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, con sus cuatro capacidades: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio y Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. Asimismo, en el capítulo dos tenemos el marco metodológico, este apartado contiene los objetivos, así como la estructura del diseño de investigación, además del análisis e interpretación de resultados. Para finalizar, las conclusiones de la investigación se exponen, así como las recomendaciones para poder aplicar de forma satisfactoria la propuesta pedagógica.

Con relación a los aportes de la investigación, existen 3 niveles.

A nivel teórico, la propuesta del presente trabajo fue determinar en qué medida el ABP mejora la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. El

análisis fue basado en el modelo de Likert, este análisis permitió adaptar este modelo para la medición de la competencia. Con la aplicación del ABP se buscó mejorar la competencia señalada junto con sus cuatro capacidades.

A nivel metodológico, frente a la escasez de investigaciones nacionales realizadas durante los últimos cuatro años sobre la aplicación del método ABP, este estudio pretende contribuir en la existencia de documentación reciente sobre la aplicación del ABP para la mejora de la competencia antes mencionada. Este estudio tiene una utilidad metodológica en cuanto a la originalidad, puesto que los instrumentos utilizados fueron elaboraciones propias. El instrumento se diseñó considerando las características y el entorno de la población estudiada.

A nivel práctico, de acuerdo con Cadena y Núñez (2020) a muchos educandos no les gusta las matemáticas debido a que se enseña con métodos tradicionales o con las mismas estrategias ocasionando que el trabajo en el aula sea técnico y pasivo, originando el desinterés y falta de motivación para adquirir nuevos conocimientos. La investigación benefició a los educandos del quinto año "A" de nivel secundaria, puesto que los ayudó a entrenar la capacidad de enfrentarse a problemas, a trabajar en equipo y a investigar. Asimismo, la aplicación del ABP refuerza los siguientes aprendizajes esperados, comprender una situación basada en un contexto real, toma de decisiones y los procesos autónomos de aprendizaje.

Las limitaciones que se presentó en la etapa del estudio independiente, puesto que en las primeras sesiones una minoría de educandos cumplía con investigar los contenidos de aprendizaje establecidos en el aula. Además, se observó la ausencia de algunos educandos durante varias sesiones en las que se aplicó el método ABP,

presentando ciertas dificultades al momento de compartir sus saberes con sus compañeros de equipo

## **Parte I: Marco teórico**

### **1.1. Aprendizaje Basado en Problemas**

Méndez et al. (2019), considera al ABP como un método de aprendizaje, la cual aprovecha los problemas reales como base para nuevas ideas, tal como inicialmente expresó su precursor, Howard Barrows. Asimismo, Hernández y Moreno (2021) mencionan que el ABP es una estrategia didáctica que fomenta el aprendizaje basado en la indagación, el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la autonomía. En este trabajo se concibe al ABP como un método que favorece al educando y al desarrollo de sus competencias en su proceso de aprendizaje mediante la indagación, pensamiento crítico, trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo.

El enfoque general de las etapas del ABP representa fundamentalmente a la educación científica donde se requiere revisión, estudio y comprobación de los resultados.

#### ***1.1.1. Etapas del proceso del ABP***

Gutiérrez et al. (2013) propone cuatro etapas para la implementación del ABP: En primer lugar, está la definición del problema, luego la formulación de hipótesis y plan de trabajo, seguido del periodo de estudio independiente y, por último, la validación de la hipótesis. A continuación, se describen cada etapa según este autor:

La primera etapa corresponde a la definición del problema. Esta se divide en lluvia de ideas y retroalimentación, identificación de pistas e identificación de las necesidades de aprendizaje. En esta primera etapa, se resalta el modo en que se ofrece la información, y la comprensión de los conceptos, los cuales deben ser considerados en función de su influencia directa o indirecta en la vida humana. Si utilizamos a la

Geometría como referencia, se puede apreciar y aprender cómo esta disciplina matemática nos ayuda a desvelar los misterios vinculados a la vida en nuestro planeta y su evolución, sin embargo, a menudo no se le otorga la debida valoración y comprensión. En lugar de ser motivo de desinterés, el conocimiento geométrico debería ser muy cautivador para los educandos; sin embargo, estos dedican gran parte de su esfuerzo y tiempo en descifrar el lenguaje de las operaciones matemáticas, en lugar de enfocarse en la importancia esencial y práctica de los temas que influyen en la vida humana y su desarrollo.

La lluvia de ideas y retroalimentación se lleva a cabo a través de un debate promovido por interrogantes que introduce el docente, que ayudan a comparar los saberes previos de los educandos, de tal manera que cada estudiante genera introspección acerca de su aprendizaje, esto permite corregir e implementar nuevos contenidos a los que ya poseía antes de iniciar el debate. Este proceso no es incomprensible o confuso en el que se formulan “ocurrencias” sin relevancia alguna. El término lluvia de ideas se asocia a la forma en que se originan diferentes respuestas y soluciones respecto a un tema.

La identificación de pistas, es un proceso de análisis que involucra a datos que contribuye en el progreso y desarrollo de la solución del problema, estos datos pueden ser expresiones de diversa naturaleza que facilitan la comprensión del problema. A través de este proceso los educandos identificarán datos y los clasificarán, de tal forma que lo que inicialmente parece innecesario, puede llegar a tener un gran valor o viceversa.

La identificación de las necesidades de aprendizaje, tiene como objetivo principal que los educandos analicen cuánta información manejan individualmente en relación a cómo solucionar problemas, e indaguen, grupalmente, lo que es necesario conocer, con el propósito de desarrollar la situación y encontrar la solución. Entonces, hasta que los educandos encuentren un problema donde es necesario realizar una investigación, no se dan cuenta de lo que desconocen. Para finalizar esta etapa, el grupo debe decidir qué aprender en base a la utilidad de la resolución de un problema que puedan aplicar a la realidad.

La segunda etapa es la formulación de hipótesis y el plan de trabajo. En la formulación de hipótesis se representan conjeturas o explicaciones que deben ser lógicas y coherentes con los datos disponibles del problema, sin necesidad de emplear un lenguaje científico. Entonces es necesario entender que la formulación de hipótesis no es solo una actividad académica, ni es exclusiva de la investigación científica, en realidad es un sustento donde se pretende explicar o entender un hecho. Antes de iniciar una discusión en grupo, es recomendable redactar individualmente todas las hipótesis posibles y finalmente deben priorizar la hipótesis más sólida.

Una vez que se ha optado por una hipótesis, el grupo entra en deliberación, y terminan definiendo su plan de trabajo. En este proceso, se detallan, entre otros aspectos, los materiales a utilizar, el tiempo necesario para realizar las actividades, entre otros elementos. El plan de trabajo parte de la necesidad de conocer el problema, el cual depende de la organización y gestión del tiempo. No es suficiente saber resolver operaciones matemáticas; es necesario actuar y pensar de manera eficaz y coherente frente a lo que se necesita conocer. No solo se debe buscar información, sino que esta

sea la de mayor relevancia para lo que se desea investigar. Esto está sujeto a las destrezas del estudiante, los desafíos al buscar información y la efectividad en la colaboración en grupo.

En la tercera etapa se encuentra el periodo de estudio independiente el cual sirve para que el estudiante indague los contenidos acordados grupalmente en clase, y así se haga el principal protagonista de su aprendizaje. El estudiante en esta fase desarrolla su responsabilidad y autonomía. De esta forma, será consciente de la información que debe aprender para entender y dominar el tema trabajado en clase.

El motivo de llevar a cabo esta etapa, es que todos los integrantes del grupo generen retroalimentación entre sí, con el objetivo de aportar en el aprendizaje y reforzamiento del conocimiento que posee cada uno de los integrantes, estos deben estudiar todos los puntos importantes para poder desarrollar y encontrar la solución. De lo contrario, cada estudiante se dedicará exclusivamente a entender una parte, sin llegar a comprenderlo en su totalidad.

En la cuarta y última etapa tenemos a la validación de la hipótesis, la cual resalta la importancia de recomenzar y abordar con una perspectiva renovada el problema planteado inicialmente. Se enfatiza que los educandos deben evaluar y cuestionar su enfoque inicial, comparando la información con lo que deberían haber identificado según sus conocimientos recién adquiridos. Durante este proceso, las suposiciones previas se revisan y pueden ser ajustadas, descartadas o sustituidas.

Conforme los educandos progresan en la comprensión y resolución del problema, tienen la posibilidad de aplicar sus conocimientos recientes y reestructurarlos para

futuros desafíos. La organización y elaboración de resúmenes o esquemas, favorece la retención del aprendizaje a largo plazo, facilitando su aplicación en diferentes contextos.

De acuerdo con Gutiérrez et al. (2013), las etapas del ABP tienen una base centrada en el método científico. A diferencia de la investigación científica experimental, la confirmación o prueba de las hipótesis no siempre se lleva a cabo a través de experimentos o estudios, sino que se trata del análisis de información disponible. Los propios educandos comprenden que el conocimiento no representa una verdad absoluta, sino que se acerca a lo real mediante un proceso de búsqueda, evaluación y argumentación.

### ***1.1.2. Roles durante la aplicación del ABP***

En la educación tradicional, en el punto inicial se tiene una actitud pasiva por parte de los educandos; sin embargo, en la aplicación del método del ABP, existe un cambio de roles dentro del salón de clases, el estudiante asume el rol principal y el docente un rol de guía. Es función del docente guiar al educando en el proceso del ABP mediante la formulación de preguntas concatenadas para que el estudiante pueda plantear la hipótesis y, desde este punto, partir hacia la búsqueda de nuevos conocimientos.

Como señala Fernández y Fonseca (2016), el docente incentiva a los educandos a analizar y reconocer las necesidades de información, también trabaja la motivación en relación a la continuidad de su aprendizaje. En otras palabras, el docente tiene la misión de avivar la atención de los educandos, así como de proporcionar un ambiente idóneo de aprendizaje reestructurando los espacios, también debe facilitar el acceso a la información, así como el de guiar el aprendizaje. El docente también tiene que fomentar

los procesos metacognitivos, destacar el esfuerzo de cada estudiante y sus respectivos equipos, así como brindar una constante retroalimentación y valorar los resultados.

El rol del estudiante en el ABP es central, lo que implica una decisión relacionada a las necesidades de aprendizaje, averiguación y elaboración de saberes. También deben de colaborar y trabajar en equipos, desarrollando habilidades comunicativas. Para Barroso (2014), los equipos comparten compromisos mutuos para lograr un rendimiento conjunto; no obstante, el cumplimiento de metas depende crucialmente de la interacción entre sus miembros. En la misma línea, Cárdenas (2014) menciona que el aprendizaje de los educandos, en relación al aprendizaje autónomo, se construye cuando el estudiante se relaciona con su comunidad, construyendo su propio crecimiento intelectual, para así lograr su aprendizaje en el área de las matemáticas.

## **1.2. Competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización según Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB)**

Como señala el Ministerio de Educación (MINEDU, 2016), esta competencia se define como el logro del estudiante al orientar, describir la ubicación y el desplazamiento propio o de un objeto en el espacio, analizando y vinculando los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Involucra la medición de superficie, perímetro, área y volumen, así como construcción de figuras geométricas para la realización de objetos, maquetas y planos mediante estrategias y procedimientos variados. Describe el recorrido utilizando sistemas de referencia.

### **1.2.1. Capacidades de la competencia**

#### **1.2.1.1. Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.**

Según el Ministerio de Educación (MINEDU, 2016), para quinto grado de secundaria, la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, hace referencia a la elaboración gráfica de las cualidades y atributos medibles de objetos que tienen formas geométricas compuestas, es decir, que son el producto de la combinación de formas geométricas tridimensionales y cuerpos de revolución, también abarca el tema de relaciones métricas de triángulos en el que se vinculan los lados con los ángulos de un triángulo, así como la ubicación de un objeto, su distancia con respecto a otro objeto, las distancias inaccesibles y trayectorias complejas involucrando las razones trigonométricas en su desarrollo, así como mapas o planos. Así mismo, se incluye el estudio sobre la ecuación de la recta, parábola y circunferencia.

