



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, EDUCACIÓN Y
HUMANIDADES**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA**

**Aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)
en la construcción del conocimiento en triángulos, en los
estudiantes de octavo grado de Educación General
Básica Superior**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

**MAGÍSTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA**

Autor: Gaona Jumbo, Erika Nayely

Director: Guanoquiza Cando, Wilson Elías

LOJA

2024



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NC-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2024

Aprobación del director del Trabajo de Titulación

Loja, 11 de septiembre del 2024

Ph. D.

José Ramón Delgado Fernández

Director de la Maestría en Educación mención Enseñanza de la Matemática

Ciudad.-

De mi consideración:

Me permito comunicar que, en calidad de director del presente Trabajo de Titulación nominado: Aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la construcción del conocimiento en triángulos, en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior realizado por Erika Nayely Gaona Jumbo ha sido orientado y revisado durante su ejecución, así mismo ha sido verificado a través de la herramienta de similitud académica institucional, y cuenta con un porcentaje de coincidencia aceptable. En virtud de ello, y por considerar que el mismo cumple con todos los parámetros establecidos por la Universidad, doy mi aprobación a fin de continuar con el proceso académico correspondiente.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Director: Dr. Wilson Elías Guanoquiza Cando

C.I.: 0501704423

Correo electrónico: weguanquiza@utpl.edu.ec

Declaración de autoría y cesión de derechos

Yo, Erika Nayely Gaona Jumbo, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente:

Ser autor (a) del Trabajo de Titulación denominado: Aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la construcción del conocimiento en triángulos, en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior, de la maestría en Educación mención Enseñanza de la Matemática, específicamente de los contenidos comprendidos en: Capítulo uno: El problema, Capítulo dos: Marco Teórico, Capítulo tres: Marco Metodológico, Capítulo 4: Resultados y finalizando con las conclusiones y recomendaciones, siendo, Wilson Elías Guanoquiza Cando, director del presente trabajo; también declaro que la presente investigación no vulnera derechos de terceros ni utiliza fraudulentamente obras preexistentes. Además, ratifico que las ideas, criterios, opiniones, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad. Eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones judiciales o administrativas, en relación a la propiedad intelectual de este trabajo.

Que la presente obra, producto de mis actividades académicas y de investigación, forma parte del patrimonio de la Universidad Técnica Particular de Loja, de conformidad con el artículo 20, literal j), de la Ley Orgánica de Educación Superior; y, artículo 91 del Estatuto Orgánico de la UTPL, que establece: "Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad", en tal virtud, cedo a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja la titularidad de los derechos patrimoniales que me corresponden en calidad de autor/a, de forma incondicional, completa, exclusiva y por todo el tiempo de su vigencia.

La Universidad Técnica Particular de Loja queda facultada para ingresar el presente trabajo al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, en cumplimiento del artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

.....
Autora: Erika Nayely Gaona Jumbo

C.I.: 1104576598

Correo electrónico: erikanayelyg@gmail.com

Dedicatoria

La presente investigación está dedicada en primer lugar a mis padres, quienes, a través de sus consejos y enseñanzas, han formado la mejor versión de mí, permitiéndome concluir este grado académico. Su amor, paciencia y apoyo incondicional han sido la base sobre la cual he construido mis logros. A mi hermano, por su apoyo y acompañamiento incondicional durante esta trayectoria. Su compañía ha sido una fuente constante de motivación y fortaleza, recordándome siempre la importancia del apoyo familiar. Y finalmente, a mí mismo, por nunca rendirme y siempre esforzarme por lograr lo que me propongo. Esta trayectoria ha sido un viaje de autodescubrimiento y crecimiento, y estoy orgulloso de la perseverancia y dedicación que he mostrado a lo largo del camino.

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme la sabiduría y fortaleza para completar este gran logro. A mi familia, por ser una fuente constante de inspiración y apoyo en todo momento. A todos mis docentes, cuyo apoyo y enseñanzas han sido fundamentales para guiarme en mi desarrollo académico y personal, dejando una huella imborrable en mi formación. Siempre llevaré con gratitud todo lo aprendido. A todas las personas que me han ayudado a lo largo de esta investigación, su apoyo y colaboración han sido esenciales para alcanzar este objetivo. Finalmente, gracias a todos los que han sido parte de este viaje. Este logro no sería posible sin ustedes.

Índice de contenido

Carátula.....	I
Aprobación del director del Trabajo de Titulación	II
Declaración de autoría y cesión de derechos	III
Dedicatoria.....	V
Agradecimiento.....	VI
Resumen	1
Abstract.....	2
Introducción	3
Capítulo uno	5
Problema de investigación	5
1.1 Planteamiento del Problema.....	5
1.2 Preguntas de investigación	7
1.3 Delimitación	8
1.3.1 De contenidos	8
1.3.2 Espacial.....	8
1.3.3 Temporal	8
1.3.4 Unidad de observación	8
1.4 Objetivos del Proyecto	8
1.4.1 Objetivo General	8
1.4.2 Objetivos Específicos	9
1.5 Justificación	9

1.6	Hipótesis	10
Capítulo dos		11
2.1	Antecedentes de la investigación	11
2.2	Marco Teórico.....	15
2.2.1	Fundamentación teórica	15
2.2.2	Aprendizaje Basado en Proyectos	15
2.2.2.1	Importancia	17
2.2.2.2	Características.....	18
2.2.2.3	Fases.....	21
2.2.2.4	Evaluación del ABP.....	24
2.2.3	Construcción del conocimiento.....	25
2.2.3.1	Aprendizaje de las matemáticas.....	27
2.2.3.2	Enseñanza de las matemáticas	29
2.2.3.3	Desarrollo del conocimiento matemático.....	30
2.3	Operacionalización de variables	33
Capítulo tres		35
Marco Metodológico		35
3.1	Paradigma de investigación	35
3.2	Tipo de investigación	36
3.3	Diseño de investigación.....	36
3.4	Alcance de la investigación	37
3.5	Población	37
3.6	Instrumentos y Técnicas de Recolección de Datos.	38

3.7	Validez y Confiabilidad de Instrumentos.	39
3.8	Técnicas para el Análisis de la Información.....	40
	Capítulo cuatro.....	44
	Resultados.....	44
4.1	Análisis de confiabilidad del instrumento	45
4.2	Resultados del pre test.....	46
4.3	Discusión de resultados pretest	61
4.4	Implementación del ABP en la construcción del conocimiento sobre triángulos 62	
4.5	Discusión de la implementación del ABP	63
4.6	Resultados del post test	64
4.7	Discusión de resultados post test	79
4.8	Comparación de resultados entre el pretest y post test	81
4.9	Aplicación de prueba de normalidad.....	82
4.10	Aplicación de la prueba estadística W de Wilcoxon.....	83
	Conclusiones.....	84
	Recomendaciones	86
	Referencias.....	87
	Anexos	95
	Anexo 1. Instrumento de recolección de datos.....	95
	Anexo 2. Planificación micro curricular para la implementación del ABP en la construcción de conocimientos de triángulos.....	1
	Anexo 3. Evidencia aplicación de instrumentos de investigación	9

Índice de tablas

Tabla 1 Formas de preguntas para prueba objetiva.....	39
Tabla 2 Escala de calificaciones.....	42
Tabla 3 Codificación de numérica a ordinal.....	42
Tabla 4 Características y Objetivos de pruebas para una muestra relacionada no paramétrica.....	43
Tabla 5 Calificaciones del pretest y post test.....	44
Tabla 6 Confiabilidad del instrumento.....	45
Tabla 7 Análisis pregunta 1.....	47
Tabla 8 Análisis pregunta 2.....	48
Tabla 9 Análisis pregunta 3.....	49
Tabla 10 Análisis pregunta 4.....	50
Tabla 11 Análisis pregunta 5.....	52
Tabla 12 Análisis pregunta 6.....	53
Tabla 13 Análisis pregunta 7.....	54
Tabla 14 Análisis pregunta 8.....	55
Tabla 15 Análisis pregunta 9.....	57
Tabla 16 Análisis pregunta 10.....	58
Tabla 17 Análisis resultados pretest.....	60
Tabla 18 Análisis pregunta 1 post test.....	65
Tabla 19 Análisis pregunta 2 post test.....	66
Tabla 20 Análisis pregunta 3 post test.....	68

Tabla 21 Análisis pregunta 4 post test.....	69
Tabla 22 Análisis pregunta 5 post test.....	70
Tabla 23 Análisis pregunta 6 post test.....	71
Tabla 25 Análisis pregunta 8 post test.....	74
Tabla 26 Análisis pregunta 9 post test.....	75
Tabla 27 Análisis pregunta 10 post test.....	77
Tabla 28 Análisis resultados post test.....	78
Tabla 29 Prueba de normalidad	82
Tabla 30 Prueba estadística W de Wilcoxon	83

Índice de figuras

Figura 1. Resultados pregunta 1 pretest	47
Figura 2. Resultados pregunta 2 pretest	48
Figura 3. Resultados pregunta 3 pretest	49
Figura 4. Resultados pregunta 4 pretest	51
Figura 5. Resultados pregunta 5 pretest	52
Figura 6. Resultados pregunta 6 pretest	53
Figura 7. Resultados pregunta 7 pretest	54
Figura 8. Resultados pregunta 8 pretest	56
Figura 9. Resultados pregunta 9 pretest	57
Figura 10. Resultados pregunta 10 pretest	59
Figura 11. Resultados de pretest.....	60
Figura 12. Resultados pregunta 1 post test	65
Figura 13. Resultados pregunta 2 post test	67
Figura 14. Resultados pregunta 3 post test	68
Figura 15. Resultados pregunta 4 post test	69
Figura 16. Resultados pregunta 5 post test	70
Figura 17. Resultados pregunta 6 post test	72
Figura 18. Resultados pregunta 7 post test	73
Figura 19. Resultados pregunta 8 post test	74
Figura 20. Resultados pregunta 9 post test	76
Figura 21. Resultados pregunta 10 post test	77
Figura 22. Resultados Post test.....	79

Figura 23. Resultados entre pretest y post test..... 81

Resumen

La investigación demuestra que el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología efectiva para enseñar triángulos a estudiantes de octavo grado de Educación General Básica. Los resultados del post test indican una mejora significativa en la comprensión y dominio de los conceptos geométricos, con el 37.5% de los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos (AAR) y el 62.5% demostrando un dominio de los aprendizajes requeridos (DAR). El ABP no solo facilita la adquisición de conocimientos sólidos sobre triángulos, sino que también fortalece habilidades cruciales como el trabajo en equipo y la investigación autodirigida. A través de esta metodología, los estudiantes participan activamente en su proceso de aprendizaje, desarrollando un entendimiento profundo y práctico de los temas abordados. Esta aproximación no solo mejora la comprensión teórica, sino que también potencia las habilidades prácticas y de pensamiento crítico, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos académicos y profesionales futuros. La implementación del ABP en la enseñanza de los triángulos proporciona una experiencia educativa enriquecedora y significativa, que va más allá del simple aprendizaje de conceptos, promoviendo el desarrollo integral de los estudiantes.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Proyectos, conocimiento matemático, conocimientos geométricos.

Abstract

The research demonstrates that Project-Based Learning (PBL) is an effective methodology for teaching triangles to eighth-grade students of General Basic Education. The post-test results indicate a significant improvement in the understanding and mastery of geometric concepts, with 37.5% of the students achieving the required learning (AAR) and 62.5% demonstrating mastery of the required learning (DAR). PBL not only facilitates the acquisition of solid knowledge about triangles but also strengthens crucial skills such as teamwork and self-directed research. Through this methodology, students actively participate in their learning process, developing a deep and practical understanding of the topics addressed. This approach not only enhances theoretical comprehension but also boosts practical and critical thinking skills, preparing students to face future academic and professional challenges. The implementation of PBL in the teaching of triangles provides an enriching and meaningful educational experience that goes beyond simple concept learning, promoting the integral development of students.

Keywords: Project-Based Learning, mathematical knowledge, geometric knowledge.

Introducción

El presente estudio aborda la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la construcción de conocimientos en triángulos en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior en la Unidad Educativa San Pedro de Vilcabamba. Esta investigación se centró específicamente en el tema de los triángulos, con el objetivo de evaluar cómo el ABP influye en la adquisición de conocimientos y habilidades en este ámbito y así mejorar el bajo rendimiento académico de los estudiantes en el área de Matemáticas.

Para llevar a cabo esta investigación, se plantearon objetivos claros que permitieron establecer una línea de diagnóstico, implementación y evaluación de la metodología ABP. Inicialmente, se realizó un pretest para determinar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre los triángulos. Posteriormente, se implementó la metodología ABP, seguida de un post test para medir el impacto de la intervención. Los resultados de este instrumento de investigación permitieron evaluar si la metodología influyó de manera positiva en el aprendizaje de los estudiantes.

La investigación se realizó en un entorno rural, lo que presentó desafíos como el acceso limitado a la tecnología. A pesar de estos inconvenientes, se implementaron estrategias que permitieron superar estas barreras, logrando una aplicación efectiva de la metodología. De la misma manera, la investigación se sustenta con criterios pertinentes y científicos, ya que, se consultaron diversas fuentes bibliográficas confiables para profundizar en las características, fases y la importancia del ABP, así como en constructos importantes para el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas.

Los resultados revelaron una mejora significativa en la comprensión de los triángulos por parte de los estudiantes, así como un aumento en su motivación y compromiso con el aprendizaje. El ABP fomentó la participación activa de los estudiantes, promoviendo la investigación autónoma y la colaboración en el aula. Este enfoque no solo mejoró el

conocimiento matemático, sino que también desarrolló habilidades esenciales como la toma de decisiones, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo.

Además, se observó que el ABP facilita un aprendizaje más significativo y autónomo, alineándose con las necesidades educativas actuales. Los estudiantes adquirieron competencias que son esenciales para su desarrollo académico, respondiendo a las demandas de una sociedad que valora el pensamiento crítico, la capacidad de resolver problemas y la colaboración efectiva.

En conclusión, el estudio demuestra que la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos es una herramienta valiosa en contextos educativos rurales, superando las limitaciones tecnológicas y fortaleciendo competencias clave en los estudiantes. Esta investigación no solo beneficia a la institución educativa y a sus estudiantes, sino que también ofrece información importante para la comunidad educativa en general, ya que, es una metodología donde el estudiante es autor principal de su proceso de aprendizaje.

Capítulo uno

Problema de investigación

1.1 Planteamiento del Problema

Desde una visión mundial la Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación (UNESCO), comenta Llivina (2021) que las Matemáticas encuentran resistencia entre muchos estudiantes. Aspecto de gran relevancia que impide una mejora educativa y que puede originarse desde diversos factores. Sin embargo, superar esta resistencia implica un arduo trabajo y compromiso de los miembros educativos.

De la misma manera, Terry y Coley (2019) afirman lo siguiente:

Una de las principales causas identificadas del mal desempeño es el método de instrucción que reciben en la escuela. De acuerdo a un estudio financiado por el BID, en muchas instituciones de América Latina a los alumnos se les enseña a memorizar fórmulas y métodos, sin crear dinámicas que les ayuden a extrapolar lo que saben y aplicarlo en distintos contextos. (p. 2)

Con lo expuesto se evidencia que los métodos y técnicas utilizados por los docentes deben ser abordados apropiadamente para mejorar el proceso educativo, aplicando una metodología que vaya más allá de adquirir aprendizaje de conocimientos, sino también radica en la importancia de adquirir habilidades y actitudes que permitan al alumno ser el protagonista de su propio aprendizaje y eso lo brinda el Aprendizaje Basado en Proyectos, el mismo que asegura el compromiso y mejora de la educación en los estudiantes.

Aproximándose al territorio ecuatoriano la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2018) comenta que a través de su prueba en el Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA): en Ecuador, el 49% de los estudiantes alcanzó el nivel mínimo de competencia en lectura, 29% en Matemáticas y el 43% en ciencias. Agregando a esta visión en el mismo documento informa que Ecuador cuenta con un alto porcentaje de estudiantes por debajo del nivel básico de competencia en lectura, Matemáticas y ciencias; y, por el contrario, un pequeño porcentaje de estudiantes de alto rendimiento llegan

a los niveles más elevados de competencia en al menos una asignatura. De la misma manera, las estadísticas del Ecuador demuestran que:

Para el año lectivo 2021-2022, los estudiantes del subnivel Básica Superior alcanzaron un promedio nacional de 697 puntos sobre los 1 000 posibles. Este resultado es menor en 2 puntos en relación con el obtenido en el año lectivo 2020-2021. En el régimen de evaluación Costa-Galápagos, los estudiantes obtuvieron un promedio de 695 puntos, que es menor en 4 puntos respecto al resultado del año lectivo anterior. En cambio, los estudiantes del régimen de evaluación Sierra-Amazonía lograron un promedio de 701 puntos, que es mayor en 3 puntos en comparación con el año lectivo 2020-2021. (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2023)

Ante lo mencionado se logra evidenciar en primer lugar que existe un problema latente en la construcción de conocimiento de Matemáticas a nivel mundial, latinoamericano y en el Ecuador, y por lo tanto se radica el problema de una inadecuada utilización de metodología para la construcción de conocimientos.

Entonces, el enfoque de aprendizaje enmarcado por el currículo prescrito vigente en la asignatura de Matemáticas establece un propósito que debe ser ejecutado con la ayuda del accionar docente para un correcto cumplimiento, el mismo que es: “desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo para interpretar y solucionar problemas de la vida real” (MinEduc, 2016), se toma como referencia por lo cual no existe una actualización al currículo nacional establecido.

Según los resultados presentados con anterioridad respecto a la asignatura de Matemáticas, Bravo et al. (2017) menciona que se debe a un producto de una enseñanza que se centra en un proceso rígido y monótono enfocándose sólo en la memorización de contenidos teóricos, a pesar de que en el currículo nacional de educación del Ecuador se establece al constructivismo como base del proceso de enseñanza aprendizaje.

En la enseñanza del bloque de Geometría y medida, los docentes se apoyan principalmente en el uso recurrente de libros de texto para presentar y reforzar conceptos. Esto se complementa con actividades que contienen representaciones visuales abstractas, y

es precisamente en este punto donde los estudiantes enfrentan diversas dificultades, especialmente al comprender los triángulos. Esta problemática persiste a lo largo de su formación académica.

En la institución educativa San Pedro de Vilcabamba, los docentes enfrentan limitaciones en cuanto al respaldo y la capacitación en metodologías activas que permitan que los estudiantes asuman un papel protagónico en su propio proceso de aprendizaje. Esta falta de apoyo teórico dificulta la implementación práctica de dichas metodologías, convirtiéndose en un desafío significativo en el proceso de enseñanza aprendizaje, información del director de área de Matemáticas del periodo lectivo 2022-2023.

Para mejorar la enseñanza de la Matemática donde predomina la metodología sobre el resto de los contenidos constituye un excelente espacio para desarrollar el pensamiento matemático en los sujetos educativos.

Por tal razón se plasma la necesidad de aplicar una metodología basada en implementar las Matemáticas más allá del aula de clase y esto es posible con el Aprendizaje Basado en Proyectos y así, crea una brecha con la construcción de conocimientos de dicha asignatura, es por tal motivo que se plantea la siguiente pregunta de investigación:

1.2 Preguntas de investigación

¿En qué medida el Aprendizaje Basado en Proyectos permite la construcción de conocimientos en triángulos en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior?

De la misma manera se desglosan las siguientes preguntas que son:

¿Cuál es el nivel de conocimientos de triángulos en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior?

¿Cómo se caracteriza la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la construcción del conocimiento sobre triángulos en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior?

¿Cuál es la influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la construcción del conocimiento sobre triángulos en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior?

1.3 Delimitación

1.3.1 De contenidos

Para abordar los desafíos que afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje, la comunidad educativa debe innovar en múltiples aspectos. Esto implica influir directamente en el trabajo de los docentes mediante la aplicación de metodologías que estimulen la construcción de conocimiento en los estudiantes, con el fin de mejorar este proceso y generar resultados beneficiosos para su desarrollo. Estas acciones buscan contribuir a posibles soluciones que dificultan el aprendizaje de las Matemáticas especialmente en triángulos.

1.3.2 Espacial

Esta investigación se desarrollará en la ciudad de Loja, dentro de la parroquia de San Pedro de Vilcabamba, específicamente en la Unidad Educativa San Pedro de Vilcabamba.

1.3.3 Temporal

La presente investigación se llevará a cabo durante el periodo académico 2023-2024.

1.3.4 Unidad de observación

El presente trabajo investigativo considerará a los estudiantes que cursan el octavo año de Educación General Básica Superior en la Unidad Educativa San Pedro de Vilcabamba.

1.4 Objetivos del Proyecto

1.4.1 Objetivo General

Determinar la efectividad del Aprendizaje Basado en Proyectos en la construcción del conocimiento en triángulos en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior.

1.4.2 Objetivos Específicos

Diagnosticar el nivel de conocimientos de triángulos en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior.

Implementar el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la construcción del conocimiento en triángulos en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior.

Identificar la influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) sobre la construcción del conocimiento en triángulos en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior.

1.5 Justificación

La importancia de la enseñanza de las Matemáticas radica en su presencia constante en nuestra vida diaria. Son fundamentales para nuestras rutinas, desde la escuela hasta la oficina, y se aplican en actividades cotidianas como la preparación de alimentos. En el ámbito científico, las Matemáticas han ganado gran relevancia al constituir la base de un amplio conjunto de conocimientos adquiridos por la humanidad. Representan una herramienta esencial que sustenta numerosos campos del saber.

La realización de esta investigación se fundamenta en la necesidad de adquirir y generar conocimientos pertinentes para contribuir al desarrollo profesional en el ámbito educativo, especialmente en la intersección entre la educación y enseñanza de las Matemáticas. Para lo cual es necesario identificar desafíos y explorar posibles soluciones que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De esta manera, se cita la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2017), donde establece que se debe garantizar una educación de calidad considerando al estudiante como el protagonista del proceso educativo. Asimismo, el currículo del área de Matemáticas establece la meta de lograr que el estudiante alcance aprendizajes significativos. Este objetivo se materializa cuando el sujeto educativo se compromete de manera continua en su propio proceso de aprendizaje. Por consiguiente, el docente asume la responsabilidad de investigar

y emplear metodologías activas que fomenten la participación constante de los alumnos en la adquisición de conocimientos.

Una de las metodologías activas más beneficiosas para el proceso de enseñanza aprendizaje es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Como Trujillo (2018) indica que el ABP es una metodología que permite a los alumnos adquirir los conocimientos y competencias clave en el siglo XXI mediante la elaboración de proyectos que dan respuesta a problemas de la vida real.

1.6 Hipótesis

Las hipótesis propuestas son las siguientes:

- **Ho:** No hay diferencia significativa entre las medias del grupo con la construcción del conocimiento en triángulos y el Aprendizaje Basado en Proyectos: $p > 0.05$
- **Ha:** Si hay diferencia significativa entre las medias del grupo con la construcción del conocimiento en triángulos y el Aprendizaje Basado en Proyectos: $p \leq 0.05$

Capítulo dos

2.1 Antecedentes de la investigación

El estudio propuesto aborda la investigación sobre el método de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), explorando su aplicación a nivel internacional, nacional y local. Dentro de las fuentes consideradas para esta investigación, se destaca el trabajo de García, J. y Pérez, J. (2018) realizado en Madrid, España denominado Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. Este estudio identifica los desafíos y retos asociados con la implementación del ABP en entornos educativos, particularmente en lo que respecta al rol del docente. Este análisis se ha incorporado como una valiosa fuente de orientación para la presente investigación.

Objetivo:

El objetivo primordial es facilitar la adopción de la metodología del ABP entre los docentes.

Conclusión:

Se concluye que la metodología del ABP ofrece beneficios significativos para la transición de los docentes hacia roles más actualizados y activos en el proceso educativo. Asimismo, se evidencia su versatilidad para adaptarse a diversas implementaciones. Para respaldar esta metodología, se ha desarrollado una herramienta en línea colaborativa y un taller específicamente diseñado para profesores.

El estudio de Vargas, Niño y Fernández (2020) se enfoca en el uso del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) mediado por Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para abordar las dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas de Matemáticas en Duitama-Colombia. Esta investigación confirmó que la combinación de las TIC y el ABP facilita un aprendizaje autónomo, permitiendo a los estudiantes enriquecer su conocimiento a través de la experimentación simulada. Además, evidenció que el rol del docente va más allá

de ser solo un guía disponible para los estudiantes, desempeñando un papel fundamental como motivador y creador de entornos de aprendizaje.

Objetivo:

El objetivo principal es la implementación del ABP, utilizando las TIC, para abordar las Dificultades de Aprendizaje Matemático (DAM) relacionadas con las operaciones básicas.

Conclusión:

Se concluye que la combinación del ABP y las TIC representa una estrategia excelente para facilitar la adquisición de conocimientos matemáticos, especialmente en estudiantes con dificultades de aprendizaje en esta área.

La investigación de Macías-Peñañiel, M., y Arteaga-Pita, I. (2022) se centra en la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la enseñanza de Matemáticas para estudiantes de Bachillerato en la Unidad Educativa Fiscal “Pablo Hanníbal Vela” en la provincia de Manabí, Ecuador. Esta investigación se enfoca en mejorar el proceso de enseñanza de las Matemáticas a través de la aplicación del ABP.

Objetivo:

Mejorar la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal “Pablo Hanníbal Vela”, mediante una metodología de aprendizaje basado en proyectos.

Conclusión:

Los resultados obtenidos que existen falencias en el proceso de enseñanza de la materia de matemáticas, ya que se siguen utilizando métodos tradicionales no se aplican metodologías activas que fomenten la participación de los estudiantes en la construcción de su aprendizaje.

El estudio de Auxiliadora, Z. Hernández, A. y Mendoza, K. (2022) se enfoca en el uso del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como estrategia didáctica en la Unidad Educativa Charapotó, ubicada en el Cantón Sucre, provincia Manabí, Ecuador, durante el periodo 2020. Este estudio se centra en los resultados obtenidos en el aula, los cuales han tenido un impacto directo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

Este enfoque metodológico ha permitido identificar y analizar los efectos directos que el ABP ha tenido en el entorno educativo. Los resultados obtenidos han contribuido significativamente al mejoramiento del proceso de enseñanza, generando un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes.

Objetivo:

Valorar potencialidades del ABP como estrategia didáctica y a partir de esta premisa se caracteriza el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Unidad Educativa Charapotó, Cantón Sucre, Ecuador, periodo 2020.

Conclusión:

Se proyecta que en las actividades que se planteen el estudiante adquiera un rol más activo en la elaboración de proyectos y con ello en su proceso de aprendizaje. Por tanto, el proyecto debe motivar y despertar el interés del estudiante en explorar nuevos conocimientos, plantearse posibles soluciones que favorecen no solo la cantidad de información que adquiere el estudiante, sino también las habilidades y actitudes que se desarrollan durante este proceso investigativo.

El estudio de Lozano, J. (2023) se centra en la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la enseñanza de la asignatura de Matemáticas para estudiantes de Primero de Bachillerato en la Unidad Educativa "Bernardo Valdivieso". Esta investigación se enfoca en identificar la aplicación empírica por parte de los docentes de la metodología del ABP, así como en el análisis de las deficiencias encontradas en su implementación.

El estudio revela cómo los docentes investigados aplican el ABP de manera práctica y experimental en el aula. Asimismo, señala las deficiencias encontradas en esta implementación, proporcionando una visión detallada de los desafíos y áreas de mejora en la aplicación del ABP en el aprendizaje de la asignatura de Matemáticas.

Objetivo:

Analizar la relación entre la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos con los aprendizajes logrados en la asignatura de Matemática en los estudiantes de primero de bachillerato.

Conclusión:

Se ha determinado que los docentes se encuentran aplicando el ABP de acuerdo con sus conocimientos y experiencias, optan la metodología porque crea aprendizajes significativos y competencias del siglo XXI, aunque, se detectó debilidades en algunas de estas competencias como la comunicación y la creatividad.

El estudio de Sigcho, D. (2023) resalta la relevancia del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como estrategia para la enseñanza en educación básica superior en Loja. Este método se destaca por su capacidad para elevar el nivel educativo y mejorar la atención de los alumnos. Además, fomenta el desarrollo de competencias interpersonales, dinamiza el entorno educativo, impulsa la motivación, el pensamiento crítico y promueve la madurez en los estudiantes. Su impacto abarca múltiples aspectos, desde el académico hasta el personal, destacando su capacidad para enriquecer la experiencia educativa en todos los niveles.

Objetivo:

Determinar la importancia del aprendizaje basado en proyectos en el subnivel superior del Colegio de Bachillerato "27 de Febrero".

Conclusión:

Se menciona que enseñar mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos resultó provechoso y viable ya que permite que los discentes obtengan aprendizajes significativos mediante observación, exploración, experimentación, análisis, fortalece habilidades y restaura valores en los discentes.

En lo que se relaciona la consulta en internet referente al tema de estudio se encontró las siguientes publicaciones:

Una revisión teórica elaborado por Acosta (2018) donde se comenta la evolución de las principales teorías modernas del aprendizaje. En cada teoría, se señala el o los autores más conocidos que la defendieron o formularon, así como un breve resumen de los principales aspectos que plantea.

Asimismo, la revisión del reporte periódico sobre las Pruebas PISA en Matemáticas, redactado por Zamorano (2023) donde se identifica diversos factores que inciden en el bajo desempeño de los estudiantes en esta área. Además, presenta entrevistas a docentes y análisis explicativos que abordan las razones detrás de la dificultad para alcanzar puntajes satisfactorios en estas evaluaciones internacionales.

2.2 Marco Teórico**2.2.1 *Fundamentación teórica***

Los referentes teóricos que se emplearán en esta investigación son: Metodologías activas, Aprendizaje Basado en Proyectos y construcción y desarrollo del conocimiento matemático. Estos enfoques no solo guían la investigación, sino que también conforman parte integral de las variables de estudio.

2.2.2 *Aprendizaje Basado en Proyectos*

El Aprendizaje Basado en Proyectos o también conocido por sus siglas como el ABP, se define por Botella y Ramos (2019), como una metodología educativa dinámica y enfocada

en el estudiante, arraigada en los principios constructivistas. Este enfoque no solo promueve la adquisición de conocimientos, sino que también se centra en el desarrollo holístico de habilidades, desempeñando un papel esencial en la motivación y compromiso del estudiante con su aprendizaje. En consonancia con esto, García y Pérez (2018) resaltan que el ABP se constituye como una de las metodologías más apropiadas para adquirir un aprendizaje activo y cultivar competencias esenciales.

El ABP va más allá de la mera absorción de información; proporciona a los estudiantes herramientas tangibles y habilidades prácticas. Al sumergirse en proyectos concretos y contextualizados, los alumnos no solo internalizan conceptos teóricos, sino que también se capacitan en habilidades prácticas cruciales para su formación integral. Esta metodología no se limita a la transmisión pasiva del conocimiento, sino que alienta la aplicación práctica de este saber en entornos reales o simulados, enriqueciendo así la experiencia educativa y preparando a los estudiantes para afrontar los desafíos del mundo contemporáneo.

El ABP se distingue por su enfoque holístico en el proceso educativo, yendo más allá de las clases convencionales. Como destaca el Gobierno de Canarias (2023), este método se estructura en fases que no solo se realizan en el aula, sino que buscan cumplir cada etapa satisfactoriamente para producir un producto final. Esto implica que los estudiantes se involucren en la resolución de retos, ya sea a través de investigaciones o la creación de soluciones, fomentando un proceso de aprendizaje autónomo y altamente colaborativo. La culminación de este proceso se materializa en la presentación del producto final ante su comunidad educativa. Cada desafío superado durante este trayecto no solo amplía sus conocimientos, sino que también les permite conectar sus saberes previos con las nuevas experiencias, consolidando así su aprendizaje.

La versatilidad del ABP permite su aplicación en una amplia gama de asignaturas, ya sea integrando selectivamente una serie específica de disciplinas o abarcando la totalidad de ellas. Miguel (2023) destaca que esta flexibilidad facilita la interconexión de conocimientos

provenientes de diversas ramas del saber, potenciando así su utilidad y adaptabilidad en distintos contextos educativos.

El propósito fundamental de esta metodología es empoderar al estudiante como el arquitecto principal de su propio aprendizaje. En este enfoque, el docente asume un papel de facilitador y guía, brindando el soporte necesario para que sea el estudiante quien, a través del desarrollo de sus habilidades investigativas, construya su conocimiento de manera activa y autónoma. (Macías y Arteaga, 2022)

Es importante destacar que este proceso no solo se trata de alcanzar un producto final, sino que reside en el valor inherente a cada etapa cumplida. Cada fase completada representa una oportunidad para el estudiante de apropiarse del conocimiento de manera progresiva y significativa, fusionando la teoría con la práctica y fortaleciendo así su comprensión en el transcurso del proceso.