#### **1.2.1.2. Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.**

Como afirma el MINEDU (2016), esta capacidad tiene como propósito, que el estudiante pueda comunicar y expresar, mediante el uso de lenguaje geométrico, representaciones gráficas y construcciones con material concreto, su comprensión sobre las relaciones, propiedades y características de las formas geométricas, para interpretar un problema según su contexto.

### **1.2.1.3. Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio.**

Como expresa el MINEDU (2016), en esta capacidad se debe usar diferentes estrategias para crear formas geométricas, a través de diferentes materiales que ayuden al estudiante a entender y comprender. Es decir, que debe hacer uso de diferentes procedimientos, para cambiar o modificar las formas tridimensionales; puede unir o mezclar los recursos que conoce con la finalidad de realizar mediciones.

### **1.2.1.4. Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.**

Como menciona el MINEDU (2016), presenta y contrasta afirmaciones que involucren enunciados relacionados con las propiedades de las formas geométricas. La meta es respaldar, verificar o descartar la veracidad de estas afirmaciones mediante el uso de ejemplos que las contradigan o aplicando propiedades geométricas. Además, se deben generar afirmaciones en relación a la existencia de conexiones entre elementos y propiedades con formas geométricas, la cual relaciona la exploración y la representación gráfica de dichas formas. Estas afirmaciones deben ser respaldadas, corroboradas o refutadas empleando el razonamiento inductivo o deductivo, utilizando sus vivencias, modelos o contraejemplos, así como sus saberes sobre las propiedades geométricas.

## **1.3. El método del ABP y la enseñanza de la Matemática**

Aprender matemática puede ser desafiante y atractiva cuando los educandos; sin embargo, es posible que también se perciba como difícil y abstracta. Esta percepción puede variar ampliamente por diversos factores como la calidad educativa, método de enseñanza y las experiencias personales.

Los métodos de enseñanza actuales, deben garantizar que las matemáticas sean asimiladas con interés y satisfacción. Las comunidades educativas, tienen el deber de reconocer e implementar métodos que hagan a las matemáticas accesibles y agradables, además deben asegurar que los docentes cuenten con la capacitación necesaria. El desarrollo de un método que responda a las necesidades actuales, implica una interacción constante entre docentes y educandos, así como entre compañeros de clase, de tal forma que los educandos a través de la exploración, abstracción, clasificaciones, mediciones y estimaciones, pueden alcanzar resultados que les permitan comunicarse, interpretar y representar (Matamoros, 2018).

De acuerdo con la investigación de Alzate et al. (2013), el ABP aplicado a la enseñanza de matemáticas ofrece beneficios, como promover el conocimiento en profundidad, el estímulo del desarrollo de habilidades personales, la creación de un ambiente de aprendizaje más estimulante, el fortalecimiento de la relación entre el alumno y el docente, la mejora en la retención del conocimiento, y la posibilidad de aumentar la motivación. Estos beneficios indican que al implementar el ABP en la enseñanza de las matemáticas, este proceso se vuelve más agradable y fácil de entender para los educandos, además, les permite apreciar mejor la conexión entre la matemática y la realidad.

## **Parte II: Marco metodológico**

### **2.1. Diseño de investigación**

La relación de diversos procesos que mantienen una organización secuencial para validar ciertas hipótesis hace referencia a que la investigación presenta un enfoque cuantitativo

#### **2.1.1. *Objetivos de la investigación***

El objetivo principal en la presente investigación es propiciar el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en educandos de quinto año de educación secundaria de una I.E. perteneciente a Santiago de Surco, por medio de la aplicación del método del ABP.

Asimismo, se tiene como objetivos específicos, la aplicación de un instrumento antes y después del desarrollo del ABP para recabar información sobre el nivel de logro de los educandos de quinto año de secundaria de una I.E., que se localiza en Santiago de Surco. Asimismo, dar a conocer los resultados de la aplicación del instrumento antes mencionado.

#### **2.1.2. *Diseño, tipo, nivel y modalidad de investigación***

La presente investigación presenta una modalidad de manipulación de variables; debido a que se aplicó un modelo pedagógico, pertenece a la modalidad Innovación Educativa, de acuerdo a Tejada (2020). Según Hernández et al. (2014) la presente investigación corresponde a una investigación con diseño experimental de tipo Pre - experimental, y de una subclase de diseño de preprueba/posprueba con un solo grupo.

#### **2.1.3. *Operacionalización de variables de investigación***

La investigación presenta un diseño con el siguiente esquema:

## GE: 01XO2

Donde:

GE: Describe a los educandos de quinto año de secundaria miembros de la sección "A" de una I.E. en Santiago de Surco.

X: Simboliza la aplicación del método del ABP en los educandos de quinto año de secundaria miembros de la sección "A" de una I.E. en Santiago de Surco.

O1: Representa la observación de los resultados logrados en la aplicación del pre test a los educandos del quinto año de secundaria pertenecientes a la sección "A" de una I.E. en Santiago de Surco.

O2: Representa la observación de los resultados logrados en la aplicación del post test a los educandos del quinto año de secundaria pertenecientes a la sección "A" de una I.E. en Santiago de Surco.

#### **2.1.4. Sistema de hipótesis**

Las hipótesis nula y alterna, es decir,  $H_0$  y  $H_1$  son las siguientes:

$H_0$ : La aplicación del método del ABP no mejora la competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización" de los educandos de quinto año "A" de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

$H_1$ : La aplicación del método del ABP mejora la competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización" de los educandos de quinto año "A" de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

En primera instancia se realizó la formulación específica de las hipótesis para la primera capacidad:

H0: La aplicación del ABP no mejora la capacidad “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” de los educandos de quinto año “A” de educación secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

H1: La aplicación del ABP mejora la capacidad “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” de los educandos de quinto año “A” de educación secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

En segunda instancia tenemos la formulación específica de las hipótesis para la segunda capacidad:

H0: La aplicación del ABP no mejora la capacidad “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas” de los educandos de quinto año “A” de educación secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

H1: La aplicación del ABP mejora la capacidad “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas” de los educandos de quinto año “A” de educación secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

En tercera instancia tenemos la formulación específica de las hipótesis para la tercera capacidad:

H0: La aplicación del ABP no mejora la capacidad “Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio” de los educandos de quinto año “A” de educación secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

H1: La aplicación del del ABP mejora la capacidad “Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio” de los educandos de quinto año “A” de educación secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

En cuarta instancia tenemos la formulación específica de las hipótesis para la cuarta capacidad:

H0: La aplicación del ABP no mejora la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” de los educandos de quinto año “A” de educación secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

H1: La aplicación del ABP mejora la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” de los educandos de quinto año “A” de educación secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

### **2.1.5. Metodología empleada**

En la investigación, la población son todos los educandos de quinto año de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

Esta población está conformada, entre hombres y mujeres, por 120 educandos del ciclo VII de la Educación Básica Regular (EBR), con edades que varían entre 16 y 17 años. Los cuales están divididos en cuatro secciones, donde la sección “A” y “B” son del turno mañana y las secciones “C” y “D”, del turno tarde.

La muestra se compone por 28 educandos de quinto año “A” de secundaria, en una I.E. localizada en Santiago de Surco.

El muestreo fue no probabilístico, dado que se tomó la decisión deliberada de seleccionar el quinto año “A” de secundaria en una I.E. en Santiago de Surco. Este conjunto se conformó partiendo de las características de los educandos, entre ellas, las físicas y psicológicas. Otro punto que se tuvo en cuenta fue que la sección “A” presenta un horario propicio para garantizar el desarrollo del método del ABP en la competencia.

Para la recolección de datos, la técnica empleada consistió en una encuesta, Hernández et al. (2014) afirma que la técnica más frecuentemente utilizada para recopilar datos en investigaciones científicas es la encuesta. Además, el instrumento fue un cuestionario, cuyo proceso de construcción se llevó a cabo tras una exhaustiva búsqueda y exploración en diversas investigaciones, con el objetivo de encontrar instrumentos previamente desarrollados. Debido a que no se encontró un instrumento que evaluará la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” se consideró necesario la creación de un instrumento propio de evaluación. Por ello, se revisó y analizó libros de matemática físicos y virtuales de quinto año de secundaria, desarrollándose 12 ítems que responden a las capacidades de la competencia.

Para la elaboración del instrumento denominado "Aplicando lo aprendido", donde cada ítem tiene puntajes que oscilan entre 1 y 5 puntos, que serían el menor y mayor puntaje, respectivamente. Estos ítems se ordenaron y distribuyeron para evaluar las cuatro capacidades de la competencia. Los ítems 1, 5 y 9 se centran en la primera capacidad. Los ítems 2, 6 y 10 están diseñados para evaluar la segunda capacidad. Los ítems 3, 7 y 11 se concentran en la tercera capacidad. Finalmente, los ítems 4, 8 y 12 se dirigen a la cuarta capacidad.

El instrumento para la presente investigación cumplió con los requisitos para poder ser aplicado, los cuales son la validación y confiabilidad.

Para la validación, se contó con expertos en el campo, conocidos como jueces expertos, quienes tienen como fin, evaluar la validez del instrumento. De acuerdo con Hernández et. al (2014), todo instrumento de medición o recolección de datos debe satisfacer tres condiciones fundamentales: objetividad, validez y confiabilidad. Para

lograr este objetivo, fue imprescindible someterlo a un proceso que consiste en validar el contenido utilizando el Juicio de Expertos, respecto a esto, Cabero y Llorente (2013) nos dice que esta técnica se basa, principalmente, en pedir a un grupo de profesionales expertos en el tema, la opinión sobre un instrumento o algún material destinado a la educación.

En este proceso de validación, se contó con la participación de cinco personas expertas que examinaron los ítems establecidos, proporcionando observaciones y recomendaciones. A continuación, se proporciona una lista que detalla quiénes son los profesionales expertos que participaron en este proceso: nombres, información académica y antecedentes profesionales.

- Juez 1: Yaya Herrera, Roxana. Docente del Área de Matemática de la I.E.E. Juana Alarco de Dammert.
- Juez 2: Ascencio Ventura, Nelly Milagros. Docente del Programa de Matemática de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico.
- Juez 3: Cahua Cáceres, Nadia. Docente del Área de Matemática de la I.E. 6047 José María Arguedas.
- Juez 4: De La Torre Wong, Gabriela Jessica. Coordinadora del Área de Matemática de la I.E.E. Juana Alarco de Dammert.
- Juez 5: Paulino Jiménez, Esteban Melchor. Docente del Programa de Matemática de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico

Los resultados logrados según la evaluación de los antes mencionados, se muestran en los anexos, en la tabla 18.

Tras el análisis sobre la validación del instrumento, se confirma que todos los indicadores obtuvieron un resultado aprobatorio. Por lo tanto, no fue necesario modificar ningún ítem. No obstante, se realizaron mejoras en la redacción, con el propósito de atender las recomendaciones proporcionadas por los jueces.

En cada ítem, el índice de concordancia es mayor que 0,80, dado este resultado se puede llegar a la conclusión que podemos certificar la validez del instrumento del trabajo de investigación.

La confiabilidad es el “grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (Hernández et al., 2014, p. 200). Desde esta perspectiva, la confiabilidad es importante, puesto que permite conocer si el o los instrumentos utilizados presentan un nivel de precisión alto en sus recolecciones de datos. Para determinar este grado se requiere realizar una prueba piloto, en otras palabras, aplicar el instrumento en un grupo que mantenga características similares al grupo experimental.