Este enfoque no se limita únicamente a la culminación de un proyecto, sino que se convierte en un viaje de aprendizaje continuo. A medida que el estudiante avanza y se sumerge en cada fase, va adquiriendo no solo conocimientos, sino también habilidades prácticas, destrezas investigativas y una comprensión más profunda y contextualizada de la materia. De esta manera, el método no solo busca el logro de un producto final, sino que fomenta el crecimiento integral del estudiante a lo largo de su proceso educativo. (Muñoz y Basilotta, 2017)

2.2.2.1 Importancia

El valor significativo del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), resaltado por Cyrulies y Schamne (2021), radica en su enfoque metodológico que facilita a los participantes abordar problemáticas de forma colaborativa, fomentando la integración de múltiples áreas de conocimiento. Esta estrategia didáctica se centra en la resolución de problemas reales o simulados, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades analíticas, de resolución de problemas y trabajo en equipo al enfrentarse a desafíos concretos. Además, el ABP estimula

la aplicación práctica del conocimiento teórico en contextos del mundo real, promoviendo un aprendizaje más significativo y duradero.

Los hallazgos de Marín et al. (2018) enfatizan que el ABP va más allá de mejorar la motivación de los estudiantes. Esta metodología facilita a los alumnos conectar los conceptos académicos con situaciones de su vida diaria, lo que les permite comprender la relevancia práctica de lo que aprenden en el aula. Además, el ABP se destaca por su capacidad para promover una educación inclusiva al involucrar a todos los estudiantes en la resolución de problemas, reconociendo y valorando la diversidad de perspectivas y habilidades en el aula.

Asimismo, esta metodología tiene un impacto positivo en las relaciones interpersonales entre los estudiantes, mejorando notablemente el ambiente en el aula. Al trabajar juntos en proyectos colaborativos, se fomenta el espíritu de equipo y la cooperación, fortaleciendo los lazos entre los compañeros. Además, el ABP estimula el desarrollo de procesos de reflexión crítica, capacitando a los estudiantes para analizar problemas desde distintos ángulos y tomar decisiones informadas, habilidades cruciales en su desarrollo educativo y personal. (Lerzo et al., 2022)

2.2.2.2 Características

Según Marín et al. (2018), se identifican una serie de características clave del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) que favorecen la construcción efectiva del conocimiento. Estas características incluyen la naturaleza global de los problemas abordados, la imperiosa necesidad de investigación para su resolución, el fomento del trabajo colaborativo, la integración entre la realidad cotidiana y el entorno escolar, y la conexión entre estudiantes, docentes, familia y comunidad.

Además, este enfoque resalta el papel activo de los alumnos como protagonistas de su propio aprendizaje, otorgándoles un rol central en la resolución de problemas y promoviendo su autonomía y responsabilidad en el proceso educativo. Por otro lado, destaca la importancia de la motivación de los tutores o facilitadores en este contexto, quienes

desempeñan un papel fundamental al guiar y apoyar a los estudiantes a lo largo de su experiencia de aprendizaje.

De la misma manera, Orellana (2020), menciona que el Aprendizaje Basado en Proyectos se distingue por su habilidad para integrar de manera efectiva la teoría con la práctica, lo que se traduce en la resolución de problemas con una fuerte pertinencia en el mundo real.

Este modelo desafía activamente a los estudiantes a comprometerse con el aprendizaje, planteando interrogantes de investigación significativas que fomentan un análisis profundo y reflexivo. Asimismo, fomenta el trabajo autónomo, tanto a nivel individual como en pequeños grupos, creando un entorno propicio para la colaboración mientras se promueve la independencia en la búsqueda de soluciones.

El autor mencionado con anterioridad indica que un aspecto distintivo es la retroalimentación constante proporcionada por los docentes, lo que guía y nutre el proceso de aprendizaje y resolución de problemas. Este enfoque en la orientación y el apoyo continuo permite a los estudiantes desarrollar sus habilidades de manera más efectiva.

Además, el ABP se centra en alcanzar soluciones prácticas y productos con un alto grado de satisfacción para los usuarios finales. Esta conexión con la realidad y la creación de resultados tangibles refuerzan la relevancia y el impacto del aprendizaje, estimulando la motivación y el compromiso de los estudiantes en la resolución de problemas del mundo real.

De acuerdo con la perspectiva de (Larmer y Mergendoller, 2010, citados en Orellana, 2020), el Aprendizaje Basado en Proyectos se caracteriza por:

- Impartir contenido relevante alineado con los aprendizajes y competencias clave determinados por la asignatura en estudio.
- Requerir habilidades básicas de pensamiento crítico, resolución de problemas, colaboración y dominio de diversas formas de comunicación. Aunque se pueda

requerir la memorización de cierta información, se destaca la capacidad para exponer con claridad lo aprendido utilizando múltiples formatos.

- Hacer de la investigación un elemento esencial, al mismo tiempo que se fomenta la creación de un producto nuevo: una idea, una interpretación, una solución a un problema o cualquier contribución que mejore la calidad de vida de las personas.
- Organizarse en torno a una "pregunta guía" (driving question) que dirige el trabajo de los estudiantes hacia temas significativos.
- Generar la necesidad intrínseca de adquirir conocimientos y competencias.
- Permitir cierto grado de toma de decisiones y autonomía por parte de los alumnos.
- Incluir un proceso de evaluación y reflexión sobre lo aprendido, capacitando a los estudiantes para autoevaluar su trabajo y recibir retroalimentación con el fin de mejorar la calidad de los proyectos.
- Implicar la existencia de una audiencia para que los estudiantes presenten sus proyectos, promoviendo la comunicación efectiva y la aplicación práctica de lo aprendido ante un público específico.

Algunas consideraciones relevantes también para llevar a cabo sobre la metodología ABP, el autor Lerzo et al. (2022), incluyen:

- La organización del proyecto puede adoptar diversas modalidades en un curso: puede desarrollarse en una asignatura única, abarcar la colaboración entre múltiples asignaturas en el mismo año o incluso integrar materias de distintos años en un mismo curso.
- La asignatura puede incorporar clases teóricas previas o simultáneas al inicio del proyecto, o prescindir de estas por completo. Además, la duración del proyecto puede variar considerablemente.

- El flujo de información puede estar controlado por el docente, quien proporciona todos los materiales necesarios, o bien puede ser responsabilidad de los estudiantes buscar y gestionar la información pertinente.
- La comprensión de conceptos teóricos clave resulta fundamental, ya que un entendimiento deficiente puede obstaculizar el progreso efectivo del proyecto.
- La inclusión de presentaciones por parte de expertos en determinados temas también puede ser una parte significativa del proceso de aprendizaje basado en proyectos.

2.2.2.3 Fases

Al diseñar un proyecto, es esencial considerar los siguientes pasos, según (Vará y Valero, 2010, como se citó en Marín et al. 2018):

1. **Establecer el contexto:** Definir el periodo del curso, la cantidad de horas dedicadas al proyecto, el conocimiento previo de los alumnos, el tamaño de los grupos y los criterios para su formación.
2. **Definir temas y objetivos:** Formular una pregunta inicial que impulse el proyecto, identificar temas involucrados y establecer los objetivos educativos. La pregunta debe ser desafiante, compleja, conectada con la realidad y capaz de motivar la discusión y la toma de decisiones.
3. **Formular el enunciado del proyecto:** Presentar la versión inicial del enunciado del proyecto, evidenciando los temas y objetivos formativos involucrados.
4. **Identificar entregables:** Establecer los productos que los alumnos deben desarrollar y entregar durante el proyecto, especificando claramente cada entregable.
5. **Definir criterios de calidad y evaluación:** Establecer los estándares de calidad para los entregables, los procesos de evaluación y su contribución a la calificación final. Proporcionar retroalimentación temprana para correcciones.

6. **Lista previa de actividades:** Enumerar actividades como lecturas, clases expositivas y técnicas de aprendizaje cooperativo que se llevarán a cabo durante el proyecto.
7. **Incorporar aprendizaje cooperativo:** Definir cómo se integrarán los elementos del aprendizaje cooperativo, como la interdependencia positiva, la responsabilidad individual, la interacción cara a cara, las habilidades de trabajo en grupo y la reflexión sobre el trabajo realizado.
8. **Elaborar el plan semanal:** Detallar las tareas en clase y fuera de ella, individuales y grupales, con tiempos estimados, entregables, etc.
9. **Preparación de materiales:** Establecer una fecha límite para la preparación de los materiales necesarios para el proyecto.
10. **Redacción de la guía del proyecto:** Crear un documento para los alumnos que incluya los objetivos, el enunciado, los entregables, los criterios de calidad y evaluación, referencias a materiales, y los detalles del plan semanal.

Siguiendo estos pasos y considerando la implementación del ABP por autores reconocidos como Lloscos-Audi (2015) y Malpartida-Márquez (2018), las autoras delinean las siguientes fases para la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos, las cuales se tomarán en cuenta en este estudio, según lo señala Zambrano et al. (2022) en su artículo:

Fase Inicial:

- **Selección del tema:** Relacionado con la realidad.
- **Revisión de contenidos:** Basada en el currículo de la materia.
- **Formación de grupos:** Distribución de grupos colaborativos con roles definidos.
- **Establecimiento de actividades:** Definición de espacios, tiempo y recursos para guiar el trabajo de los estudiantes.
- **Tipo de producción a desarrollar:** Modalidad del proyecto.

- **Establecimiento de objetivos:** Descripción clara y atractiva que motive a los estudiantes.

Fase de Desarrollo:

- **Búsqueda y recopilación de información:** Investigación exhaustiva sobre el tema propuesto.
- **Análisis y síntesis de la información:** Compartir y analizar los hallazgos obtenidos.
- **Producción:** Aplicación creativa del conocimiento adquirido en la elaboración del trabajo investigativo.

Fase Final:

- **Presentación:** Exposición formal del proyecto.
- **Evaluación:** Evaluación formativa utilizando una rúbrica basada en competencias.
- **Reflexión:** Análisis de los logros, desafíos y errores durante el proceso de ejecución.

Según las fases planteadas para este trabajo investigativo se menciona que la primera fase denominada la fase inicial del Aprendizaje Basado en Proyectos se centra en la preparación fundamental del proyecto. En esta etapa, se selecciona cuidadosamente el tema, priorizando la relevancia con la realidad y se revisan los contenidos que se alinean con el currículo de la materia. La formación de grupos colaborativos, con roles definidos, y el establecimiento claro de actividades y objetivos son pasos cruciales para orientar y estructurar el trabajo de los estudiantes, creando un marco sólido para el desarrollo del proyecto.

Durante la fase de desarrollo, los estudiantes se embarcan en una intensa búsqueda y recopilación de información relacionada con el tema propuesto. Esta información es posteriormente analizada y sintetizada, fomentando la colaboración y el intercambio de

conocimientos entre los estudiantes. A partir de este análisis, se inicia la etapa de producción, donde los estudiantes aplican sus descubrimientos y habilidades adquiridas para desarrollar creativamente su trabajo investigativo.

La fase final del ABP es el momento culminante del proceso. Aquí, los estudiantes presentan formalmente su proyecto, demostrando los resultados de su trabajo. La evaluación se realiza utilizando una rúbrica basada en competencias, permitiendo una valoración formativa que destaca los logros y áreas de mejora. Finalmente, se promueve una reflexión profunda sobre los aspectos significativos del proyecto, los desafíos encontrados y los errores cometidos, impulsando así un aprendizaje reflexivo y crítico.

2.2.2.4 Evaluación del ABP

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) reconoce la evaluación como una actividad de suma importancia que no solo se enfoca en la medición del aprendizaje de los alumnos, sino también en las estrategias de enseñanza empleadas por el docente y su influencia en dichos aprendizajes. Esencialmente, la evaluación desempeña un papel pedagógico fundamental al aspirar a enriquecer y profundizar los aprendizajes mediante la conexión entre los conocimientos previos y el nuevo contenido a aprender. Esta conexión se realiza a través de mecanismos como la diferenciación progresiva y la integración inclusiva, buscando ampliar y complejizar los aprendizajes al entrelazar las relaciones entre conceptos previos y nuevas adquisiciones de conocimiento (Orellana, 2020).

La evaluación en el ABP no se limita a una calificación de los estudiantes, sino que se concibe como un instrumento pedagógico para impulsar un aprendizaje más profundo y significativo. Al considerar la interrelación entre las actividades de enseñanza, la comprensión previa de los estudiantes y los nuevos contenidos, se busca mejorar la calidad del proceso de aprendizaje, fomentando una comprensión más amplia y una aplicación más efectiva de los conocimientos.

Además, presenta desafíos adicionales cuando se lleva a cabo de manera colaborativa entre docentes de diferentes disciplinas. Tradicionalmente, la selección de criterios y herramientas de evaluación se ha realizado de forma independiente, lo que dificulta el proceso de evaluación conjunta. Sin embargo, aunque la evaluación en el colegio esté sujeta a las condiciones institucionales, el uso de rúbricas se ha revelado como una estrategia idónea para evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje centrado en proyectos. Estas herramientas destacan por su capacidad para capturar criterios e indicadores que ofrecen una visión integral y detallada del desempeño de los estudiantes, lo que facilita la valoración conjunta y consensuada entre distintos profesionales (Domènech-Casal, Lope y Mora, 2019).

Al adoptar rúbricas en la evaluación, se promueve la claridad en los criterios evaluativos y se facilita la comunicación entre los docentes involucrados, permitiendo una evaluación más objetiva y coherente. Además, estas herramientas ofrecen la posibilidad de identificar áreas de mejora y fortalezas de manera más precisa, brindando una retroalimentación más enriquecedora para los estudiantes y permitiendo ajustes más efectivos en el proceso educativo.

La implementación de rúbricas en la evaluación ofrece la ventaja de analizar diversas dimensiones del trabajo realizado en un proyecto, abarcando no solo el conocimiento adquirido, sino también competencias y actitudes. Esta herramienta proporciona un marco estructurado que permite evaluar de manera integral y detallada el desempeño de los estudiantes en diferentes áreas relacionadas con el proyecto. (Lerzo et al., 2022).

2.2.3 Construcción del conocimiento

Abordando la segunda variable de la investigación desde la perspectiva de Ausubel donde se destaca que el aprendizaje es intrínseco al acto de conocer y comprender el significado. Según este enfoque, este proceso se materializa a través del "anclaje" o retención del nuevo material. Este "anclaje" se logra cuando el estudiante se siente motivado, involucrado por sus necesidades y deseos, lo que favorece la asimilación y conexión del

nuevo conocimiento con sus experiencias previas y significativas (Orellana, 2020). Es decir, la motivación y el interés personal juegan un papel fundamental en la adquisición efectiva y la retención del aprendizaje, ya que permiten establecer conexiones significativas entre lo nuevo y lo que ya se sabe.

La visión constructivista del aprendizaje escolar, según la definición de Coll citada por Orellana (2020), se caracteriza por un proceso complejo de intercambios funcionales entre tres elementos fundamentales: el alumno como agente de aprendizaje, el contenido que constituye el objeto de ese aprendizaje y el profesor que guía al estudiante en la construcción de significados y la atribución de sentido a lo que se está aprendiendo. En este enfoque, lo que el alumno aporta al proceso de aprendizaje actúa como un elemento mediador entre la enseñanza proporcionada por el profesor y los resultados de aprendizaje alcanzados, los cuales son validados por la institución educativa. Esta concepción reconoce la importancia del estudiante como constructor activo de su propio conocimiento, mientras el profesor asume un rol facilitador en el proceso de construcción de significados y comprensión.

La profundidad de los aprendizajes y su capacidad de transferencia se potencian significativamente cuando se llevan a cabo de manera instrumental, es decir, al aplicarlos directamente en la resolución de problemas reales. En este contexto, los estudiantes, al trabajar en comunidad, desempeñan un papel activo y fundamental. Esta dinámica, señalada por Domènech-Casal et al. (2019), fomenta una comprensión más profunda y duradera de los conceptos, ya que los aprendices se involucran de manera activa en la solución de problemas reales, lo que les permite no solo adquirir conocimientos, sino también aplicarlos y transferirlos a diferentes situaciones. Este enfoque, basado en la resolución de problemas dentro de un entorno colaborativo, promueve un aprendizaje más auténtico y aplicable en contextos diversos.

El conocimiento se forja dentro de un contexto social específico en el cual se desarrolla un proceso interactivo y comprometido que promueve un ambiente propicio para la cooperación y colaboración. Se parte del supuesto de que, en ausencia de limitaciones

personales significativas, las prácticas docentes tienen el potencial de evolucionar. Sin embargo, esta evolución se logra de manera colectiva, requiriendo un esfuerzo colaborativo y cooperativo entre profesionales en el ámbito educativo, según mencionado por Cyrulies y Schamne (2021). Esta metodología reconoce la importancia de la interacción social en la construcción del conocimiento y destaca la necesidad de un trabajo conjunto entre docentes para el desarrollo y mejora de las prácticas educativas.

2.2.3.1 Aprendizaje de las matemáticas

El aprendizaje, según la definición de la Real Academia Española (2023), se refiere a la adquisición de conocimiento a través del estudio o la experiencia. Esta noción abarca un proceso continuo y dinámico mediante el cual las personas incorporan información, habilidades y comprensión, ya sea a partir de la instrucción formal, la interacción con el entorno o la reflexión sobre las experiencias vividas. Esta definición resalta la diversidad de caminos y enfoques a través de los cuales se adquiere conocimiento, enfatizando la importancia tanto del estudio teórico como de la vivencia práctica en la construcción del aprendizaje.

El desafío de aprender matemáticas abarca desde situaciones globales hasta locales, encontrándose en la dificultad inherente de que esta disciplina es abstracta, pero innegablemente aplicable en cada aspecto de nuestra existencia. Estas bases no solo fomentan el desarrollo cognitivo, sino que también posibilitan la comprensión del entorno que nos rodea. Más allá de ser una asignatura escolar, las matemáticas representan el lenguaje universal que requiere ser comprendido y llevado a una esfera de aprendizaje significativo, donde los estudiantes logren aplicar este conocimiento en las complejas situaciones de la vida cotidiana. (Burbano-Pantoja et al., 2021)

En el contexto específico de las matemáticas, García y Pinto (2022) subrayan que el éxito en la adquisición de conocimientos radica en la consolidación de una comprensión integral. Esta base sólida no se limita a la memorización de conceptos, teorías o fórmulas, sino que exige una comprensión profunda y la capacidad de aplicar estos conocimientos en

diferentes situaciones. Esta comprensión holística no solo garantiza el dominio de los temas, sino que también nutre la habilidad para resolver problemas de manera innovadora y adaptable, habilidades esenciales para el desarrollo tanto académico como profesional del individuo.

De acuerdo con Burbano-Pantoja et al. (2021), el papel del maestro es crucial en el aprendizaje matemático. El impacto del docente va más allá de la transmisión de información; su enfoque, creencias y actitudes en el aula moldean la percepción y el éxito de los estudiantes. Por lo tanto, el maestro no solo enseña matemáticas, sino que también moldea la confianza y el entendimiento del estudiante.

El aprendizaje de las matemáticas puede presentar desafíos significativos, particularmente en el contexto de las Dificultades de Aprendizaje en Matemáticas (DAM). Estas dificultades, señaladas por estudios como los de García-Quiroga, Coronado y Giraldo-Ospina (2017) y Castro-Robles, Niño-Vega y Fernández-Morales (2020), representan obstáculos para la comprensión de los conceptos matemáticos, las bases del cálculo, el lenguaje de los símbolos y la resolución de problemas matemáticos.

En esencia, aprender matemáticas no resulta sencillo, ya que implica la creación de significados abstractos, la habilidad para codificar y decodificar símbolos, así como la capacidad para establecer relaciones en el ámbito de lo posible. Estas dificultades demandan un enfoque educativo más personalizado y estratégico para apoyar a aquellos estudiantes que enfrentan barreras en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. (Vargas et al., 2020)

Asimismo, Niño-Vega y Fernández-Morales (2019) propuso una clasificación de las Dificultades de Aprendizaje en Matemáticas (DAM) en cinco subtipos distintos: discalculia verbal, discalculia ideognóstica, discalculia protagóstica, discalculia léxica y discalculia gráfica. Estos subtipos reflejan las diversas manifestaciones de las dificultades que los estudiantes pueden experimentar al aprender matemáticas, ya sea en la comprensión de

términos verbales, la visualización de conceptos, la manipulación de símbolos o la resolución de problemas.

El aprendizaje de las matemáticas es inherentemente complejo y requiere una maduración neurobiológica oportuna para alcanzar un nivel específico de desarrollo cognitivo que sustente estos aprendizajes. Esta maduración neurobiológica juega un papel fundamental en el procesamiento de la información matemática, la comprensión de conceptos abstractos y la resolución de problemas, siendo una base importante para el progreso exitoso en el aprendizaje de las matemáticas. (Vargas et al., 2020)

2.2.3.2 Enseñanza de las matemáticas

El término enseñar, según la Real Academia Española (2023), se define como instruir, doctrinar o amaestrar utilizando reglas o preceptos. Este concepto abarca la acción de transmitir conocimientos, habilidades o valores a otras personas, proporcionando orientación, dirección y apoyo para facilitar su aprendizaje y desarrollo. El acto de enseñar implica no solo la transmisión de información, sino también la motivación, la guía y la facilitación de experiencias que permitan a los individuos adquirir, comprender y aplicar nuevos conocimientos de manera efectiva.

La enseñanza de las Matemáticas, según Tustón (2020), se erige como un pilar esencial para el fomento del pensamiento crítico y el razonamiento. Al adquirir conocimientos matemáticos, se desarrollan habilidades de comunicación, competencia numérica y científica. Estos aprendizajes no solo se limitan al aula, sino que tienen una aplicación práctica en contextos reales, capacitando a los estudiantes para abordar desafíos y resolver problemas a lo largo de sus vidas.

El dominio de las Matemáticas contribuye a mejorar las habilidades de comunicación al precisar y estructurar ideas de manera clara y concisa. Además, brinda herramientas para comprender y analizar fenómenos en diversos campos científicos y tecnológicos, lo que resulta crucial en la era actual, impulsada por la información y la tecnología.

Siguiendo a Flores y Juárez (2017) destacan que la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, dirigidos por la didáctica, se enfrentan actualmente a transformaciones y desafíos significativos. Estos desafíos se centran en redefinir la manera en que se activa y se construye el conocimiento matemático en los estudiantes. Esto implica una aproximación que considera la complejidad y la dinámica inherente al proceso formativo, buscando desarrollar competencias matemáticas profundas y aplicables.

El énfasis en la activación y construcción del conocimiento matemático subraya la necesidad de promover un aprendizaje más activo y participativo, donde los estudiantes no solo adquieran conceptos, sino que también los comprendan, apliquen y relacionen con situaciones reales. Este enfoque reconoce la importancia de desarrollar competencias matemáticas más allá de la simple memorización, fomentando la resolución de problemas, la capacidad de razonamiento lógico y la habilidad para aplicar estos conocimientos en diversos contextos. (Macías-Peñañiel y Arteaga-Pita, 2022)

2.2.3.3 Desarrollo del conocimiento matemático

El desarrollo del conocimiento según (Kitcher, 1988 como se citó en Macías-Peñañiel y Arteaga-Pita, 2022) plantea que el conocimiento matemático no surge de manera predeterminada en cada generación; se va adquiriendo y evolucionando continuamente. Cada momento histórico incorpora un nivel matemático que es susceptible, y de hecho sujeto, a modificaciones constantes. Este desarrollo se apoya en una serie de componentes, tal como lo describe este autor. Estos componentes abarcan diversos aspectos fundamentales:

- Un lenguaje matemático específico.
- Un conjunto de afirmaciones o proposiciones que son aceptadas por la comunidad matemática en un tiempo dado.
- Un conjunto de interrogantes y problemas relevantes que aún no han sido resueltos.
- Una serie de métodos y formas de razonamiento que sustentan el proceso de construcción del conocimiento matemático.

- Diversas perspectivas y enfoques sobre cómo llevar a cabo la actividad matemática, es decir, distintas visiones sobre la práctica de las matemáticas y su realización. Estos enfoques pueden variar según los contextos históricos, culturales y sociales, influenciando la evolución de la disciplina matemática.

En consonancia con (Serrano, 2005 como se citó en Rosales et al. 2018), es crucial tener presente que en cada etapa de la psicogénesis se alcanza un nivel matemático particular, el cual está en constante evolución. Por tanto, es fundamental estar atento al contexto en el que el individuo se desenvuelve, ya que este contexto puede influir en posibles cambios en su desarrollo matemático. Estar consciente del entorno circundante resulta esencial para comprender y abordar adecuadamente el progreso y los ajustes en el aprendizaje de las matemáticas a lo largo del tiempo.

El conocimiento matemático se fundamenta en diversas formas de razonamiento que definen su naturaleza y la manera en que se adquiere, como señala Rodríguez (2022) a lo largo del desarrollo, identifican tres formas de razonamiento que moldean las construcciones mentales y determinan cómo se otorga significado a lo real en cada etapa del sujeto en su manejo de símbolos y signos (función semiótica):

a) El razonamiento transductivo, característico de la etapa preconceptual, parte de lo particular hacia lo particular, limitando la capacidad de generalización y la generación de conceptos. Este razonamiento es exclusivo de la etapa preconceptual y precede al razonamiento inductivo, siendo la etapa intuitiva un período de transición hacia este último.

b) El razonamiento inductivo, que avanza de lo particular a lo general y se desarrolla en las dos últimas subetapas del estadio de la organización de las operaciones concretas.

c) El razonamiento deductivo, propio del estadio de las operaciones formales, procede de lo general a lo particular.

Además, el conocimiento matemático también se ve influido por una serie de perspectivas sobre cómo se lleva a cabo la actividad matemática, es decir, distintas visiones

sobre la práctica de las matemáticas y su realización. Estas visiones ayudan a moldear la forma en que se construye y se desarrolla el conocimiento matemático. (Kitcher, 1988 como se citó en Macías-Peñañiel y Arteaga-Pita, 2022)

La adquisición de conocimientos matemáticos no es un proceso individualizado, así lo indica Rodríguez (2022) donde señala que los individuos construyen su conocimiento matemático a través de interacciones, negociaciones y comunicaciones con otros en contextos culturales específicos, donde los artefactos culturales desempeñan un papel esencial. Este proceso implica una participación activa y continua del sujeto, sumergiéndose directamente en una variedad de contextos matemáticos relevantes.

Dado que, implica la co-construcción y co-participación. Los procesos de interacción entre pares tienen un rol fundamental en la adquisición del conocimiento matemático, lo que sugiere que el aprendizaje matemático se nutre significativamente de la colaboración y el diálogo entre iguales (Macías-Peñañiel y Arteaga-Pita, 2022). Este enfoque destaca la importancia de la interacción social en la construcción de conocimientos matemáticos más profundos y significativos.

Con referencia a lo expuesto, el conocimiento matemático no solo se debe circunscribir a su carácter formal, sino también al funcional, por lo tanto, es relevante que en este proceso se relacionen problemas y situaciones del entorno físico y social, para que de esta manera el sujeto se adapte a determinadas representaciones o contextos culturales.

En definitiva, la construcción del conocimiento matemático debe permitir a los sujetos involucrarse y formar parte de posibles soluciones a fenómenos del entorno social y cultural en sus diferentes aspectos. Además, implica a la educación matemática que contribuya al desarrollo de los individuos y fomente un conjunto de adquisiciones con amplias capacidades necesarias para el actuar de las personas como por ejemplo pensamientos autónomos, críticos, divergente y creativo.

2.3 Operacionalización de variables

Título:	Aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la construcción del conocimiento en triángulos, en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior.					
Objetivo General:	Determinar la efectividad del Aprendizaje Basado en Proyectos en la construcción del conocimiento en triángulos en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior.					
Objetivo Específico	Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Instrumento	Ítem
Diagnosticar el nivel de conocimientos de triángulos en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior.	Construcción del conocimiento en triángulos	Rodríguez (2022) señala que los individuos construyen su conocimiento matemático a través de interacciones, negociaciones y comunicaciones con otros en contextos culturales específicos, donde los artefactos culturales desempeñan un papel esencial.	Nivel de conocimientos previos de los estudiantes	Identifica la clasificación de triángulos.	Prueba Objetiva (Pre test) (Anexo 1)	P.1
				Identifica la clasificación de triángulos según sus lados.		P.2
				Identifica la clasificación de triángulos según sus ángulos.		P.4
						P.3
						P.6
						P.9
						P.5
						P.7
						P.8
						P.10
Implementar el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la construcción del conocimiento en triángulos en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior.	Aprendizaje Basado en Proyectos	Botella y Ramos (2019) define al ABP como una metodología educativa dinámica y enfocada en el estudiante, arraigada en los principios constructivistas, que se basa en la aplicación de fases para llegar a la elaboración de un producto final.	Planificación micro curricular de triángulos utilizando la metodología ABP	Clasificación de triángulos según sus lados	Planificación micro curricular de triángulos a través del ABP (Anexo 2)	A
				Clasificación de triángulos según sus ángulos		B

Identificar la influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) sobre la construcción del conocimiento en triángulos en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior.	Construcción del conocimiento en triángulos	Rodríguez (2022) señala que los individuos construyen su conocimiento matemático a través de interacciones, negociaciones y comunicaciones con otros en contextos culturales específicos, donde los artefactos culturales desempeñan un papel esencial.	Nivel de conocimientos post aplicación de la metodología ABP.	Identifica la clasificación de triángulos.	Prueba Objetiva (Post test) (Anexo 1)	P. 1 P.2 P.4
				Identifica la clasificación de triángulos según sus lados.		P.3 P.6 P.9
				Identifica la clasificación de triángulos según sus ángulos.		P.5 P.7 P.8

Capítulo tres

Marco Metodológico

El marco metodológico de esta investigación comienza con el paradigma de investigación positivista. Este paradigma se elige debido a su énfasis en la objetividad y comprobación de hipótesis. En consecuencia, se opta por un diseño de investigación cuantitativo, ya que los datos que se recopilarán requerirán el uso de un programa estadístico para su análisis y para identificar patrones o relaciones significativas.

En cuanto al alcance de la investigación, se trabajará con una población específica que se determinará en función de los objetivos planteados. Se emplearán técnicas e instrumentos de recolección de datos apropiados para esta población, lo que permitirá obtener información precisa y relevante para responder a las preguntas de investigación y alcanzar los objetivos planteados.

El proceso metodológico incluirá la aplicación rigurosa de las técnicas cuantitativas seleccionadas, seguida de un análisis detallado de los resultados obtenidos. Este análisis estará orientado a identificar patrones, tendencias o relaciones entre las variables de investigación para de esta manera llegar a la formulación de conclusiones fundamentadas en evidencia empírica.

3.1 Paradigma de investigación

La presente investigación se enmarca en el paradigma positivista, el cual, según Maldonado (2018), se distingue por su enfoque en la medición, revisión, descripción, experimentación, verificación y explicación del fenómeno como objeto de estudio. Esta perspectiva busca generar conocimiento a partir de la observación y la recolección de datos empíricos que puedan ser analizados de manera rigurosa.

En concordancia con este enfoque, se emplearán instrumentos de recolección de datos que proporcionen información cuantitativa. Estos datos serán representados y analizados utilizando herramientas estadísticas, lo que permitirá obtener resultados objetivos y verificables. Así, se facilitará la comprensión y explicación de los fenómenos investigados de manera precisa y fundamentada en datos concretos.

3.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación adoptado será cuantitativo, dado que se empleará la recolección de datos para verificar hipótesis mediante mediciones numéricas y análisis estadísticos. El propósito principal es establecer pautas de comportamiento y validar teorías.

La investigación cuantitativa se fundamenta en la experimentación y análisis de causa y efecto. Los análisis cuantitativos se interpretan a partir de la predicción de hipótesis y teorías estudiadas, generando explicaciones coherentes con el conocimiento existente. Este enfoque destaca por su objetividad en los procedimientos y la manipulación de la información. Además, se garantiza que los fenómenos observados y/o medidos no se vean afectados de ninguna manera por la intervención del investigador, (Ortega, 2018).

3.3 Diseño de investigación

Según la definición de Sánchez et al. (2018), el diseño de investigación se refiere al modelo seleccionado por el investigador para establecer un manejo específico de las variables en el estudio. Por lo tanto, en esta investigación se adoptará el diseño cuasi experimental, ya que implica la medición del grupo de estudiantes en dos momentos distintos mediante un pre-test y un post-test. Según Ramos-Galarza (2021), una característica clave de este tipo de investigación es la asignación no aleatoria de los grupos de intervención, lo que implica que estos grupos ya están predefinidos antes del inicio del estudio.

De acuerdo con Arias y Covinos (2021), los cuasi experimentos se caracterizan por que se realizan mediciones en más de tres ocasiones en diferentes momentos y se pueden

manipular las variables independientes para obtener resultados más robustos en la investigación.