La prueba piloto se aplicó a 29 educandos de secundaria de quinto grado “F” de una I.E. localizada en Miraflores. Ñaupas et al. (2018) afirma que un instrumento es confiable o fiable cuando las mediciones realizadas no presentan una variación significativa, respecto al tiempo o grupo de personas que tengan el mismo grado de educación. Por ello, el grupo de educandos para la prueba piloto presentan características similares al grupo experimental, por ejemplo, los educandos de ambas instituciones tienen el mismo promedio de edad, así como, pertenecen a una institución del estado, por ello, fue factible y recomendado la aplicación de la prueba en este grupo.

Para hallar el grado de confiabilidad que tiene el instrumento, se usó el coeficiente Alfa de Cronbach y el programa Microsoft Excel, con la finalidad de poder constatar la consistencia y fiabilidad de los puntajes. Posterior al análisis de los datos, se confirmó la confiabilidad de este instrumento, porque arrojó 0,9 como resultado, siendo 0,7 el valor mínimo necesario; tal como lo señala Bojórquez et al., (2013) este valor pone en manifiesto la solidez, es decir, si se presenta un valor superior a 0,7, existe una relación fuerte entre las preguntas planteadas. En conclusión, el instrumento “Aplicando lo aprendido” destinado al análisis de la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en quinto grado de secundaria es confiable.

## **2.2. Análisis e interpretación de resultados**

Esta sección muestra resultados que fueron logrados en la aplicación del instrumento “Aplicando lo aprendido”, antes y después de aplicar el ABP a los 28 estudiantes de quinto grado “A” de secundaria de una I.E; con el objetivo de determinar si influyó de manera positiva al desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”.

El análisis obtenido fue realizado en concordancia con las cuatro dimensiones propuestas, mediante el proceso de baremación se establece las escalas que dividen al puntaje total obtenido según cada nivel de logro, de acuerdo con la UMC “existen distintos niveles de logro: Satisfactorio, En proceso, En inicio y Previo al inicio” (Medición Calidad Educativa Perú, 2023, 1m48s). También, se presentan las medidas de tendencia central, así como la desviación estándar que corresponden a cada una de las dimensiones. Posterior a la presentación de las tablas y gráficos, se realiza una interpretación.

**Tabla 1**

*Comparativa de los resultados de la aplicación del instrumento*

Nivel de logro	Intervalos	Pre - test		Post - test	
		f <sub>i</sub>	%	f <sub>i</sub>	%
Previo al inicio	[12 - 24[	17	61	2	7
En inicio	[24 - 36[	9	32	2	7
En proceso	[36 - 48[	2	7	7	25
Satisfactorio	[48 - 60]	0	0	17	61
Total		28	100	28	100

*Nota.* Se muestran los resultados en la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”.

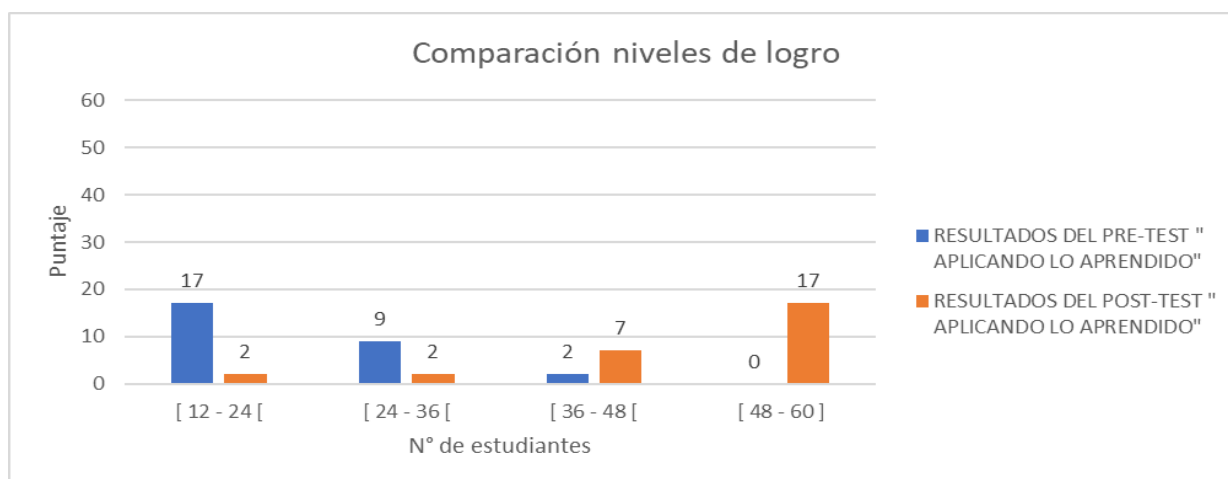
**Tabla 2**

*Análisis descriptivo de los resultados de la competencia*

	Pre - test	Post - test
N	28	28
Media	22.0	49.2
Mediana	20.5	54.5
Desviación estándar	7.47	12.6

**Figura 1**

*Resultados de la competencia matemática en la prueba Aplicando lo aprendido*



En las tablas 1 y 2, así como en la figura 1 referida a los niveles de logro alcanzados por los educandos de quinto "A" en la competencia "Resuelve problemas de forma movimiento y localización", se puede observar lo siguiente:

Con respecto al pre-test, el 61% de educandos se posicionan en Previo al inicio, mientras el 32%, En inicio, es decir, solo 7% superan el nivel En inicio. Por lo tanto, el nivel de la competencia en los educandos de quinto "A", previo a la aplicación del ABP, no es el adecuado, es decir, tienen conocimientos muy elementales. Además, la media y desviación estándar son 22 y 7,47 puntos; lo cual confirma la tendencia de ubicarse en Previo al inicio.

Respecto al post-test, el tanto por ciento de los educandos que se posicionan En proceso es el 25%, es decir, la cuarta parte está cerca de lograr los aprendizajes esperados, mientras 61% se posiciona en Satisfactorio, por ello, es evidente que, post aplicación del ABP, presentaron una mejora en la competencia. Solo 14% se mantuvo entre Previo al inicio y En inicio. Además, el puntaje promedio que se obtuvo es 49,2, y la desviación estándar es 12,6, por lo tanto, se alcanzó en promedio el nivel Satisfactorio.

Al contrastar lo obtenido de ambos test, se visualiza una diferencia porcentual en los diferentes niveles de logro, en los dos niveles más bajos, es decir, en Previo al inicio y En inicio, 54% y 25%, respectivamente, el nivel En proceso ha aumentado en 18% y, de no haber algún educando en el nivel Satisfactorio, se pasó a tener 61%, ubicándose la mayor parte en el nivel más alto. Por lo mencionado, la mejora en la competencia de los educandos, demostrando que son capaces de identificar modelos matemáticos, realizar bosquejos de manera correcta y relacionar datos para resolver los problemas planteados, se debe a la aplicación del ABP.

**Tabla 3**

*Comparativa de resultados de la aplicación del instrumento en la primera dimensión*

Nivel de logro	Intervalos	Pre - test		Post - test	
		f <sub>i</sub>	%	f <sub>i</sub>	%
Previo al inicio	[3 - 6[	19	68	3	11
En inicio	[6 - 9[	7	25	2	7
En proceso	[9 - 12[	2	7	4	14
Satisfactorio	[12 - 15]	0	0	19	68
Total		28	100	28	100

*Nota.* La tabla muestra resultados en la capacidad “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”.

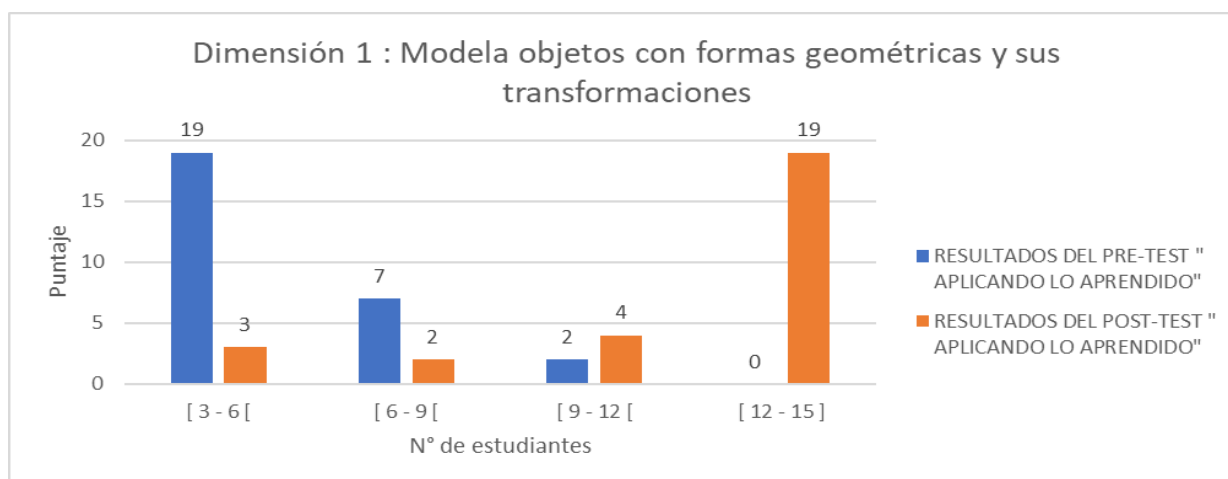
**Tabla 4**

*Análisis descriptivo de la primera dimensión*

	Pre - test	Post - test
N	28	28
Media	4.57	12.3
Mediana	3.00	14.0
Desviación estándar	2.20	3.65

**Figura 2**

*Resultados de la dimensión 1 en la prueba Aplicando lo aprendido*



En las tablas 3 y 4, así como en la figura 2 referida a los niveles de logro alcanzados por los educandos de quinto "A" en la primera dimensión que corresponde a la capacidad "Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones", se puede observar lo siguiente:

Con respecto al pre test, el 68% de educandos se posicionan en Previo al inicio, mientras el 25%, En inicio, por ende, solo 7% superan el nivel En inicio. Por lo tanto, es manifiesto que el desarrollo de la primera capacidad de los educandos de quinto "A", previo a la aplicación del ABP, no es el esperado, es decir, tienen conocimientos muy elementales. Asimismo, el puntaje promedio que se obtuvo es de 4,57, además, la desviación estándar es de 2,20, por lo tanto, los educandos se ubicaron, en promedio, en Previo al inicio, con esto se confirma que los educandos no han desarrollado su pensamiento crítico y su capacidad de analizar los datos e identificar los modelos matemáticos necesarios para dar solución a los problemas.

Con respecto al post-test, en Previo al inicio se tiene al 11% de los educandos, mientras el 7% se ubica en el nivel En inicio, en otras palabras, 18% logran un análisis elemental, por ende, sus aprendizajes son básicos, por otra parte, en los niveles En proceso y Satisfactorio se ubican el 14% y 68% de los educandos, respectivamente, vale decir, que post aplicación del ABP, casi el 70% lograron presentar una mejora notoria respecto a su desarrollo de la primera capacidad, en otras palabras, alcanzaron los aprendizajes esperados, ya que desarrollaron su pensamiento crítico e identificaron el modelo matemático adecuado. Asimismo, el puntaje promedio que se obtuvo es de 12,3, además, la desviación estándar es de 3,65, por lo tanto, los educandos se posicionaron,

en promedio, en el nivel Satisfactorio, lo que confirma la tendencia a ubicarse en el más alto nivel de logro.

Al cotejar los resultados de ambos test, se visualiza una diferencia porcentual en los niveles Previo al inicio y En inicio, 57% y 18%, respectivamente. El nivel En proceso ha aumentado 7%, y 68% de educandos se posicionaron en Satisfactorio. Al alcanzar el nivel mencionado, los educandos son capaces de analizar y tomar decisiones basadas en su autonomía y en función del trabajo en equipo, también es capaz de comprender cómo emplear modelos matemáticos según el contexto del problema.

**Tabla 5**

*Comparativa de resultados de la aplicación del instrumento en la segunda dimensión*

Nivel de logro	Intervalos	Pre-test		Post-test	
		f <sub>i</sub>	%	f <sub>i</sub>	%
Previo al inicio	[3 - 6[	5	18	0	0
En inicio	[6 - 9[	10	36	2	7
En proceso	[9 - 12[	9	32	4	14
Satisfactorio	[12 - 15]	4	14	22	79
Total		28	100	28	100

*Nota.* Esta tabla muestra los resultados en la capacidad “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”.

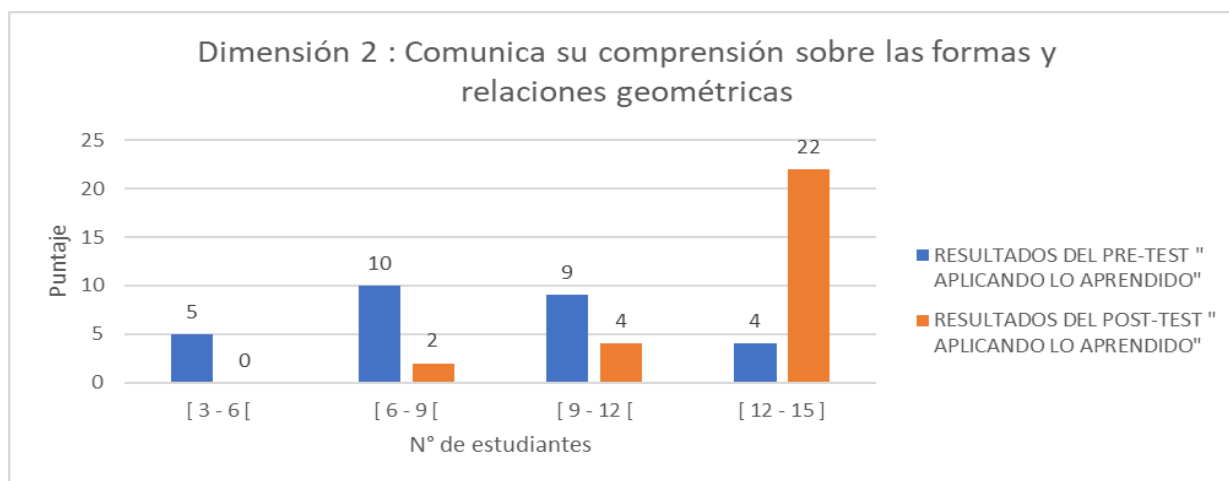
**Tabla 6**

*Análisis descriptivo de la segunda dimensión*

	Pre - test	Post - test
N	28	28
Media	8.46	13.2
Mediana	8.00	14.0
Desviación estándar	3.18	2.50

### Figura 3

Resultados de la dimensión 2 en la prueba Aplicando lo aprendido



En las tablas 5 y 6, así como en la figura 3 referida a los niveles de logro alcanzados por los educandos de quinto "A" en la segunda dimensión que corresponde a la capacidad "Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas", se puede observar lo siguiente:

En relación al pre test, el tanto por ciento de educandos que se sitúan en Satisfactorio, En proceso, En inicio y Previo al inicio son 14%, 32%, 36% y 18%, respectivamente. En resumen, un poco más del 50% de los educandos presentan una tendencia a situarse en los niveles inferiores; sin embargo, hay un porcentaje alto de educandos (32%) que presentan aprendizajes parciales relacionados a la segunda capacidad. Asimismo, el puntaje promedio que se obtuvo es de 8,46, además, la desviación estándar es de 3,18, por lo tanto, los educandos se ubicaron, en promedio, en el nivel En inicio, es decir, más de la tercera parte logran aprendizajes elementales.

Respecto al post test, 0% de educando se posiciona en Previo al inicio, mientras el 7%, En inicio, 14%, En proceso y 79% en Satisfactorio, se infiere que, los educandos

lograron tener una diferencia positiva respecto al desarrollo de la segunda capacidad. Asimismo, el puntaje promedio que se obtuvo es de 13,2, además, la desviación estándar es de 2,50, por lo tanto, los educandos se ubicaron, en promedio, en Satisfactorio, se infiere que, lograron lo esperado respecto a sus aprendizajes, ya que elaboran un análisis de los datos y las representaciones de manera gráfica, así como el trabajo en equipo para la recolección de datos faltantes y la interacción con el problema.

Al cotejar ambos test, se percibe que, el decrecimiento en el porcentaje del nivel Previo al inicio es 18%, esto implica que no hay educandos ubicados en este nivel. El nivel En inicio se ha acertado 29%, mientras que, En proceso ha disminuido 18%, y en Satisfactorio, se aumentó 65%. Por consiguiente, se infiere que luego de la aplicación del método, mejoró la segunda capacidad, dado que se puede visualizar cambios significativos en los niveles de logro, ya que una gran cantidad de educandos se situaron en el nivel más alto. Esto implica que son capaces de expresar su comprensión sobre las formas geométricas, así como son capaces de trabajar en equipo y poder presentar las hipótesis del equipo.

**Tabla 7**

*Comparativa de resultados de la aplicación del instrumento en la tercera dimensión*

Nivel de logro	Intervalos	Pre - test		Post - test	
		f <sub>i</sub>	%	f <sub>i</sub>	%
Previo al inicio	[3 - 6[	21	75	2	7
En inicio	[6 - 9[	7	25	3	11
En proceso	[9 - 12[	0	0	6	21
Satisfactorio	[12 - 15]	0	0	17	61
Total		28	100	28	100

*Nota.* Esta tabla muestra los resultados en la capacidad “Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio”.

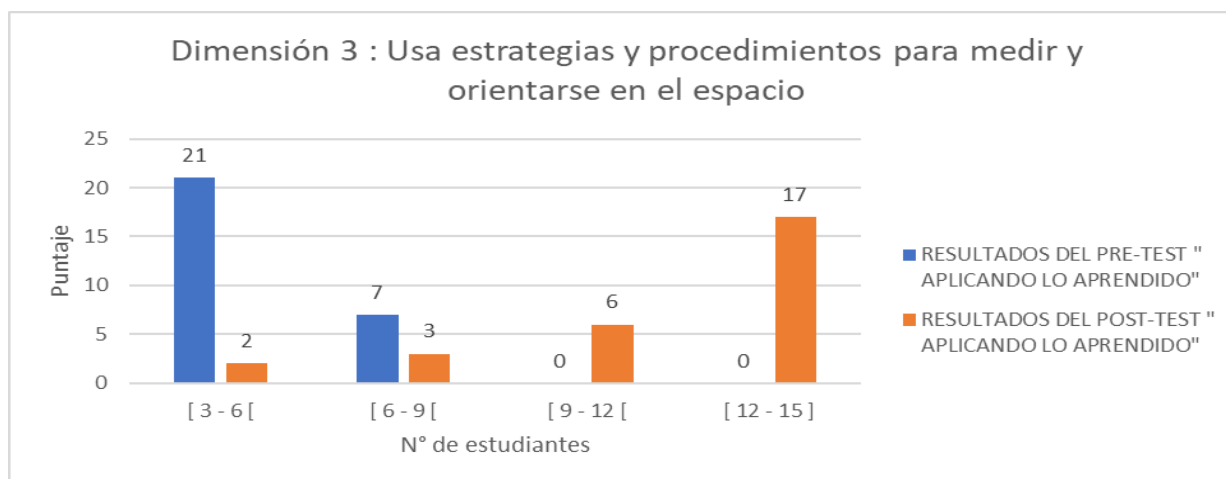
**Tabla 8**

*Análisis descriptivo de la capacidad de la tercera dimensión*

	Pre - test	Post - test
N	28	28
Media	4.54	12.1
Mediana	5.00	14.0
Desviación estándar	1.43	3.46

**Figura 4**

*Resultados de la dimensión 3 en la prueba Aplicando lo aprendido*



En las tablas 7 y 8, así como en la figura 4 referida a los niveles de logro alcanzados por los educandos de quinto "A" en la tercera dimensión que corresponde a la capacidad "Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio", se puede observar lo siguiente:

En relación al pre - test, el 75% de los educandos se posicionan en Previo al inicio, mientras 25%, En inicio; es decir, todos los educandos se posicionan en los dos niveles más bajos. Por lo tanto, es manifiesto que el desarrollo de la tercera capacidad en los educandos de quinto "A", previo a la aplicación del ABP, no es el esperado, es decir,

tienen conocimientos muy elementales. Asimismo, el puntaje promedio que se obtuvo es de 4,54, además, la desviación estándar es de 1,43, por lo tanto, los educandos se ubicaron, en promedio, en Previo al inicio, entonces, se afirma que los educandos han desarrollado de manera incorrecta su pensamiento crítico, por lo cual no les permite determinar el procedimiento o estrategia adecuada para resolver el problema, de la misma manera, no presentan el hábito de investigar sus necesidades de aprendizaje.

Respecto al post-test, el 21% se posicionan En proceso, el 61%, en Satisfactorio. Por ende, es evidente que más del 80% de los educandos, post aplicación del ABP, presentaron una mejora considerable respecto a su desarrollo de la tercera capacidad, ya que, previo a la aplicación del ABP, no había educandos situados en estos niveles. Por otra parte, existe un porcentaje del 18% de los educandos que aún se sitúan entre Previo al inicio y En inicio. Asimismo, el puntaje promedio que se obtuvo es de 12,1, además, la desviación estándar es de 3,46, por lo tanto, los estudiantes se ubicaron, en promedio, en Satisfactorio. Entonces, se puede afirmar que presentan logros de aprendizaje esperados, ya que adquirieron una autonomía respecto a su aprendizaje y su trabajo en equipo, lo cual les permitió desarrollar de manera correcta su pensamiento crítico, así como su capacidad de identificar el procedimiento para resolver un problema.

Al cotejar ambos test, se infiere que el decrecimiento en el porcentaje en Previo al inicio y En inicio son 68% y 14%, respectivamente, mientras que, el nivel En proceso ha aumentado 21%, y Satisfactorio, 61%. Conforme a lo mencionado, se puede constatar que luego del desarrollo del ABP, mejoró la tercera capacidad. Esto implica que son capaces de aplicar métodos específicos para llevar a cabo mediciones y determinar su orientación en el espacio.

**Tabla 9**

*Comparativa de resultados de la aplicación del instrumento en la cuarta dimensión*

Nivel de logro	Intervalos	Pre - test		Post - test	
		f <sub>i</sub>	%	f <sub>i</sub>	%
Previo al inicio	[3 - 6[	20	71	3	11
En inicio	[6 - 9[	8	29	4	14
En proceso	[9 - 12[	0	0	6	21
Satisfactorio	[12 - 15]	0	0	15	54
Total		28	100	28	100

*Nota.* Esta tabla muestra los resultados en la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”.