En este contexto, la variable independiente es la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), mientras que la variable dependiente se refiere a la construcción del conocimiento en triángulos por parte de los estudiantes. Este enfoque nos permitirá comprender la influencia que dicha metodología ejerce en la construcción de conocimientos. Cabe destacar que la variable independiente es aquella que se manipula deliberadamente para alcanzar ciertos resultados, mientras que la variable dependiente se presume como el posible efecto o resultado de la presencia o manifestación de la variable independiente, (Oyola-García, 2021).

3.4 Alcance de la investigación

El alcance de la presente investigación se define como descriptivo-explicativo. En la fase descriptiva, se llevará a cabo una evaluación del nivel de conocimiento que los estudiantes poseen antes de la implementación de la intervención. Siguiendo la perspectiva de Galarza (2020), esta etapa se centra en la descripción de las representaciones subjetivas que surgen en un grupo humano con respecto a un fenómeno específico, alcanzando así un nivel de diagnóstico del mismo.

Posteriormente, la fase explicativa se orientará a la validación de las hipótesis planteadas. Siguiendo la conceptualización de Galarza (2020), en este contexto explicativo se busca proporcionar una explicación y determinación de los fenómenos, permitiendo la comprobación de hipótesis que explican el comportamiento de un fenómeno en particular. De esta manera, se pretende profundizar en la comprensión y análisis del objeto de estudio desde una perspectiva más rigurosa y explicativa a través de la comprobación de hipótesis.

3.5 Población

Según Pastor (2019), una población se define como un conjunto de unidades que pueden ser personas, objetos, transacciones o eventos. En el contexto de esta investigación,

la población está conformada por los ocho estudiantes del octavo año de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa San Pedro de Vilcabamba.

Asimismo, Arias y Covinos (2021) agregan que una población finita es aquella en la cual se conoce la cantidad precisa de individuos que la conforman. En este caso, los ocho estudiantes del octavo año de Educación General Básica Superior de la U.E.S.P.V. forman una población finita. Además, debido al reducido número de estudiantes en la institución educativa, se realizará un trabajo integral en la población censal, lo que permitirá un análisis exhaustivo y detallado de cada individuo dentro de la muestra.

3.6 Instrumentos y Técnicas de Recolección de Datos.

Se empleará la técnica de la encuesta, utilizando como instrumento una prueba objetiva. Esta técnica constituye un conjunto de recursos diseñados para recopilar, proponer y analizar información que se manifiesta en unidades y personas dentro de un grupo específico. Para llevar a cabo esta recolección de datos, se utilizará un cuestionario u otro tipo de instrumento diseñado con el propósito de obtener respuestas estructuradas y cuantificables, (Jiménez, 2020).

La elección de la encuesta como método de recolección de datos ofrece la ventaja de obtener información directa de los participantes, permitiendo una recopilación sistemática y estandarizada de respuestas. La prueba objetiva, como instrumento específico dentro de esta técnica, se caracteriza por presentar preguntas con respuestas cerradas, facilitando la cuantificación y el análisis estadístico de los datos recabados.

Este enfoque metodológico proporcionará una visión detallada y cuantificable de las percepciones, opiniones o conocimientos del grupo en estudio, contribuyendo así a una evaluación objetiva y rigurosa de los aspectos investigados, (Jiménez, 2020).

Para Arias y Covinos (2021), una encuesta al ser utilizada como técnica permite la recolección de datos a través de los encuestados con la finalidad de obtener información

relevante para la investigación, al tener un enfoque cuantitativo, la encuesta deberá cumplir con los siguientes requisitos para ser aplicada en el proceso:

- a) Solo tendrá datos numéricos esto implica la existencia de una prueba de hipótesis.
- b) Debe tener juicios de confiabilidad y validez para ser utilizada.
- c) Se debe representar en tablas de frecuencias, figuras, de la misma manera se ha de recurrir a la estadística descriptiva e inferencial para evidenciar los resultados obtenidos.

Tabla 1

Formas de preguntas para prueba objetiva

TIPO DE PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
Verdadero, falso	Se presenta un enunciado en el que se solicita al estudiante elegir una de las opciones disponibles para expresar su respuesta. En este formato, el participante se enfrenta a un conjunto de alternativas predefinidas, y se espera que seleccione la que mejor refleje su perspectiva, conocimiento o preferencia con respecto al tema en cuestión.
Selección simple	Se formula una pregunta que presenta varias opciones de respuesta, y se espera que el estudiante elija la opción que considere más acorde a su criterio.

Nota. Esta tabla se observa los tipos de preguntas para la prueba objetiva.

3.7 Validez y Confiabilidad de Instrumentos.

El instrumento utilizado para recopilar datos, específicamente la prueba objetiva, será sometido a un análisis exhaustivo y revisión por parte de tres docentes de la Maestría en Educación mención en la Enseñanza de las Matemáticas, donde se encuentra el Dr. Reinaldo Antonio Guerrero Chirinos, Dr. Wilson Elías Guanoquiza Cando y Dr. Anuar Antonio Villalba Villadiego. Esta evaluación por parte de los profesionales docentes asegurará la aprobación del instrumento, garantizando así su validez para su aplicación en la investigación. De

acuerdo con Hernández et al. (2021), la validez de expertos, estrechamente vinculada a la validez de contenidos, se refiere al grado en que el instrumento mide la variable de interés según la opinión de expertos competentes en el campo.

Para evaluar la confiabilidad del instrumento, después de tabular los datos recopilados, se empleará el programa SPSS. La opción para calcular la confiabilidad será a través del coeficiente de Pearson, dado que la información obtenida es de naturaleza numérica. Existen diversas metodologías para calcular la confiabilidad de un instrumento de medición, y los valores resultantes oscilan entre cero y uno. En esta escala, un valor de cero indica nula confiabilidad, mientras que un valor de uno representa una fiabilidad perfecta, (Hernández et al., 2021).

3.8 Técnicas para el Análisis de la Información.

En esta sección de análisis de información, se formularán hipótesis con el objetivo de determinar la presencia o ausencia de diferencias entre los datos recabados en la población. Las hipótesis propuestas son las siguientes:

- **Ho:** No hay diferencia significativa entre las medias del grupo con la construcción del conocimiento en triángulos y el Aprendizaje Basado en Proyectos: $p > 0.05$
- **Ha:** Si hay diferencia significativa entre las medias del grupo con la construcción del conocimiento en triángulos y el Aprendizaje Basado en Proyectos: $p \leq 0.05$

Posteriormente, se llevará a cabo la comparación de las medias de una muestra pequeña medida en dos momentos diferentes mediante el programa SPSS. Estos grupos son considerados relacionados dado que comprenden a los ocho estudiantes que constituyen la totalidad de la población. Para este análisis, se aplicará la prueba W de Wilcoxon, también conocida como T de Wilcoxon. Según Bautista-Díaz et al. (2020), esta prueba estadística es adecuada para tamaños de muestra inferiores a 29 participantes y asume una distribución

libre de los datos. Su propósito radica en evaluar las diferencias entre los puntajes de una muestra pequeña medidos en dos momentos diferentes.

La aplicación de esta prueba requiere que los datos estén dispuestos de manera ordinal o hayan sido transformados a una escala ordinal. A diferencia de otras pruebas estadísticas, no es necesario cumplir con un supuesto de normalidad en la distribución de los datos para realizar el análisis. Esto destaca la versatilidad de la prueba W de Wilcoxon, permitiendo evaluar diferencias entre los puntajes de una muestra pequeña en dos momentos distintos sin depender de la normalidad en la distribución de los datos, (Bautista-Díaz et al. 2020).

Para lograr convertir los datos numéricos a ordinales se utilizará la escala registrada en el Reglamento de la Ley Orgánica de Educación que dice lo siguiente:

Art. 26.- Escala de calificaciones. - Calificación de los estudiantes de educación general básica media, básica superior y bachillerato. - Se entiende por “aprobación” en los subniveles de educación básica media, básica superior y bachillerato al logro de los objetivos de aprendizaje definidos para una unidad, programa de asignatura o área de conocimiento, fijados para cada uno de los grados, cursos, subniveles y niveles correspondientes del Sistema Nacional de Educación.

El rendimiento académico de los estudiantes se expresa a través de las siguientes escalas de calificaciones, que hacen referencia al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo y en los estándares de aprendizaje. Algunas asignaturas o áreas del conocimiento serán evaluadas con la escala cuantitativa en tanto que otras podrán ser evaluadas por una escala cualitativa, de conformidad con la normativa que para el efecto expida la Autoridad Educativa Nacional, (Ministerio de Educación, 2023, p 14-15).

Las calificaciones se asentarán según las siguientes escalas:

Tabla 2*Escala de calificaciones*

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 – 10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 – 8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤4

Nota. Esta tabla se observa la escala cualitativa y cuantitativa.

Motivo por el cual se transforma los datos a ordinal de la siguiente manera:

Tabla 3*Codificación de numérica a ordinal*

Codificación	Siglas	Escala cualitativa	Escala cuantitativa
4	DAR	Domina los aprendizajes requeridos	9,00 – 10,00
3	AAR	Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 – 8,99
2	PAAR	Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99
1	NAAR	No alcanza los aprendizajes requeridos	≤4

Nota. Esta tabla se observa la codificación de numérica a ordinal.

Una vez que los datos han sido codificados, se llevará a cabo la aplicación de la prueba W de Wilcoxon con el propósito de determinar si existe o no una diferencia significativa entre las medias de la muestra relacionada. La elección de esta prueba se sustenta en la orientación proporcionada por Bautista-Díaz et al. (2020, p.3), quienes especifican el tipo de

pruebas a emplear para dos grupos relacionados. Las características y el objetivo de esta prueba se detallan a continuación:

Tabla 4

Características y Objetivos de pruebas para una muestra relacionada no paramétrica

NO PARAMÉTRICA

W de Wilcoxon

- Escala de medición de los datos: ordinales o transformados a ordinales.
- Distribución de datos: libre.
- Tamaño de la muestra: <29 participantes.
- Objetivo: evaluar la diferencia entre los puntajes de una muestra *pequeña* medidos en dos momentos diferentes.

Nota. Esta tabla se observa las características de la prueba estadística no paramétrica.

Finalmente, para determinar si hay o no diferencia significativa entre las medias de la muestra, se utiliza el valor de significancia obtenido para contrastarlo con las hipótesis de la siguiente manera:

- Si $p > 0,05$ entonces se aceptará la hipótesis nula, la cual indica que no hay diferencia significativa entre las medias del grupo con la construcción del conocimiento en triángulos y el Aprendizaje Basado en Proyectos, rechazando la hipótesis alternativa.
- Si $p \leq 0,05$ entonces se aceptará la hipótesis alternativa propuesta por el investigador, la cual dice que, si hay diferencia significativa entre las medias del grupo con la construcción del conocimiento en triángulos y el Aprendizaje Basado en Proyectos, rechazando la hipótesis nula.

Capítulo cuatro

Resultados

El presente capítulo del trabajo de investigación, se presentan los resultados de la aplicación del aprendizaje basado en proyectos (ABP) en la construcción del conocimiento sobre triángulos en estudiantes de octavo grado de educación general básica superior. Los datos, mostrados mediante tablas y gráficos, reflejan el nivel de conocimiento de los estudiantes antes y después de implementar la metodología.

A continuación, se detalla la tabulación de los test aplicados a los estudiantes de la Unidad Educativa San Pedro de Vilcabamba, con los siguientes resultados.

Tabla 5

Calificaciones del pretest y post test

Número de estudiantes	Calificaciones			
	Pretest		Post test	
	Calificación	Escala Nominal	Calificación	Escala Nominal
1	6	PAAR	9	DAR
2	5	PAAR	8	AAR
3	6	PAAR	9	DAR
4	7	AAR	8	AAR
5	4	NAAR	8	AAR
6	7	AAR	10	DAR
7	7	AAR	10	DAR
8	6	PAAR	9	DAR
Promedio	6		8,875	

Nota. Esta tabla se observa las calificaciones del pretest y post test.

La Tabla 5 muestra las calificaciones obtenidas en el pretest y post test, las cuales fueron codificadas utilizando la escala cualitativa establecida por el Ministerio de Educación (2023). Esta escala proporciona una forma estandarizada de evaluar y comparar los resultados, permitiendo una interpretación más clara y precisa de los avances en el

conocimiento y comprensión de los estudiantes antes y después de la implementación de la metodología del ABP.

4.1 Análisis de confiabilidad del instrumento

En los instrumentos de investigación empleados para la recolección de datos, se llevó a cabo un análisis de la confiabilidad del instrumento mediante la correlación de Pearson utilizando el programa SPSS, en su versión 25. Según Santabárbara (2021), los valores de la correlación de Pearson varían en un rango entre -1 y 1, donde los extremos indican una mayor correlación entre las variables, y el valor cero señala la ausencia de correlación. Asimismo, el signo del coeficiente (positivo o negativo) denota si la relación entre las variables es directa (positiva) o inversa (negativa). Por lo tanto, se procedió a evaluar el instrumento de diez preguntas con el fin de determinar su nivel de confiabilidad.

Tabla 6

Confiabilidad del instrumento

		Correlaciones	
		Pretest	Posttest
Pretest	Correlación de Pearson	1	,641
	Sig. (bilateral)		,087
	N	8	8
Posttest	Correlación de Pearson	,641	1
	Sig. (bilateral)	,087	
	N	8	8

Nota. Esta tabla se observa la correlación de los test aplicados.

Se evidencia una correlación positiva moderada entre los puntajes del pretest y del post test, con un coeficiente de correlación de Pearson de 0,641 ($p = 0,087$). Esta relación significativa entre los puntajes sugiere una consistencia en el desempeño de los estudiantes entre las dos evaluaciones. Por ende, su confiabilidad es aceptable, lo que respalda su utilidad para la investigación y justifica su utilización para medir el progreso de los estudiantes.

A continuación, se presenta los resultados obtenidos en función de cada objetivo planteado en la investigación.

4.2 Resultados del pre test

Para alcanzar el primer objetivo específico de diagnosticar los conocimientos previos de los estudiantes sobre triángulos, se ha utilizado un pretest como instrumento de recolección de datos. Inicialmente, se presenta la estadística de las diez preguntas que conforman el instrumento de investigación, analizadas a través de una tabla de frecuencias. En esta tabla, se registra si los estudiantes respondieron correctamente o incorrectamente a cada pregunta, lo que permite visualizar su desempeño en cada ítem del pretest.

A partir de la tabla de frecuencias, se pueden crear diagramas de barras para cada pregunta. En el eje de las X o abscisas, se encuentran los ítems categorizados como correctos o incorrectos, y en el eje de las Y, se presenta el porcentaje de respuestas para cada categoría. Esto facilita la comparación visual del desempeño en cada pregunta del pretest.

Al finalizar, se presenta un consolidado de los resultados del pretest, los cuales se han transformado en datos ordinales para su posterior análisis mediante el programa SPSS versión 25. Se presenta una tabla de frecuencias que exhibe las puntuaciones codificadas del pretest, seguida de un diagrama de barras que visualiza de manera gráfica los resultados obtenidos, acompañados de sus respectivos porcentajes.

Este consolidado se encuentra codificado de manera ordinal, siguiendo la escala cualitativa del Ministerio de Educación. La escala comienza en el nivel uno, indicando que el estudiante no alcanzó el aprendizaje requerido (NAAR), seguido por próximo a alcanzar el aprendizaje requerido (PAAR), alcanza el aprendizaje requerido (AAR) y domina el aprendizaje requerido (DAR).

Este análisis detallado permite obtener los resultados finales del pretest, proporcionando una visión clara del desempeño de los estudiantes y facilitando la identificación de áreas que requieren mejora.