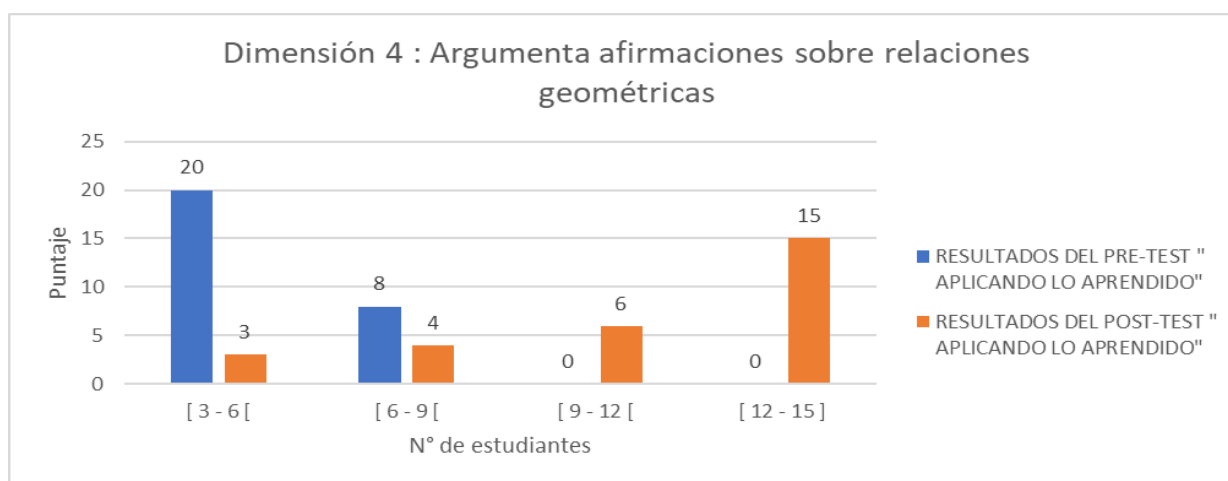
**Tabla 10**

*Análisis descriptivo de la capacidad de la cuarta dimensión*

	Pre - test	Post - test
N	28	28
Media	4.46	11.6
Mediana	4.00	14.0
Desviación estándar	1.40	4.02

**Figura 5**

*Resultados de la dimensión 4 en la prueba Aplicando lo aprendido*



En las tablas 9 y 10, así como en la figura 5 referida a los niveles de logro alcanzados por los educandos de quinto "A" en la cuarta dimensión que corresponde a la capacidad "Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas", se puede observar lo siguiente:

Referente al pre test, el 71% de educandos se posicionan en Previo al inicio, mientras 29%, En inicio, se deduce que, ningún estudiante logró superar el nivel En inicio, en otras palabras, presentan aprendizajes muy básicos. Por consiguiente, es evidente que el desarrollo de la cuarta capacidad en los educandos de quinto "A", previo a la aplicación del método, no es el esperado. Asimismo, el puntaje promedio que se obtuvo es de 4,46, además, la desviación estándar es de 1,40, por lo tanto, los educandos se ubicaron, en promedio, en Previo al inicio, entonces, se afirma que los educandos han desarrollado de manera incorrecta su pensamiento crítico, por lo cual les resulta difícil poder argumentar y justificar sus procedimientos.

En relación al post test, el 21% de educandos se posicionan En proceso, mientras el 54%, en Satisfactorio, es decir, el 75% lograron superar el nivel En inicio, y presentan un avance considerable en el desarrollo de la cuarta capacidad, puesto que, antes de la aplicación, ninguno de los educandos pudo superar el nivel En inicio. Asimismo, el puntaje promedio que se obtuvo es de 11,60, además, la desviación estándar es de 4,02, por lo tanto, los educandos se ubicaron, en promedio, en proceso; sin embargo, el porcentaje mayor de educandos (54%) se encuentra situado en el nivel más alto. Por lo tanto, es evidente que más de la mitad presentan logros de aprendizaje esperados, ya que desarrollaron su capacidad de razonar de manera autónoma y en equipo, lo cual les

permitió estructurar de manera correcta sus argumentos y afirmaciones sobre los procesos involucrados en la resolución del problema.

Al relacionar ambos test, se deduce que el decrecimiento en el porcentaje en Previo al inicio y En inicio es 60% y 15%, respectivamente. El nivel En proceso ha aumentado 21% y en Satisfactorio, 54%. Con relación a lo anteriormente mencionado, se puede verificar que luego del desarrollo del método del ABP, mejoró la cuarta capacidad en los educandos. Esto denota que los educandos son capaces de examinar, comprender conceptos geométricos, y sustentar sus argumentos adecuadamente.

El contraste de hipótesis permite saber si la hipótesis que se planteó es correcta o incorrecta, es decir, si se acepta o rechaza. Para poder realizar el contraste de hipótesis se debe determinar si la muestra proviene de una distribución normal. La prueba de normalidad de Shapiro - Wilk es ideal para una muestra por debajo de 50. Como afirma Platas (2021), esta prueba comprueba las hipótesis de que la muestra de datos en estudio deriva de una distribución normal o de una distribución no normal.

**Tabla 11**

*Shapiro - Wilk de la competencia matemática*

	<b>Pre - test</b>	<b>Post - test</b>
N	28	28
W de Shapiro-Wilk	0.941	0.826
Valor p de Shapiro-Wilk	0.117	< .001

La tabla 11 muestra los valores calculados en relación a la prueba de normalidad, esta prueba se realizó por medio del programa Jamovi, donde se infiere que los datos del pre test tienen una significancia mayor a 0,05, puesto que, el p - valor fue de 0,117.

Caso contrario, en el post test se obtuvo una significancia menor a 0,05, el p - valor fue de  $< ,001$ . Por lo mencionado, se infiere que los datos de la aplicación del instrumento en la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” tiene una distribución no normal, por este motivo, se decidió utilizar un estadístico no paramétrico.

Para poder elaborar el contraste de hipótesis se determinó que el estadístico empleado sería la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, conforme a Quispe et al. (2019) que lo considera un estadístico no paramétrico, del cual se hace uso cuando se compara la media de dos muestras pareadas, es decir, concluir si las medias presentan divergencias entre sí. De acuerdo a los datos obtenidos se opta entre si se rechaza la hipótesis nula o si se acepta la hipótesis alterna.

En el presente trabajo se realizó la formulación general de las hipótesis de la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”:

H0: La aplicación del método del ABP no mejora la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” de los educandos de quinto año “A” de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

H1: La aplicación del método del ABP mejora la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” de los educandos de quinto año “A” de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

## Tabla 12

*Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon de la competencia.*

			Estadístico	p
Pre test	Post test	W de Wilcoxon	0.00	$< .001$

*Nota.*  $H_a \mu$  Medida 1 - Medida 2  $\neq$  0

La tabla número 12 muestra los resultados de la prueba con un nivel de significancia de 5%. El estudio determina un valor  $p = 0,001$ , por lo tanto, al tener un valor  $p$  menor a 0,05, se opta por rechazar la hipótesis nula y aceptar la alterna. En otras palabras, la aplicación del ABP mejora la Competencia de los educandos del quinto año “A” de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.

También se realizó la formulación específica de las hipótesis, en primer lugar, para la primera capacidad “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”:

H0: La aplicación del ABP no mejora la capacidad “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” de los educandos de quinto año “A” de educación secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

H1: La aplicación del ABP mejora la capacidad “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” de los educandos de quinto año “A” de educación secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

### Tabla 13

*Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon de la primera dimensión*

			<b>Estadístico</b>	<b>p</b>
Pre test	Post test	W de Wilcoxon	0.00 <sup>a</sup>	< .001

*Nota.*  $H_a \mu$  Medida 1 - Medida 2  $\neq$  0

<sup>a</sup> 1 par(es) de valores estaban repetidos

La tabla número 13 muestra los resultados de la prueba de la primera dimensión con un nivel de significancia de 5%. El estudio determina un valor  $p = 0,001$ , por lo tanto, al tener un valor  $p$  menor a 0,05, se opta por rechazar la hipótesis nula y aceptar la alterna. En otras palabras, la aplicación del ABP mejora la primera capacidad de los

educandos del quinto año “A” del nivel secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.

En segundo lugar, tenemos la formulación específica de las hipótesis para la segunda capacidad “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”:

H0: La aplicación del ABP no mejora la capacidad “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas” de los educandos de quinto año “A” de educación secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

H1: La aplicación del ABP mejora la capacidad “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas” de los educandos de quinto año “A” de educación secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

#### **Tabla 14**

*Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon de la segunda dimensión*

			<b>Estadístico</b>	<b>p</b>
Pre test	Post test	W de Wilcoxon	0.00 <sup>a</sup>	< .001

*Nota.*  $H_a \mu$  Medida 1 - Medida 2  $\neq$  0

<sup>a</sup> 2 par(es) de valores estaban repetidos

La tabla número 14 muestra los resultados de la prueba de la segunda dimensión con un nivel de significancia de 5%. El estudio determina un valor  $p = 0,001$ , por lo tanto, al tener un valor  $p$  menor a 0,05, se opta por rechazar la hipótesis nula y aceptar la alterna. En otras palabras, la aplicación del ABP mejora la segunda capacidad de los educandos del quinto año “A” del nivel secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.

En tercer lugar, tenemos la formulación específica de las hipótesis para la tercera capacidad “Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio”:

H0: La aplicación del ABP no mejora la capacidad “Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio” de los educandos de quinto año “A” de educación secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

H1: La aplicación del del ABP mejora la capacidad “Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio” de los educandos de quinto año “A” de educación secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

### Tabla 15

*Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon de la tercera dimensión*

			Estadístico	p
Pre test	Post test	W de Wilcoxon	0.00 <sup>a</sup>	< .001

*Nota.*  $H_a \mu$  Medida 1 - Medida 2  $\neq$  0

<sup>a</sup> 1 par(es) de valores estaban repetidos

La tabla número 15 muestra los resultados de la prueba de la tercera dimensión con un nivel de significancia de 5%. El estudio determina un valor  $p = 0,001$ , por lo tanto, al tener un valor  $p$  menor a 0,05, se opta por rechazar la hipótesis nula y aceptar la alterna. En otras palabras, la aplicación del ABP mejora la tercera capacidad de los educandos del quinto año “A” del nivel secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.

En cuarto lugar, tenemos la formulación específica de las hipótesis para la cuarta capacidad “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”:

H0: La aplicación del ABP no mejora la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” de los educandos de quinto año “A” de educación secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

H1: La aplicación del ABP mejora la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” de los educandos de quinto año “A” de educación secundaria de una I.E. localizada en Santiago de surco.

### Tabla 16

*Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon de la cuarta dimensión*

			<b>Estadístico</b>	<b>p</b>
Pre test	Post test	W de Wilcoxon	0.00 <sup>a</sup>	< .001

*Nota.*  $H_a \mu$  Medida 1 - Medida 2  $\neq$  0

<sup>a</sup> 2 par(es) de valores estaban repetidos

La tabla número 16 muestra los resultados de la prueba de la cuarta dimensión con un nivel de significancia de 5%. El estudio determina un valor  $p = 0,001$ , por lo tanto, al tener un valor  $p$  menor a 0,05, se opta por rechazar la hipótesis nula y aceptar la alterna. En otras palabras, la aplicación del ABP mejora la cuarta capacidad de los educandos del quinto año “A” del nivel secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.

## Conclusiones

Al concluir la presente investigación sobre el ABP para la mejora de la competencia “Resuelve problemas de forma movimiento y localización” en los educandos del quinto año “A” del nivel secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco, se establecieron las siguientes conclusiones:

Se demuestra que la aplicación del ABP mejora la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”, ya que, se visualiza un incremento de puntos en la prueba post test respecto al pre test.

Se demuestra que la aplicación del ABP mejora la capacidad “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”, dado que, se visualiza una variación importante en los niveles de logro de los educandos, pasando de un nivel más bajo a uno más alto.

Se demuestra que la aplicación del ABP mejora la capacidad “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”, ya que, se ubicó un gran número de educandos en el nivel más alto.

Se demuestra que la aplicación del ABP mejora la capacidad “Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio”, dado que, se visualiza una variación importante en el número de educandos que se posicionan en los niveles de logro más alto.

Se demuestra que la aplicación del ABP mejora la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”, puesto que, se visualiza una variación importante en el porcentaje de educandos que se posicionan en cada uno los niveles más altos.

## Recomendaciones

Luego de la aplicación del método del ABP en la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en los educandos del quinto año “A” del nivel secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda aplicar el método ABP en los demás salones de quinto año de secundaria de la I.E donde se realizó la investigación debido a los buenos resultados obtenidos.
- Se recomienda al docente capacitarse sobre el método ABP para poder desarrollar de manera idónea las sesiones de aprendizajes propuestas.
- Se recomienda a los docentes capacitarse en el modelamiento matemático.
- Se recomienda pedir al estudiante traer materiales concretos de medición para el desarrollo de las sesiones del ABP.
- Se recomienda que durante la aplicación del ABP se incentive a los educandos a investigar para que logren un aprendizaje autónomo, reconozcan sus necesidades aprendizajes y puedan resolver la situación problemática.
- Se recomienda que las situaciones problemáticas sean vivenciales para que los educandos tengan la experiencia y puedan argumentar en base a ellas.

## Referencias

- Achahuanco, E. (2020). *Aprendizaje basado en problemas y su influencia en el aprendizaje del área de matemática en educandos del nivel secundario de la institución educativa san ramón, Ayacucho 2019* [Tesis para optar el grado académico de maestro en educación con mención en docencia, currículo e investigación, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. Repositorio Institucional - Universidad Católica los Ángeles Chimbote.
- Alzate, E., Montes, J., & Escobar, R. (octubre 2013). Diseño de actividades mediante la metodología ABP para la enseñanza de la matemática. *Scientia et Technica*, 18(3), 542-547.  
<https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/8341/5539>
- Baltodano, J. (2017). *El método ABP para el logro de las competencias de matemática en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio - 2016* [Tesis de titulación, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional - Universidad César Vallejo.
- Barroso, F. (8 - 10 de octubre de 2014). *Factores determinantes para el trabajo en equipo en empresas manufactureras. Un Estudio en el sureste de México* [Congreso]. XIX Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática, México.

Bojórquez, J., López, L., Hernández, M. & Jiménez, E. (14-16 de agosto de 2013).

*Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab* [Resumen de presentación de la conferencia]. 11° Conferencia Latinoamericana y del Caribe de Ingeniería y Tecnología, Cancún, México. <https://laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP065.pdf>

Cabero Almenara, J. y Llorente Cejudo, M. (julio-diciembre 2013). La aplicación del juicio

de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 7(2), 11-22.

<http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/v7n2/art01.pdf>

Cárdenas, H. (2014). *Fortalecimiento del aprendizaje autónomo mediante actividades*

*didácticas en el proceso de enseñanza de las matemáticas en el grado sexto de la institución educativa técnico industrial Gustavo Jiménez* [Especialización en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo, Universidad Abierta y a Distancia]. Repositorio Institucional - Universidad Abierta y a Distancia.

Escobar, O. (2018). *Método ABP (Aprendizaje basado en problemas) y su incidencia en*

*el pensamiento analítico en matemáticas. (Estudio realizado con alumnos de tercero primaria del colegio Village)* [Tesis de grado, Universidad Rafael Landívar]. Repositorio Institucional - Universidad Rafael Landívar.

Fernández, L. y Fonseca, S. (Septiembre de 2016). Aprendizaje basado en problemas: consideraciones para los graduados en medicina familiar y comunitaria en Ecuador. *Medisan*, 20(9), 2150 - 2162.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192016000900016](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192016000900016)

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (15 de septiembre de 2022). *UNESCO, UNICEF y CEPAL alertan que al ritmo actual América Latina y el Caribe no alcanzará las metas de educación planteadas por la Agenda 2030 de Desarrollo*.  
<https://uni.cf/3EqdJdJ>

Gutiérrez, J., De la Puente, G., Martínez, A. & Piña, E. (2013). *Aprendizaje Basado en Problemas un camino para aprender a aprender*. Comité Editorial del Colegio Ciencias y Humanidades. <https://portalacademico.cch.unam.mx/publicaciones-digitales/aprendizaje-basado-en-problemas-un-camino-para-aprender-aprender>

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6<sup>a</sup> ed.). Interamericana Editores. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

Hernández, R., & Moreno, S. (2021). El aprendizaje basado en problemas: una propuesta de cualificación docente. *Praxis & Saber*, 12(31), 3.  
[https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis\\_saber/article/view/11174/10315](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/11174/10315)

Martín, R. (2020). *Metodología de aprendizaje basado en problemas para matemáticas en educación secundaria*. [Tesis para optar el grado académico de Máster,

Universidad politécnica de Madrid]. Archivo digital UPM - Universidad politécnica de Madrid. <https://acortar.link/DI6Vhf>

Matamoros, W. (2018). *Propuesta didáctica de aprendizaje basado en problemas dirigida al área de matemáticas (8° de educación general básica): caso Unidad Educativa "Sagrada Familia"* [Tesis de maestría en Ciencias de la Educación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional - Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Medición Calidad Educativa Perú. (15 de mayo de 2023). *¿Qué son los niveles de logro?* [Archivo de vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=7ZltaiQZqH4>

Méndez, E., Méndez J. & Encalada, R. (2019). El aprendizaje basado en problemas en la asignatura de didáctica de la educación física. *Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos*, 15(67), 360-369. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/971/993>

Ministerio de Educación. (2016). *Programa curricular de educación secundaria*. <https://bit.ly/CurriculoNacional>

Muñoz, A. (2015). *ABP como estrategia didáctica para desarrollar capacidades de resolución de problemas geométricos en estudiantes de cuarto grado de secundaria* [Tesis para optar el grado académico de Maestro en Educación, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional - Universidad San Ignacio de Loyola.

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J. & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la tesis*. (5ª ed.). Ediciones de la U.

[http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf)

Ocampo, I. (2015). *Aprendizaje basado en problemas ABP: una propuesta para transformar la enseñanza aprendizaje de las aplicaciones de la trigonometría en la solución de triángulos en el grado 10°* [Tesis para optar el grado Magister en Educación, Universidad de Medellín]. Repositorio Institucional - Universidad de Medellín

Oficina de Medición de la Calidad de los aprendizajes. (2018). *Evaluación PISA 2018* [Diapositiva de PowerPoint]. Calameo. <https://www.calameo.com/read/006286625977c1ced4d6c?view=slide&page=1>

Platas, V. (2021). *Contrastes de normalidad* [Trabajo de fin de grado, Universidad de Santiago de Compostela]. [https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/28978/Platas\\_Garc%C3%ADa\\_V%C3%ADctor.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/28978/Platas_Garc%C3%ADa_V%C3%ADctor.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Quispe, A., Calla, K., Yangali, J., Rodríguez, J. & Pumacayo, I. (2019). *Estadística no paramétrica aplicada a la investigación científica con software SPSS, MINITAB Y EXCEL*. (Vol. 1). Eidec.

Salas, E. (2019). *Aprendizaje basado en problemas en el logro de la competencia matemática en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la Institución Educativa José Olaya – Satipo, 2019* [Tesis para optar el grado académico de maestro con mención en docencia, currículo e investigación, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. Repositorio Institucional - Universidad Católica los Ángeles Chimbote.

Sánchez, M. (2022). *Estrategia didáctica de aprendizaje basado en problemas (abp) para el desarrollo de la competencia matemática en los estudiantes de tercer grado de educación secundaria de la institución educativa n° 16470 San Ignacio de Loyola, San Ignacio, Cajamarca-2021* [Tesis para optar el grado académico de maestro en ciencias con mención en docencia e investigación educativa, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional - Universidad Nacional de Cajamarca

Tejada, M. (2020). *Manual investigaciones con fines de graduación y titulación*.  
<https://drive.google.com/file/d/1qE2S-Q0HplaLUaEmADinLrZxQ-xP-Exr/view?usp=sharing>

Toasa, J. (2022). *El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica en la enseñanza de razones trigonométricas y su incidencia en el rendimiento académico de los educandos de Décimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Policía Nacional en el año lectivo 2021- 2022* [Tesis para optar el grado de Magister, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional - Universidad Central del Ecuador.

## Anexos

Tabla 17

Matriz de consistencia

Variables	Categorías	Indicadores	Objetivos General	Hipótesis General	Técnicas / Instrumentos	Ítems
Aprendizaje Basado en problemas	Definición del problema.	Presentación del problema Lluvia de ideas Identificación de pistas Identificación de necesidades de aprendizaje	Desarrollar el ABP para la mejora de la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en los educandos de quinto año de secundaria de una I.E ubicada en Santiago de Surco.	Desarrollar el ABP mejora la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en los educandos de quinto año de secundaria de una I.E ubicada en Santiago de Surco	Técnica: Encuesta	Instrumento: Cuestionario
	Formulación de hipótesis y plan de trabajo	Planteo de posibles soluciones Organización de los equipos				
	Periodo de estudio independiente	Realiza su investigación (Asincrónico)				
	Discusión de los nuevos conocimientos: validación de hipótesis	Reformulación de hipótesis. Validar la hipótesis Socialización de los resultados				

Variables	Categorías	Indicadores	Objetivos específicos	Hipótesis específicos	Técnicas / Instrumentos	Ítems
Competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización"	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Relaciona los datos de la situación propuesta con su modelo matemático	Desarrollar el ABP para la mejora de la competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización" en la dimensión "Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones" en educandos de quinto año de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.	Desarrollar el ABP mejora la competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización" en la dimensión "Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones" en educandos de quinto año de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.		2,6, 10
	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Grafica la situación propuesta con formas y medidas	Desarrollar el ABP para la mejora de la competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización" en la dimensión "Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas" en educandos de quinto año de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.	Desarrollar el ABP mejora la competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización" en la dimensión "Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas" en educandos de quinto año de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.		1,5, 9

<b>Variables</b>	<b>Categorías</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicos</b>	<b>Técnicas / Instrumentos</b>	<b>Ítems</b>
Competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización"	Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio	Combina y adapta estrategias al hallar la solución	Desarrollar el ABP para la mejora de la competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización" en la dimensión "Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio" en educandos de quinto año de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.	Desarrollar el ABP mejora la competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización" en la dimensión "Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio" en educandos de quinto año de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.		3,7,1 1
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Comprueba la validez de sus procedimientos utilizados	Desarrollar el ABP para la mejora de la competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización" en la dimensión "Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas" en educandos de quinto año de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.	Desarrollar el ABP mejora la competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización" en la dimensión "Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas" en educandos de quinto año de secundaria de una I.E. localizada en Santiago de Surco.		4,8,1 2

Tabla 18

*Análisis de los jueces sobre la validación del instrumento*

N° de Ítem	Criterios de evaluación															Resultado									
	Relación entre variable y dimensión					Índice de acuerdo	Relación entre dimensión e indicador					Índice de acuerdo	Relación entre ítem y opción de respuesta					Índice de acuerdo	La redacción es clara, precisa y comprensible					Índice de acuerdo	
	J 1	J 2	J 3	J 4	J 5		J 1	J 2	J 3	J 4	J 5		J 1	J 2	J 3		J 4		J 5	J 1	J 2	J 3	J 4		J 5
1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	Aceptado
2	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	Aceptado
3	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	Aceptado
4	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	Aceptado
5	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	Aceptado
6	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	Aceptado
7	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	Aceptado
8	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	Aceptado
9	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	Aceptado
10	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	Aceptado
11	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	Aceptado
12	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	Aceptado

## Figura 6

### Primera hoja del instrumento Aplicando lo aprendido



I. E. "6047 JOSÉ MARÍA ARGUEDAS" - SURCO

Matemática

#### Aplicando lo aprendido

APELLIDOS Y NOMBRES: \_\_\_\_\_

GRADO Y SECCIÓN: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

#### Blanco o Negro

El ajedrez es un juego de mesa donde dos personas se enfrentan disponiendo cada una de 16 piezas que representan a los diferentes personajes de un ejército monárquico. Cada pieza posee distintas características, siguiendo las reglas del juego, les permite moverse sobre el tablero de juego que está dividido en 64 cuadros o escaques, oscuros y claros de forma alternativa.