Por lo tanto, la primera pregunta del pretest es: **¿Un triángulo equilátero tiene todos sus lados de diferente longitud?**

Tabla 7

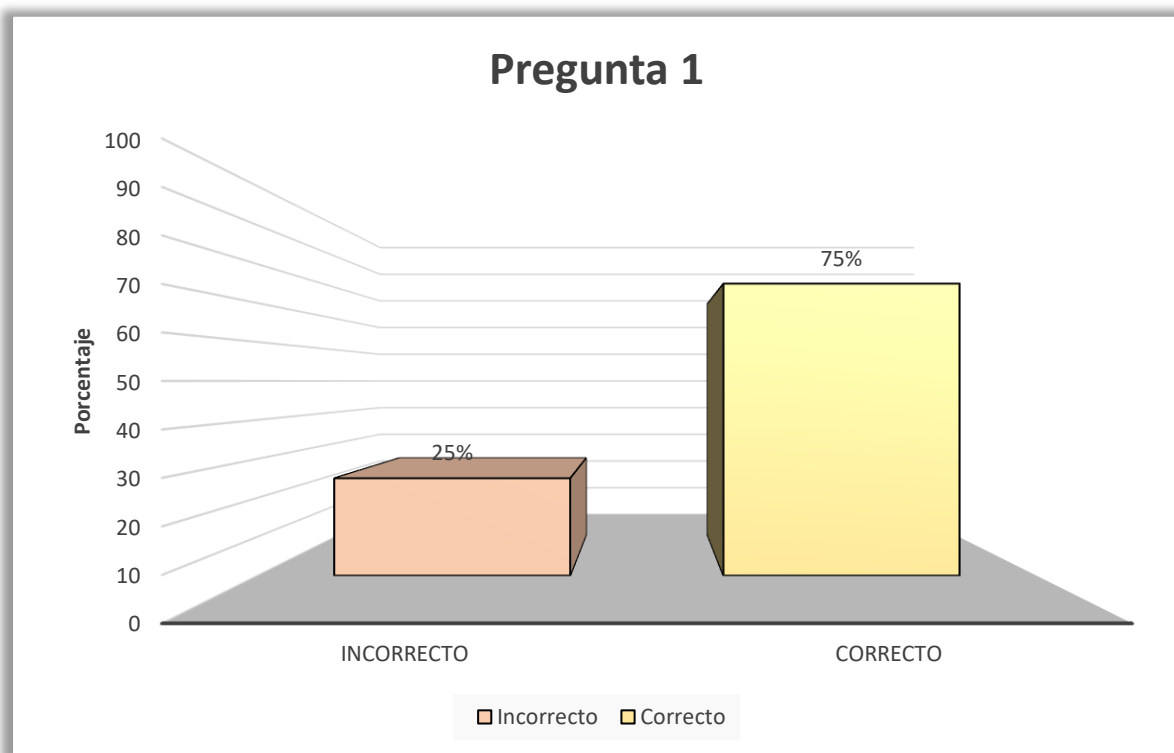
Análisis pregunta 1

		Pregunta 1			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	2	25,0	25,0	25,0
	Correcto	6	75,0	75,0	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 1 del pretest

Figura 1

Resultados pregunta 1 pretest



Nota. Elaboración propia.

La Figura 1 presenta los resultados de la primera pregunta del pretest, mostrando que el 25% de la muestra respondió incorrectamente, mientras que el 75% respondió correctamente. El análisis de estos resultados indica que una cuarta parte de los estudiantes

tiene una concepción errónea sobre los triángulos equiláteros, confundiendo sus propiedades con las de otro tipo de triángulo.

Segunda pregunta del pretest es: **¿Cuál es la característica principal de un triángulo escaleno?**

Tabla 8

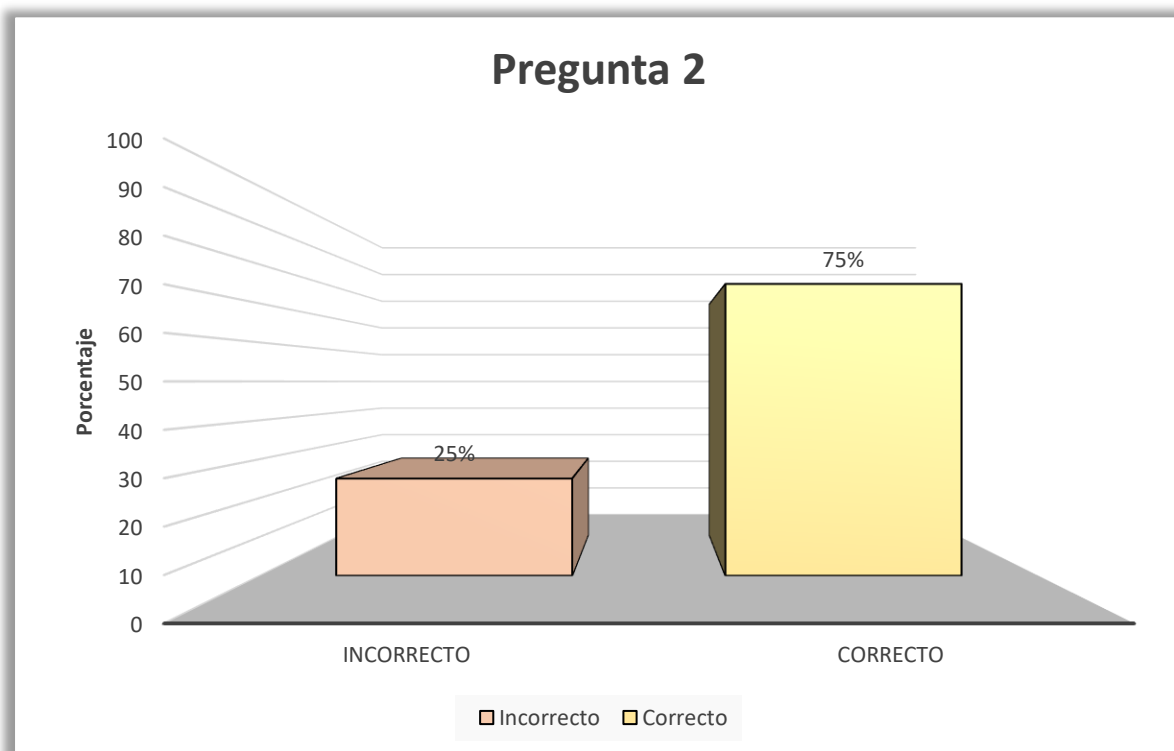
Análisis pregunta 2

		Pregunta 2			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	2	25,0	25,0	25,0
	Correcto	6	75,0	75,0	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 2 del pretest

Figura 2

Resultados pregunta 2 pretest



Nota. Elaboración propia.

La Figura 2 presenta los resultados de la segunda pregunta del pretest, mostrando que el 25% de la muestra respondió incorrectamente, mientras que el 75% respondió

correctamente. Estos resultados reflejan un entendimiento mayoritario de las características de los triángulos escalenos, que tienen todos sus lados de diferente longitud. Sin embargo, el hecho de que un cuarto de los estudiantes respondiera incorrectamente sugiere que aún hay un margen significativo para mejorar en la enseñanza de este concepto.

Tercera pregunta del pretest es: **¿Un triángulo rectángulo tiene un ángulo de _____ grados?**

Tabla 9

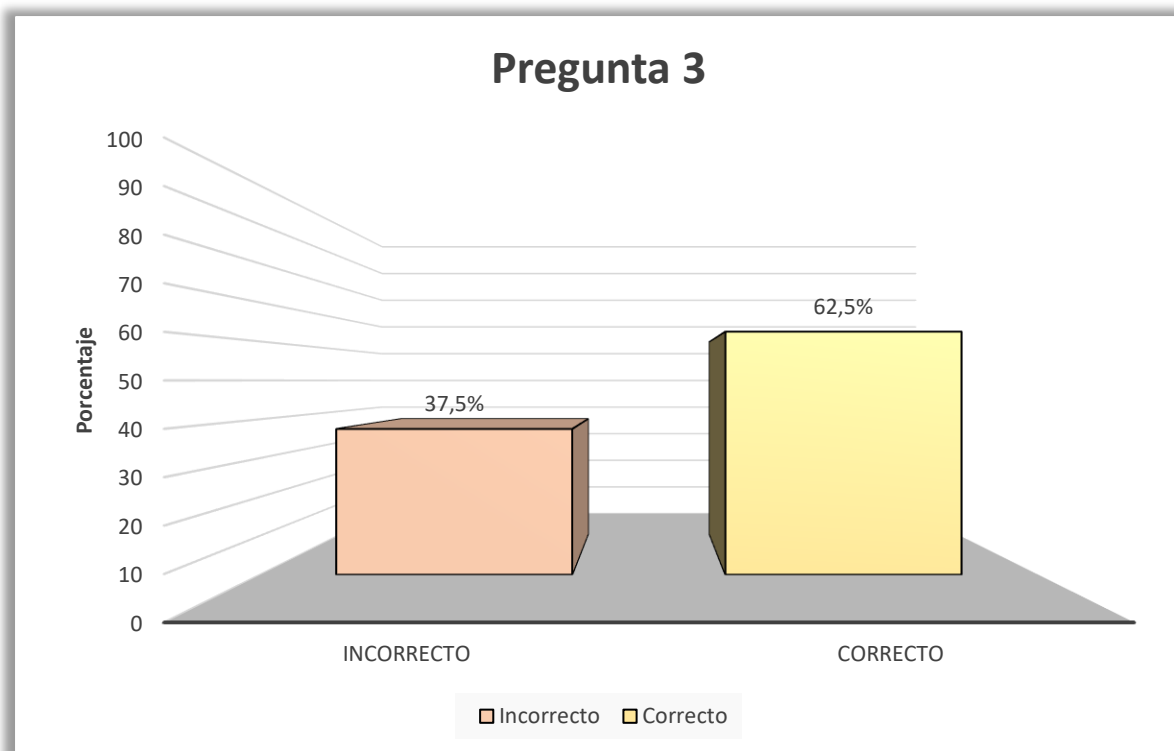
Análisis pregunta 3

		Pregunta 3			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	3	37,5	37,5	37,5
	Correcto	5	62,5	62,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 3 del pretest

Figura 3

Resultados pregunta 3 pretest



Nota. Elaboración propia.

La figura 3, que muestra los resultados de la pregunta 3, indica que el 37.5% de los estudiantes respondieron incorrectamente, mientras que el 62.5% respondieron correctamente. Esto significa que la mayoría de los estudiantes comprendieron correctamente la pregunta y las propiedades de un triángulo rectángulo, aunque un número significativo (37.5%) todavía tiene alguna confusión al respecto.

Cuarta pregunta del pretest es: **¿Cómo se clasifican los triángulos según sus lados?**

Tabla 10

Análisis pregunta 4

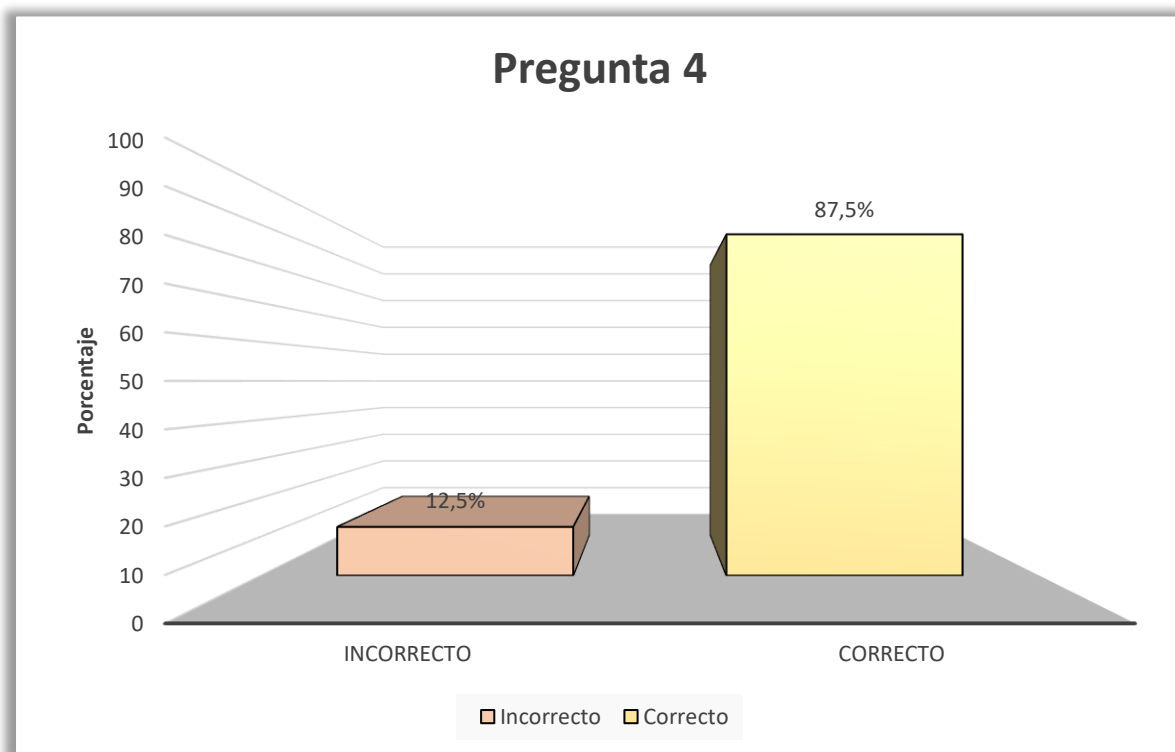
Pregunta 4

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	1	12,5	12,5	12,5
	Correcto	7	87,5	87,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 4 del pretest

Figura 4

Resultados pregunta 4 pretest



Nota. Elaboración propia.

La figura 4, que muestra los resultados de la pregunta 4 del pretest, indica que el 12.5% de los estudiantes respondieron incorrectamente, mientras que el 87.5% respondieron correctamente. Esto significa que la mayoría de los estudiantes comprendieron correctamente la clasificación de los triángulos según sus lados, aunque un número menor (12.5%) todavía tiene alguna confusión.

Quinta pregunta del pretest es: **¿En un triángulo isósceles, todos los ángulos son iguales?**

Tabla 11

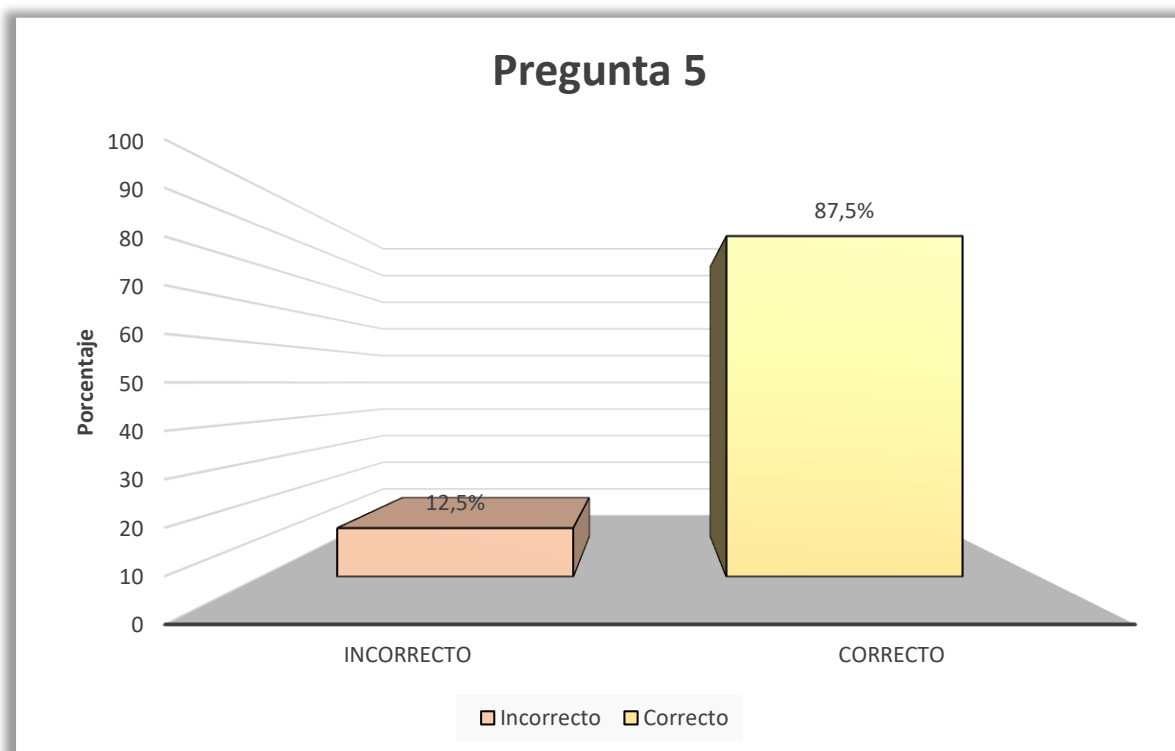
Análisis pregunta 5

		Pregunta 5			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	1	12,5	12,5	12,5
	Correcto	7	87,5	87,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 5 del pretest

Figura 5

Resultados pregunta 5 pretest



Nota. Elaboración propia.