La I.E 6047 José María Arguedas, tiene un área destinada a la práctica del ajedrez; sin embargo, por falta de mantenimiento, este espacio no es usado por los estudiantes. Por ello un grupo de padres de familia quieren restaurar 3 tableros de ajedrez, para lo cual requieren saber la cantidad de pintura de color negro y blanco que

necesitarán comprar si el lado de un escaque es  $L$  cm.

1.- Representa de manera gráfica las medidas de los escaques y su área.

## Figura 7

### Segunda hoja del instrumento Aplicando lo aprendido



I. E. "6047 JOSÉ MARÍA ARGUEDAS" - SURCO

Matemática

2.- ¿Cómo se genera la expresión matemática que permita calcular el área total de todos los escaques o cuadros de un color en un tablero de ajedrez? ¿Cuál sería esta expresión?

3.- Si cada frasco de pintura rinde  $100 \text{ cm}^2$  y el lado del escaque mide  $2 \text{ cm}$ , ¿cuántos frascos se necesita comprar de cada color?

4.- Explica y argumenta el procedimiento que has realizado para hallar la respuesta.

## Figura 8

### Tercera hoja del instrumento Aplicando lo aprendido



I. E. "6047 JOSÉ MARÍA ARGUEDAS" - SURCO

Matemática

#### Torneo de billar

El sistema Pool Live Aid utiliza un sistema de visión artificial y un proyector para mostrar sobre la mesa de billar y calcular en tiempo real una simulación de la trayectoria que seguirá la bola dependiendo de la posición y del ángulo del taco, y del resto de las bolas. Pool Live Aid reconoce automáticamente los límites de la mesa de billar, el taco y la posición de las bolas.



Los estudiantes de 5to año de secundaria del colegio 6047 José María Arguedas encontraron un lugar donde tienen esta tecnología y decidieron organizar un torneo de bola 8 o pool con mesas de 7 pies (1,07 metros de ancho por 2,13 metros de largo). Dos estudiantes quedaron finalistas en el torneo y como se indica en las reglas del juego deben embocar el grupo de bolas correspondientes y finalmente la bola 8 para ganar la partida. Luego de una reñida partida, finalmente uno de los participantes solo le queda embocar la bola 8 para ganar. La bola 8 se ha quedado justo a 50 cm de la tronera N°1 y por encima de la diagonal que se forma entre la tronera N°1 y N°4. Además, la distancia de la bola 8 a la tronera N°4 es el cuádruple de la distancia a la tronera N°1. La bola blanca se ubica en la línea central y a 25 cm de la tronera N°2.



**Figura 9***Cuarta hoja del instrumento Aplicando lo aprendido*

I. E. "6047 JOSÉ MARÍA ARGUEDAS" - SURCO

Matemática

5.- Representa de manera gráfica la posición de la bola 8 y de la bola blanca en el tablero de billar, considerando las medidas dadas.

6.- ¿Cuál sería la expresión o modelo matemático (fórmula) que te permita calcular la distancia entre la bola 8 y la tronera N°3? y, ¿Cómo quedaría esa expresión cuando se reemplaza con los datos del problema?

**Figura 10**

*Quinta hoja del instrumento Aplicando lo aprendido*



I. E. "6047 JOSÉ MARÍA ARGUEDAS" - SURCO

Matemática

7.- Si la bola blanca golpea a la bola 8, esta se dirige y entra a la tronera N°1 y recorre una distancia de 50 cm; sin embargo, la bola blanca luego del choque se dirige y entra en la tronera N°6 recorriendo una distancia de 80 cm. Calcula la distancia que había entre la bola 8 y la tronera N°3 antes de la colisión.

8.- Explica y argumenta el procedimiento que has realizado para hallar la respuesta.

## Figura 11

### Sexta hoja del instrumento Aplicando lo aprendido



I. E. "6047 JOSÉ MARÍA ARGUEDAS" - SURCO

Matemática

#### El lápiz

La UNESCO y la Fundación BBVA promueven la educación en Perú, una de las instituciones beneficiadas este año 2023 es I.E 6047 José María Arguedas. Por ello donarán 60 tablets con el objetivo de renovar los equipos tecnológicos, esto permitirá la reactivación de



las salas de informática y así poder implementarlas en las sesiones de aprendizaje de las diferentes áreas de estudio. Para un mejor aprovechamiento de todas las funciones y aplicaciones que tiene o pueda tener la tablet, el uso de un lápiz táctil es indispensable, por ello, el colegio compra 60 lápices para las tablets, la batería de cada lápiz es directamente proporcional a su volumen. Se sabe que por cada  $100 \text{ mm}^3$ , su batería tiene una duración de 0,3 horas, además, el cuerpo del lápiz tiene una forma cilíndrica y la punta una forma cónica.

9.- Elabora la gráfica del sólido que representa al lápiz táctil teniendo en cuenta el radio y las alturas de los sólidos involucrados.

10.- Construye una expresión matemática que te permita calcular el volumen total del lápiz táctil.

**Figura 12**

*Séptima hoja del instrumento Aplicando lo aprendido*



I. E. "6047 JOSÉ MARÍA ARGUEDAS" - SURCO

Matemática

11.- Si el diámetro del lápiz es 9,2 mm, la altura total del lápiz es 140 mm y la altura de la punta cónica es 15 mm, calcula el volumen de cada lápiz táctil y la duración aproximada de su batería. (considera  $\pi = 3,14$ )

12.- Explica y argumenta el procedimiento que has realizado para hallar la respuesta.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE - SEMANA N° 03


### I. DATOS INFORMATIVOS

<b>Área</b>	<i>Matemática</i>	<b>Ciclo</b>	VII
<b>GRADO- SECCIONES</b>	5 "A"	<b>Tiempo</b>	270 minutos
<b>UNIDAD</b>	3		
<b>COMPETENCIA TRANSVERSAL</b>	Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.		
<b>Título de la sesión</b>	Olimpiadas escolares en el colegio JMA 1.0		
<b>DOCENTE</b>	Sofía Bellido Fabián		

### II. APRENDIZAJE ESPERADO

<b>COMPETENCIAS Y CAPACIDADES</b>	<b>DESEMPEÑOS PRECISADOS</b>	<b>EVIDENCIA</b>
<p><b>Resuelve problemas de forma movimiento y localización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.</li> <li>• Comunica su comprensión sobre las formas y las relaciones geométricas.</li> <li>• Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio.</li> <li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.</li> </ul>	<p>-Establece relaciones entre las características y atributos medibles de objetos reales. Representa estas relaciones con formas bidimensionales.</p> <p>-Expresa con dibujos, con construcciones con regla y compás, y lenguaje geométrico por sus características y propiedades para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones entre representaciones.</p> <p>-Combina y adapta recursos o procedimientos para determinar las longitudes de segmentos involucrados en un cuadrilátero (relaciones métricas).</p> <p>-Plantea y contrasta afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre de cuadriláteros.</p>	<p>- Hoja grupal con la lluvia de ideas, pistas o datos identificados de la situación problemática, además, la identificación de necesidades de aprendizaje.</p> <p>- Hoja grupal con las hipótesis y plan de trabajo.</p> <p>- Hoja grupal con la entrega de los resultados luego de haber validado su hipótesis, identificados en relación a la situación problemática.</p>

## III. SECUENCIA DIDÁCTICA

SESIÓN 01 - FECHA 05/09/2023 - 90 MINUTOS		
PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES	TIEMPO
INICIO	<p>Los estudiantes son recibidos por la docente, se registra la asistencia.</p> <p>Luego se les recuerda los siguientes Acuerdos de convivencia y su importancia para la clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamos la mano para participar.</li> <li>• Respeto las opiniones de mis compañeros.</li> <li>• Evitamos comer en el aula.</li> <li>• Mantenemos el aula limpia.</li> </ul> <p><i>“Se les recuerda la participación activa de cada uno de Uds., la cual será anotada en el registro de participación bimestral”</i></p>	5 minutos
	<p><b>Motivación</b></p> <p>Cada grupo recibe dos sobres con letras para formar</p> 	7 minutos
	<p>las siguientes palabras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OLIMPIADAS ESCOLARES</li> <li>• RELACIONES MÉTRICAS</li> </ul> <p>Los dos primeros grupos que terminen primero recibirán un premio.</p>	5 minutos
	<p><b>Saberes previos</b></p> <p>Luego, los estudiantes reciben las preguntas de saberes previos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es un vértice?</li> <li>• ¿Qué se entiende por una figura inscrita?</li> <li>• ¿Qué se entiende por un punto interior en una figura? ¿Y por un punto exterior a una figura?</li> </ul>	3 minutos

Posteriormente, los estudiantes reciben la siguiente situación significativa en la pizarra para dialogar en grupo.

### **Definición del problema**

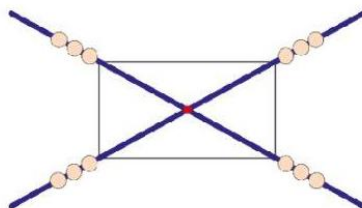
#### ***Presentación del problema:***

#### **Las olimpiadas “Arguedinas”**

Las olimpiadas “Arguedinas” se realizarán a fines del mes de septiembre, es por ello que los estudiantes, del 5to año de secundaria de la I.E. 6047 José María Arguedas, se preparan para poder afrontar todos los retos que se les presente y así superar a sus competidores. El día martes, Sofía, la profesora de matemática, les propone un reto para ayudarlos en su preparación, pero también en su aprendizaje matemático. Este reto consiste en identificar qué equipo demuestra más fuerza jalando una soga y qué pasa con las medidas de algunos segmentos dentro del rectángulo

La profesora Sofía les da las siguientes indicaciones:

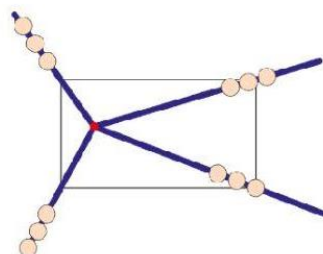
1. Un equipo se coloca en cada vértice de un rectángulo que está en el piso.



1. Cada equipo tira de la cuerda hacia su lado durante 60 segundos.

1. Culminado el tiempo, se determinará qué equipo ganó los estudiantes se detendrán, pondrán las sogas en el piso, la docente pisará el nudo central y los integrantes tensan la soga para que un integrante de cada equipo tome las medidas de los **segmentos que se forman desde cada uno de los vértices del rectángulo hasta el punto interior (nudo central) de la figura.**

20  
minutos



¿Qué equipo ganó? ¿Cuáles son las medidas de los segmentos? ¿Crees que hay una relación entre estas medidas? ¿Cuál sería la expresión o modelo matemático que represente esta relación?

### Propósito de la sesión

Seguidamente, se presenta a los estudiantes el propósito de la sesión:

*Definir el problema de la situación planteada e identificar sus datos mediante la actividad física, mediciones, bosquejos y lluvia de ideas para determinar los conocimientos necesarios para solucionar el problema.*

## DESARROLLO

Luego de escuchar el propósito de la sesión de clase, los estudiantes con su equipo respectivo dialogan sobre la situación problemática.

### **Lluvia de ideas y retroalimentación**

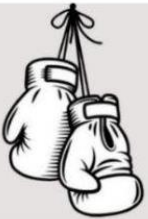
Los estudiantes, con ayuda de la docente, proceden a efectuar la lluvia de ideas para generar un vínculo de información nuevo con el que ya posee cada estudiante.

(En caso los estudiantes no lleguen a las ideas esperadas o sus respuestas se desvíen demasiado del tema, la docente hará la respectiva retroalimentación a toda el aula).