La figura 5, que muestra los resultados de la pregunta 5 del pretest, indica que el 12.5% de los estudiantes respondieron incorrectamente, mientras que el 87.5% respondieron correctamente. Esto significa que la mayoría de los estudiantes comprendieron correctamente la afirmación sobre los ángulos en un triángulo isósceles, aunque un número menor (12.5%)

todavía tiene alguna confusión al respecto. Esto sugiere que la enseñanza de las propiedades de los triángulos isósceles ha sido mayoritariamente efectiva. Sin embargo, es importante revisar y reforzar este concepto con el grupo para asegurar una comprensión

Sexta pregunta del pretest es: **¿Cuál es la definición de un triángulo rectángulo?**

Tabla 12

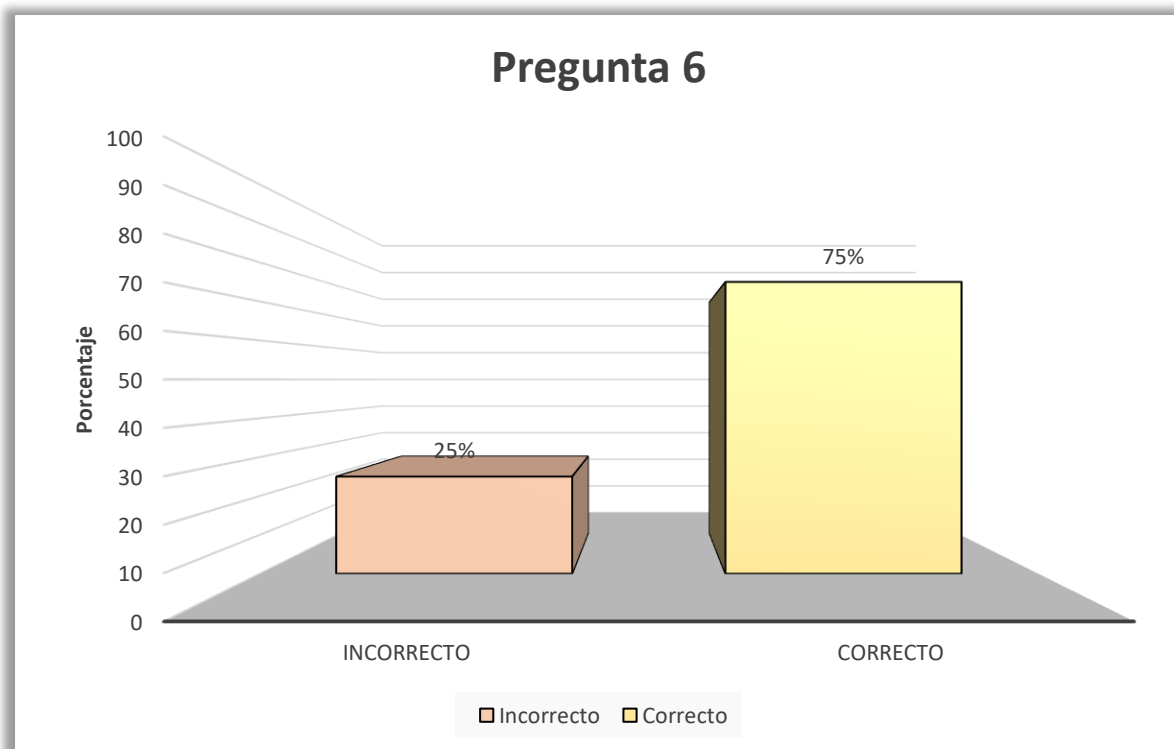
Análisis pregunta 6

		Pregunta 6			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	2	25,0	25,0	25,0
	Correcto	6	75,0	75,0	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 6 del pretest

Figura 6

Resultados pregunta 6 pretest



Nota. Elaboración propia.

La figura 6, que muestra los resultados de la pregunta 6 del pretest, indica que el 25.0% de los estudiantes respondieron incorrectamente, mientras que el 75.0% respondieron correctamente. Esto significa que, aunque la mayoría de los estudiantes comprendieron correctamente la definición de un triángulo rectángulo, un grupo significativo (25.0%) aún presenta confusiones al respecto. Esto sugiere la necesidad de revisar y reforzar este concepto para asegurar que todos los estudiantes alcancen una comprensión completa. La implementación de actividades adicionales y ejemplos prácticos podría ayudar a clarificar y consolidar.

Séptima pregunta del pretest es: **¿Un triángulo acutángulo tiene tres ángulos menores de 90 grados?**

Tabla 13

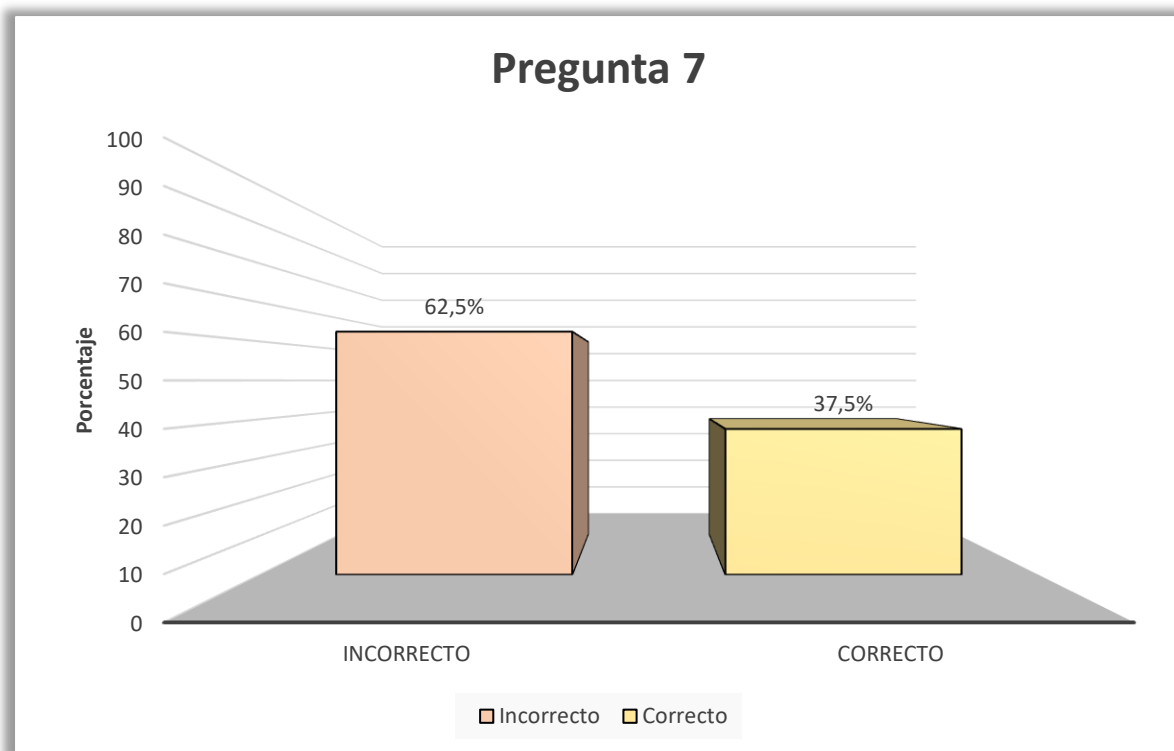
Análisis pregunta 7

		Pregunta 7			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	5	62,5	62,5	62,5
	Correcto	3	37,5	37,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 7 del pretest

Figura 7

Resultados pregunta 7 pretest



Nota. Elaboración propia.

La figura 7, que muestra los resultados de la pregunta 7 del pretest, indica que el 62.5% de los estudiantes respondieron incorrectamente, mientras que el 37.5% respondieron correctamente. Esto revela que una mayoría significativa de estudiantes tiene confusiones respecto a la definición de un triángulo acutángulo, que debe tener tres ángulos menores de 90 grados. Este resultado destaca la necesidad de reforzar el concepto de triángulos acutángulos en la enseñanza, utilizando recursos adicionales como ejemplos visuales y ejercicios prácticos para mejorar la comprensión.

Octava pregunta del pretest es: **¿Cuántos grados suman los ángulos internos de un triángulo?**

Tabla 14

Análisis pregunta 8

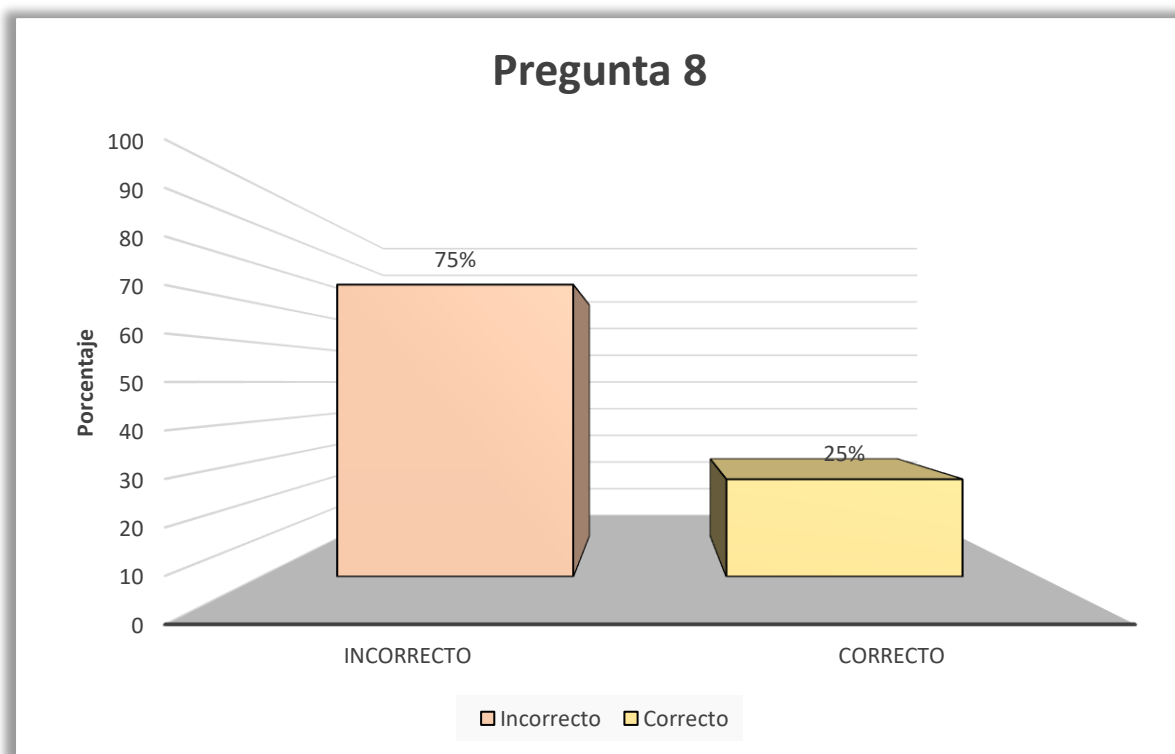
		Pregunta 8			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	6	75,0	75,0	75,0

Correcto	2	25,0	25,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 8 del pretest

Figura 8

Resultados pregunta 8 pretest



Nota. Elaboración propia.

La figura 8, que muestra los resultados de la pregunta 8 del pretest, indica que el 75.0% de los estudiantes respondieron incorrectamente, mientras que el 25.0% respondió correctamente. Esto revela que una mayoría significativa de estudiantes no comprende que los ángulos internos de un triángulo suman 180 grados. Estos resultados subrayan la necesidad de revisar este concepto fundamental, utilizando métodos de enseñanza variados, como explicaciones detalladas, ejemplos visuales y actividades interactivas, para asegurar que todos los estudiantes adquieran una comprensión sólida de este principio geométrico bá

Novena pregunta del pretest es: **¿En un triángulo rectángulo, el lado opuesto al ángulo recto se llama hipotenusa?**

Tabla 15

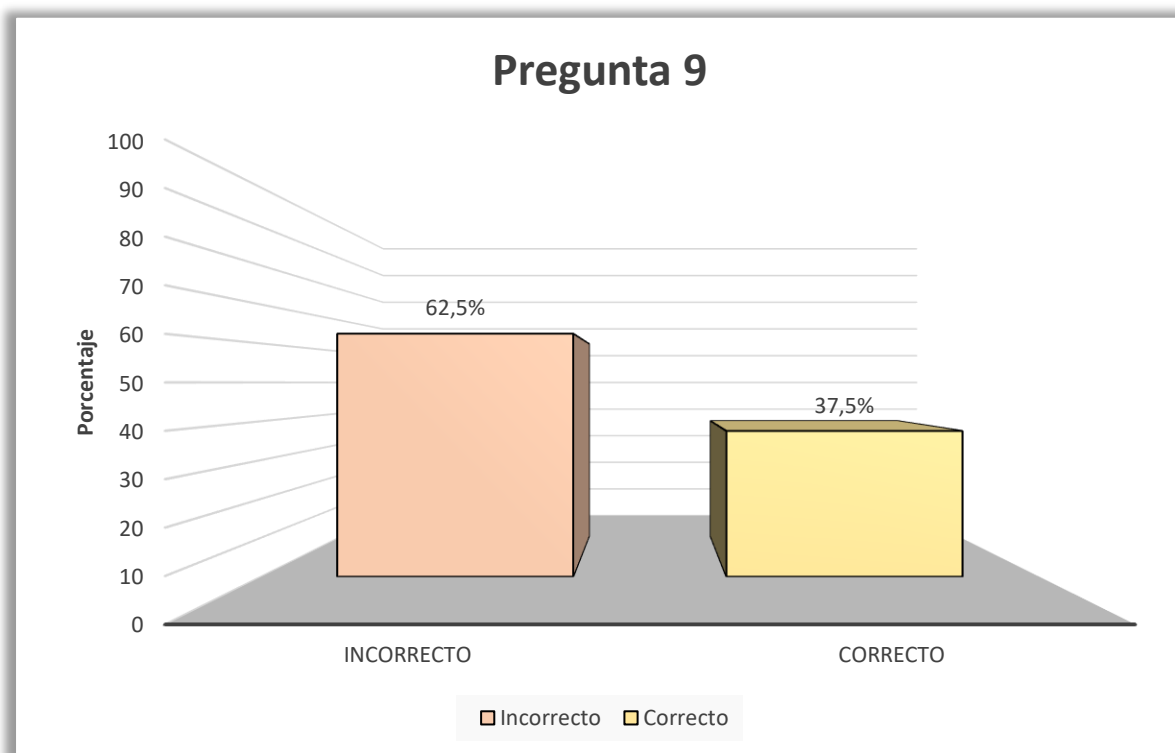
Análisis pregunta 9

		Pregunta 9			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	5	62,5	62,5	62,5
	Correcto	3	37,5	37,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 9 del pretest

Figura 9

Resultados pregunta 9 pretest



Nota. Elaboración propia.

La figura 9, que muestra los resultados de la pregunta 9 del pretest, indica que el 62.5% de los estudiantes respondieron incorrectamente, mientras que el 37.5% respondieron correctamente. Esto sugiere que una mayoría significativa de estudiantes no comprende que

el lado opuesto al ángulo recto en un triángulo rectángulo se llama hipotenusa. Estos resultados destacan la necesidad de reforzar este concepto clave. La utilización de explicaciones detalladas, demostraciones prácticas y ejercicios adicionales puede ayudar a clarificar y consolidar este conocimiento

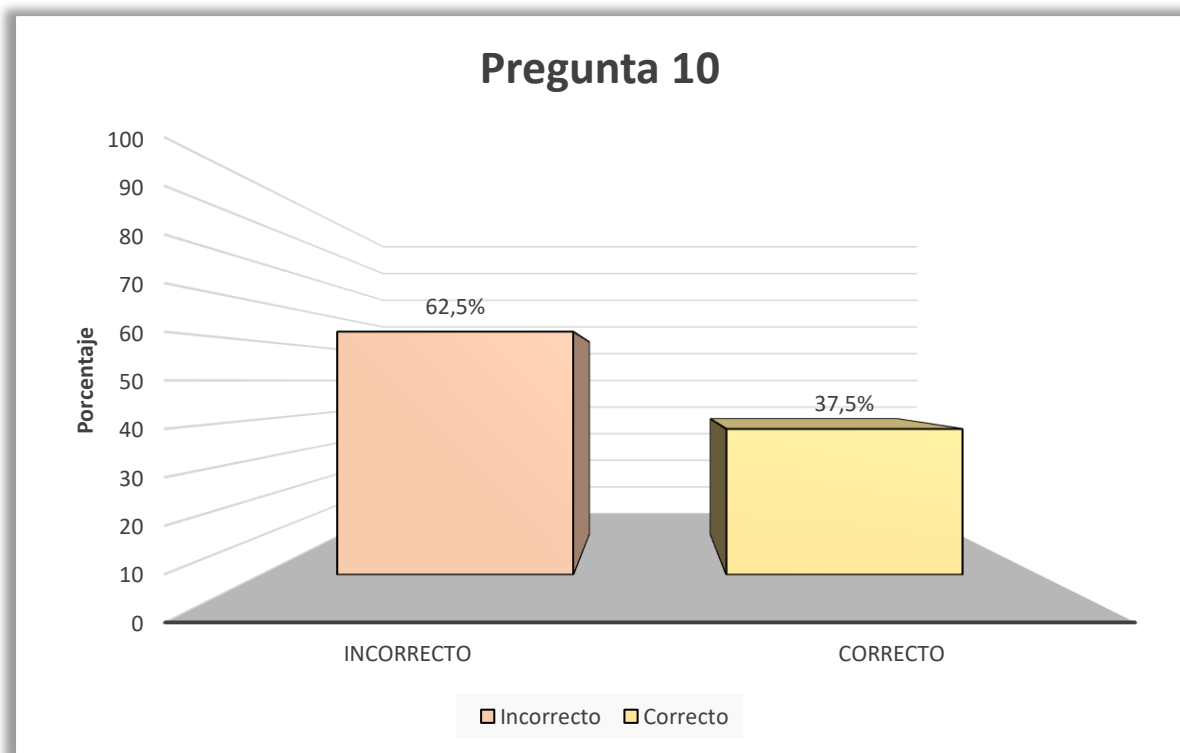
Décima pregunta del pretest es: **¿Cuál es la relación entre los ángulos internos y externos de un triángulo?**

Tabla 16

Análisis pregunta 10

		Pregunta 10			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	5	62,5	62,5	62,5
	Correcto	3	37,5	37,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 10 del pretest

Figura 10*Resultados pregunta 10 pretest*

Nota. Elaboración propia.