Cada equipo participa en la lluvia de ideas, mientras la docente escribe las ideas más relevantes en la pizarra para que cada equipo complemente lo que ya ha realizado.

10 minutos



<b>CIERRE</b>	<p>Para finalizar la sesión, los estudiantes reciben las siguientes preguntas de metacognición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué has aprendido?</li> <li>• ¿Para qué aprendí?</li> <li>• ¿Cómo aprendí?</li> <li>• ¿Qué dificultad tuviste durante la clase?</li> <li>• ¿Para qué me sirve lo que aprendí en clase?</li> </ul> <p>Al finalizar la clase las estudiantes reciben las felicitaciones de parte de la docente respecto a las actitudes positivas evidenciadas durante la sesión.</p>	10 min
<b>SESIÓN 02 - FECHA: 06/09/2023 - 45 MINUTOS</b>		
<b>INICIO</b>	<p>Los estudiantes son recibidos por la docente, se registra la asistencia.</p> <p>Luego se les recuerda los siguientes Acuerdos de convivencia y su importancia para la clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamos la mano para participar.</li> <li>• Respeto las opiniones de mis compañeros.</li> <li>• Evitamos comer en el aula.</li> <li>• Mantenemos el aula limpia.</li> </ul> <p><i>“Se les recuerda la participación activa de cada uno de Uds., la cual será anotada en el registro de participación bimestral”</i></p> <p><b>Motivación</b></p> <p>Los estudiantes observan y leen la siguiente frase:</p> <div data-bbox="737 1497 992 1879" style="text-align: center;">  <p>Un ganador es un perdedor que nunca se ha dado por vencido.</p> <p><small>FRASESS.NET</small></p> </div>	10 minutos

	<p><b>Saberes previos y problematización</b></p> <p>Los estudiantes recuerdan la situación problemática y responden las preguntas de saberes previos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿De qué trataba el problema?</li> <li>• ¿Qué pedía realizar?</li> <li>• ¿Qué es una hipótesis?</li> </ul> <p><b>Propósito de la sesión</b></p> <p>Seguidamente, los estudiantes escuchan el propósito de la sesión:</p> <p style="text-align: center;"><i>Expresar su comprensión sobre las relaciones geométricas mediante la representación gráfica y el planteo de hipótesis del problema para poder establecer un plan de trabajo.</i></p>	
<b>DESARROLLO</b>	<p><b><u>Formulación de hipótesis y plan de trabajo</u></b></p> <p>Una vez leído el propósito, los estudiantes comienzan a formular sus hipótesis en relación a la situación significativa.</p> <p>Los estudiantes por grupos redactan sus hipótesis para compartir con sus compañeros. Además, los estudiantes reciben retroalimentación permanentemente.</p> <p>Cada equipo selecciona la hipótesis a investigar.</p> <p>En la organización de cada equipo, los estudiantes reciben la indicación de que cada integrante del grupo debe de estudiar e investigar todo lo previamente establecido en sus necesidades de aprendizaje y no deben repartirse los temas a investigar. Se les recuerda que esto ayuda a que todos dentro de cada equipo puedan retroalimentar a sus compañeros.</p> <p><b><u>Periodo de estudio independiente</u></b></p> <p>Los estudiantes ya cuentan con sus anotaciones sobre lo que necesitan investigar, quiere decir que de forma grupal e individual deben realizar la búsqueda de información para compartirla en la siguiente clase con sus compañeros.</p>	25 minutos

<b>CIERRE</b>	<p>Para finalizar la sesión, un estudiante por equipo responde una de las preguntas de metacognición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué has aprendido?</li> <li>• ¿Para qué aprendí?</li> <li>• ¿Cómo aprendí?</li> <li>• ¿Qué dificultad tuviste durante la clase?</li> <li>• ¿Para qué me sirve lo que aprendí en clase?</li> </ul> <p>Al finalizar la clase las estudiantes reciben las felicitaciones de parte de la docente respecto a las actitudes positivas evidenciadas durante la sesión.</p>	10 minutos																																																																																																																																																																		
<b>SESIÓN 03 - FECHA: 11/09/2023 - 135 MINUTOS</b>																																																																																																																																																																				
<b>INICIO</b>	<p>Los estudiantes son recibidos por la docente, se registra la asistencia.</p> <p>Luego se les recuerda los siguientes Acuerdos de convivencia y su importancia para la clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamos la mano para participar.</li> <li>• Respeto las opiniones de mis compañeros.</li> <li>• Evitamos comer en el aula.</li> <li>• Mantenemos el aula limpia.</li> </ul> <p><i>“Se les recuerda la participación activa de cada uno de Uds., la cual será anotada en el registro de participación bimestral”</i></p> <p><b>Motivación y saberes previos</b></p> <p>Cada grupo recibe un sobre con el siguiente juego para formar las siguientes palabras:</p> <table border="1" data-bbox="667 1612 1062 1892"> <tbody> <tr> <td>24 + 39 = E</td> <td>8 + 3 = T</td> <td>99 - 19 = O</td> <td>38 - 15 = A</td> <td>66 - 21 = E</td> <td>42 - 13 = M</td> </tr> <tr> <td>20 + 3 = M</td> <td>12 + 80 = P</td> <td>91 - 85 = E</td> <td>20 + 6 = T</td> <td>19 - 10 = L</td> <td>12 + 23 = R</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>28 = O</td> <td>32</td> <td>62 = E</td> <td>72</td> <td>41 = O</td> </tr> <tr> <td>38</td> <td>21 = D</td> <td>50</td> <td>46 = O</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>G</td> <td>31</td> <td>35</td> <td>63</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>79</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>45</td> </tr> <tr> <td></td> <td>92</td> <td>15</td> <td>80</td> <td>9</td> <td>96</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>29</td> <td>94</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>86</td> <td>47 = L</td> <td>39</td> <td>38 = A</td> <td>03</td> <td>9 = E</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>66</td> <td>19 = A</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>54</td> <td>5 = N</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>93 - 28 = N</td> <td>36 + 13 = T</td> <td>58 - 6 = E</td> <td>51 + 8 = O</td> <td>32 - 11 = R</td> <td>84 - 47 = O</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6 + 7 = 2</td> <td>53 - 45 = M</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>9 + 54 = E</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>79</td> <td>99</td> <td>37</td> <td>13</td> <td>64</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>77</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>52</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>49</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>21</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>73</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>	24 + 39 = E	8 + 3 = T	99 - 19 = O	38 - 15 = A	66 - 21 = E	42 - 13 = M	20 + 3 = M	12 + 80 = P	91 - 85 = E	20 + 6 = T	19 - 10 = L	12 + 23 = R	35	28 = O	32	62 = E	72	41 = O	38	21 = D	50	46 = O			26	G	31	35	63	25					5	79						45		92	15	80	9	96					29	94						7	86	47 = L	39	38 = A	03	9 = E					66	19 = A					54	5 = N						15	93 - 28 = N	36 + 13 = T	58 - 6 = E	51 + 8 = O	32 - 11 = R	84 - 47 = O											6 + 7 = 2	53 - 45 = M						9 + 54 = E							79	99	37	13	64	10					77	59						52											49	85					21	39						73						55	30 minutos
24 + 39 = E	8 + 3 = T	99 - 19 = O	38 - 15 = A	66 - 21 = E	42 - 13 = M																																																																																																																																																															
20 + 3 = M	12 + 80 = P	91 - 85 = E	20 + 6 = T	19 - 10 = L	12 + 23 = R																																																																																																																																																															
35	28 = O	32	62 = E	72	41 = O																																																																																																																																																															
38	21 = D	50	46 = O																																																																																																																																																																	
26	G	31	35	63	25																																																																																																																																																															
				5	79																																																																																																																																																															
					45																																																																																																																																																															
	92	15	80	9	96																																																																																																																																																															
				29	94																																																																																																																																																															
					7																																																																																																																																																															
86	47 = L	39	38 = A	03	9 = E																																																																																																																																																															
				66	19 = A																																																																																																																																																															
				54	5 = N																																																																																																																																																															
					15																																																																																																																																																															
93 - 28 = N	36 + 13 = T	58 - 6 = E	51 + 8 = O	32 - 11 = R	84 - 47 = O																																																																																																																																																															
				6 + 7 = 2	53 - 45 = M																																																																																																																																																															
					9 + 54 = E																																																																																																																																																															
79	99	37	13	64	10																																																																																																																																																															
				77	59																																																																																																																																																															
					52																																																																																																																																																															
				49	85																																																																																																																																																															
				21	39																																																																																																																																																															
					73																																																																																																																																																															
					55																																																																																																																																																															

	<p>Los dos primeros grupos que terminen primero recibirán un premio.</p> <p>Posteriormente, los estudiantes recuerdan la situación significativa.</p> <p>Las olimpiadas “Arguedinas” se realizarán a fines del mes de septiembre, es por ello que los estudiantes, del 5to año de secundaria de la I.E. 6047 José María Arguedas, se preparan para poder afrontar todos los retos que se les presente y así superar a sus competidores. El día martes, Sofía, la profesora de matemática, les propone un reto para ayudarlos en su preparación, pero también en su aprendizaje matemático. Este reto consiste en identificar qué equipo demuestra más fuerza jalando una soga y qué pasa con las medidas de algunos segmentos dentro del rectángulo.</p> <p>¿Qué equipo ganó? ¿Cuáles son las medidas de los segmentos? ¿Crees que hay una relación entre estas medidas? ¿Cuál sería la expresión o modelo matemático que represente esta relación?</p> <p><b>Propósito de la sesión</b></p> <p>Seguidamente, los estudiantes escuchan el propósito de la sesión:</p> <p><i>Validar las hipótesis mediante conocimientos geométricos y cálculos para determinar las relaciones métricas en cuadriláteros utilizando unidades convencionales.</i></p>	
<b>DESARROLLO</b>	<p><b><u>Discusión de los nuevos conocimientos: validación de la hipótesis.</u></b></p> <p>Los estudiantes reformulan sus hipótesis basándose en la nueva información adquirida. Reúnen todos los datos recopilados y validan sus hipótesis utilizando diferentes estrategias o procedimientos de cálculo para hallar los resultados y lo plasman en papelógrafos.</p> <p>Los grupos conformados por los estudiantes presentarán la validación de sus hipótesis. (El orden de</p>	90 minutos

	la exposición será aleatorio). Máximo 5 minutos por grupo.	
<b>CIERRE</b>	<p>Para finalizar la sesión, los estudiantes reciben las siguientes preguntas de metacognición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué has aprendido?</li> <li>• ¿Para qué aprendí?</li> <li>• ¿Cómo aprendí?</li> <li>• ¿Qué dificultad tuviste durante la clase?</li> <li>• ¿Para qué me sirve lo que aprendí en clase?</li> </ul> <p>Al finalizar la clase las estudiantes reciben las felicitaciones de parte de la docente respecto a las actitudes positivas evidenciadas durante la sesión.</p>	15 minutos

<b>REFERENCIAS PARA EL DOCENTE</b>	<b>REFERENCIAS PARA EL ESTUDIANTE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministerio de Educación (2017). Currículo Nacional de Educación Básica.</li> <li>• Ministerio de Educación (2017). Programa Curricular de Educación Secundaria.</li> <li>• Ministerio de Educación (2022). Análisis de Situación de Aprendizaje de los Estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministerio de Educación (2017). Currículo Nacional de Educación Básica.</li> </ul>

## /. EVALUACIÓN

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b>	<b>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica datos del problema y los relaciona entre sí.</li> <li>• Comunica su comprensión representando gráficamente los datos del problema y elaborando sus hipótesis sobre el problema.</li> <li>• Valida sus hipótesis usando estrategias de cálculo y halla la relación entre los segmentos de la sogá.</li> <li>• Argumento sobre los procedimientos seguidos y sus resultados.</li> </ul>	Lista de cotejo