La figura 10, que muestra los resultados de la pregunta 10 del pretest, indica que el 62.5% de los estudiantes respondieron incorrectamente, mientras que el 37.5% respondieron correctamente. Esto revela que una mayoría significativa de estudiantes no comprende la relación entre los ángulos internos y externos de un triángulo. Estos resultados subrayan la necesidad de clarificar y consolidar este conocimiento. Para lograrlo, se pueden emplear métodos didácticos variados, como explicaciones detalladas, ejemplos prácticos y ejercicios interactivos, para asegurar que todos los estudiantes adquieran una comprensión sólida de este principio geométrico fundamental.

A continuación, se presenta el consolidado final de los resultados obtenidos a través del instrumento del pretest aplicado en la muestra de la investigación.

Tabla 17

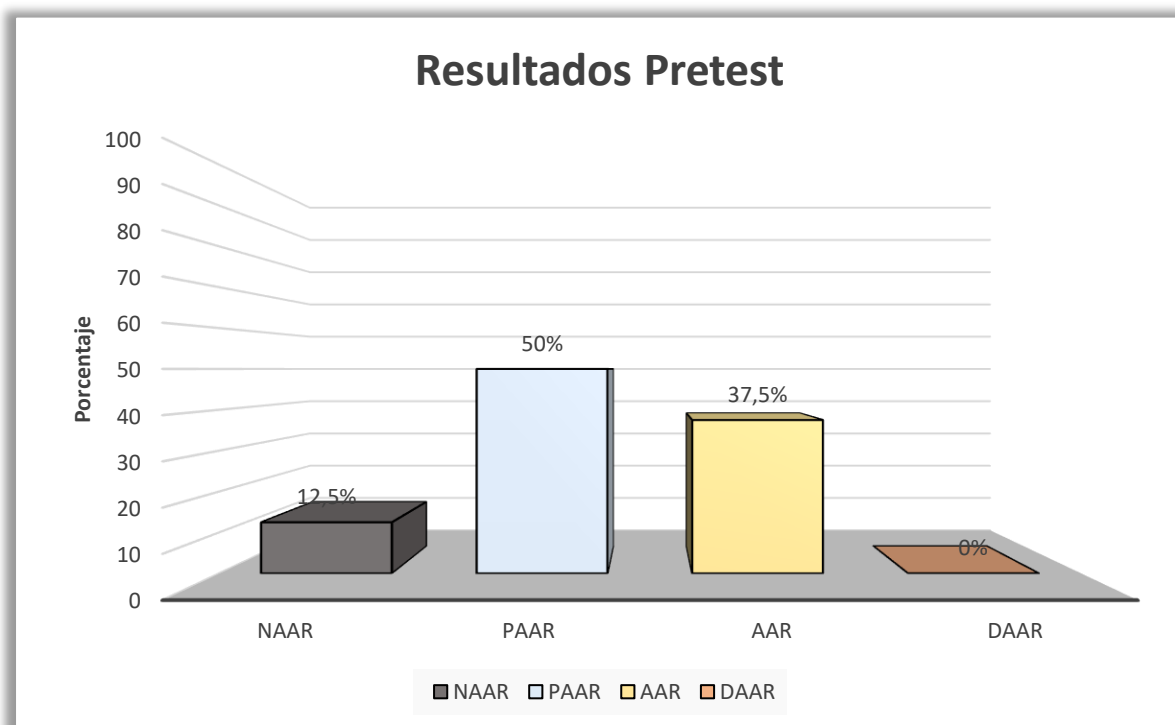
Análisis resultados pretest

		Resultados pretest		
		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NAAR	1	12,5	12,5
	PAAR	4	50	62,5
	AAR	3	37,5	100
	DAAR	0	0	100
	Total	8	100	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje del consolidado del pretest

Figura 11

Resultados de pretest



Nota. Elaboración propia.

Los datos presentados en la Figura 11. son resultados del pretest donde muestran que el 12,5% de los estudiantes se encuentran en la categoría de No alcanza los aprendizajes requeridos (NAAR), el 50% están próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR), y el 37,5% han logrado alcanzar los aprendizajes requeridos (AAR). Esto sugiere que la

mayoría de los estudiantes están cerca o han alcanzado el nivel de conocimientos previos esperados sobre triángulos, mientras que una minoría necesita más apoyo para alcanzar esos estándares.

4.3 Discusión de resultados pretest

Los resultados del pretest revelan una distribución variada en el nivel de comprensión de los estudiantes sobre los triángulos antes de la intervención educativa. Con un 12.5% de los estudiantes clasificados como "No alcanza los aprendizajes requeridos" (NAAR), se observa que una pequeña minoría presenta deficiencias significativas en su comprensión de los conceptos geométricos básicos. Este grupo necesita un enfoque educativo más intensivo y personalizado para superar las barreras de aprendizaje y alcanzar el nivel esperado. En este contexto, la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) puede ser especialmente beneficiosa. Según Zambrano Briones et al. (2022), el ABP permite a los estudiantes involucrarse activamente en su aprendizaje a través de proyectos prácticos, lo que puede ayudar a abordar las deficiencias específicas de los estudiantes en el grupo NAAR.

Por otro lado, el 50% de los estudiantes se encuentra en la categoría de "Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos" (PAAR), lo cual sugiere que estos alumnos están en una etapa transitoria. Aunque no han alcanzado completamente los estándares de conocimiento esperados, están cerca de hacerlo. Este grupo podría beneficiarse de estrategias educativas que refuercen y consoliden los conceptos previamente enseñados, así como de actividades prácticas que faciliten la aplicación de estos conceptos en diferentes contextos. El ABP es una herramienta eficaz en este caso, ya que, según Gómez et al. (2019), este enfoque educativo promueve la construcción activa del conocimiento y permite a los estudiantes aplicar lo que han aprendido en situaciones reales, facilitando así la transición del grupo PAAR al nivel de competencia completa.

Finalmente, el 37.5% de los estudiantes ha logrado alcanzar los aprendizajes requeridos (AAR), lo que indica un éxito considerable en la comprensión de los temas

relacionados con los triángulos. Sin embargo, el hecho de que una mayoría significativa aún no haya alcanzado este nivel de competencia resalta la necesidad de continuar con intervenciones educativas focalizadas. En este contexto, la implementación del ABP puede ayudar a consolidar aún más el conocimiento de los estudiantes. Según Majogani y Gamboa (2024), el ABP no solo mejora la comprensión teórica, sino que también fomenta habilidades prácticas y de pensamiento crítico. Al permitir que los estudiantes trabajen en proyectos relacionados con la geometría de los triángulos, se pueden abordar las diversas necesidades de aprendizaje y promover un entendimiento más integral y duradero de los conceptos geométricos. Este enfoque no solo facilita la adquisición de conocimientos teóricos, sino que también desarrolla habilidades prácticas y de pensamiento crítico, esenciales para el aprendizaje a largo plazo.

4.4 Implementación del ABP en la construcción del conocimiento sobre triángulos

Para el cumplimiento del presente objetivo se realizó una planificación micro curricular (Anexo 2) donde se implementa el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la construcción de conocimientos sobre triángulos, se diseñó específicamente para estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior en el área de Matemáticas. Esta estrategia educativa se llevó a cabo durante una semana, con un total de seis períodos dedicados a explorar el tema de los triángulos y su clasificación según sus lados y ángulos (Anexo 3).

La destreza con criterio de desempeño M.4.2.8 guía la planificación, enfocándose en la habilidad para clasificar y construir triángulos utilizando regla y compás, considerando medidas precisas de lados y/o ángulos. Dentro de este marco, se desarrolla el tema: Triángulos y su construcción, con el propósito específico de deducir y comprender la clasificación de los triángulos según sus características geométricas. Este enfoque no solo involucra la identificación y creación de diferentes tipos de triángulos, como equiláteros, isósceles y escalenos, sino también la comprensión de cómo estas propiedades geométricas afectan su clasificación y aplicaciones en contextos matemáticos y prácticos.

La planificación se estructuró en tres fases: Inicial, Desarrollo y Final. En la fase inicial, se realizaron actividades como una pregunta de reflexión para introducir el tema, una salida al aire libre para observar objetos que involucran triángulos en su diseño y uso, presentación del proyecto a los estudiantes, explicación del tema de los triángulos y su clasificación, formación de grupos y la definición de actividades a realizar durante la fase de desarrollo. La fase de desarrollo incluyó actividades como la investigación sobre los tipos de triángulos y su clasificación, la discusión y síntesis de la información, y la aplicación creativa del conocimiento en la elaboración del proyecto final. Finalmente, en la fase final, se llevó a cabo la exposición formal de los proyectos ante sus compañeros, seguida de una evaluación a través del post test, para identificar el nivel de conocimientos adquiridos mediante la intervención pedagógica a través del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

Esta metodología pedagógica permitió a los estudiantes participar activamente en su proceso de aprendizaje, fomentando el trabajo en equipo, la investigación, la síntesis de información y la presentación de resultados. Además, al aplicar los conocimientos matemáticos en un contexto práctico y relevante, se promovió una comprensión más profunda y significativa de los conceptos relacionados con los triángulos.

4.5 Discusión de la implementación del ABP

La implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el aula para la construcción del conocimiento sobre triángulos demostró ser una estrategia eficaz en la enseñanza de conceptos geométricos. Al realizar actividades prácticas y proyectos colaborativos, los estudiantes pudieron involucrarse de manera activa en su proceso de aprendizaje. Esto se alinea con lo que sostiene Ramos et al. (2019), quien argumenta que el ABP fomenta un aprendizaje más profundo y significativo al permitir que los estudiantes apliquen los conceptos teóricos en situaciones prácticas.

Durante la fase de desarrollo del proyecto en el aula, los estudiantes participaron en investigaciones, discusiones y síntesis de información sobre los diferentes tipos de triángulos. Estas actividades no solo reforzaron su conocimiento teórico, sino que también les

permitieron desarrollar habilidades prácticas esenciales. Según Machado (2023), el ABP facilita la construcción activa del conocimiento al involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas reales, lo que en este caso se tradujo en una mejor comprensión de las propiedades geométricas de los triángulos. La implementación del ABP en el aula fomentó un ambiente de colaboración y aprendizaje activo, donde los estudiantes pudieron explorar y aplicar conceptos matemáticos de manera significativa.

Además, la estructura del ABP en el aula promovió el desarrollo de habilidades blandas como el trabajo en equipo, la comunicación y la presentación de resultados. La fase final del proyecto, que incluyó la exposición de los trabajos y una evaluación mediante el post test, permitió a los estudiantes demostrar su comprensión y reflexionar sobre su proceso de aprendizaje. Figueroa et al. (2023) destacan que el ABP no solo mejora la comprensión teórica, sino que también potencia habilidades prácticas y de pensamiento crítico. En el contexto del aula, estas habilidades son cruciales para el desarrollo integral de los estudiantes, preparándolos para aplicar sus conocimientos en diversos escenarios académicos y profesionales futuros.

4.6 Resultados del post test

Al finalizar la intervención del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), se llevó a cabo un post test para evaluar su impacto en la construcción del conocimiento sobre triángulos en estudiantes de octavo grado de Educación General Básica. Este análisis se corresponde con el tercer objetivo específico: identificar la influencia del ABP en la construcción del conocimiento en triángulos. A continuación, se presentan los resultados obtenidos, los cuales se han organizado en una tabla de frecuencias y se muestran visualmente a través de un diagrama de barras.

La tabla proporciona la frecuencia y el porcentaje de estudiantes en cada una de las categorías de conocimiento sobre triángulos. Además, para facilitar la comprensión de los

datos, se ha elaborado un diagrama de barras que ilustra la distribución de frecuencias en cada categoría de conocimiento sobre triángulos.

Primera pregunta del post test es: **¿Un triángulo equilátero tiene todos sus lados de diferente longitud?**

Tabla 18

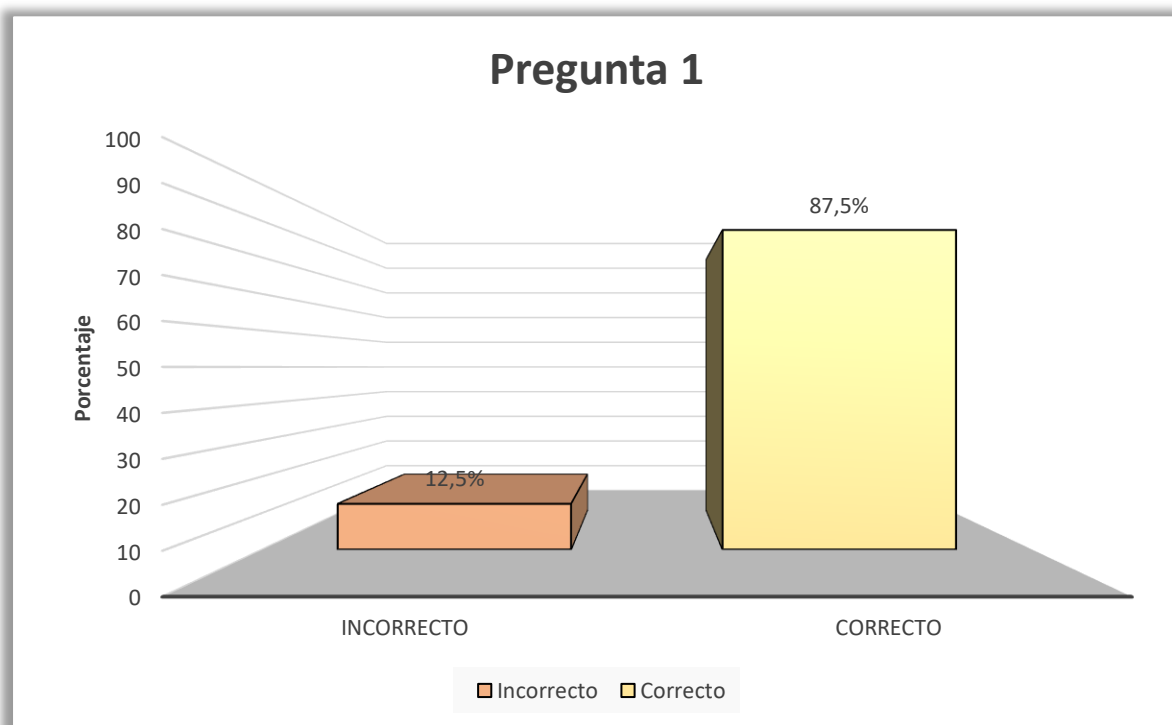
Análisis pregunta 1 post test

		Pregunta 1			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	1	12,5	12,5	12,5
	Correcto	7	87,5	87,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 1 del post test

Figura 12

Resultados pregunta 1 post test



Nota. Elaboración propia.

La figura 12 presenta los resultados de la pregunta 1 del post test, la cual evaluaba el conocimiento de los estudiantes sobre si un triángulo equilátero tiene todos sus lados de diferente longitud. Los datos revelan que el 87.5% de los estudiantes respondió correctamente, indicando un alto nivel de comprensión del concepto. Sin embargo, el 12.5% de los estudiantes respondió incorrectamente, lo que sugiere que una pequeña fracción de la muestra. Estos resultados reflejan la efectividad general de la metodología del ABP implementada.

Segunda pregunta del pretest es: **¿Cuál es la característica principal de un triángulo escaleno?**

Tabla 19

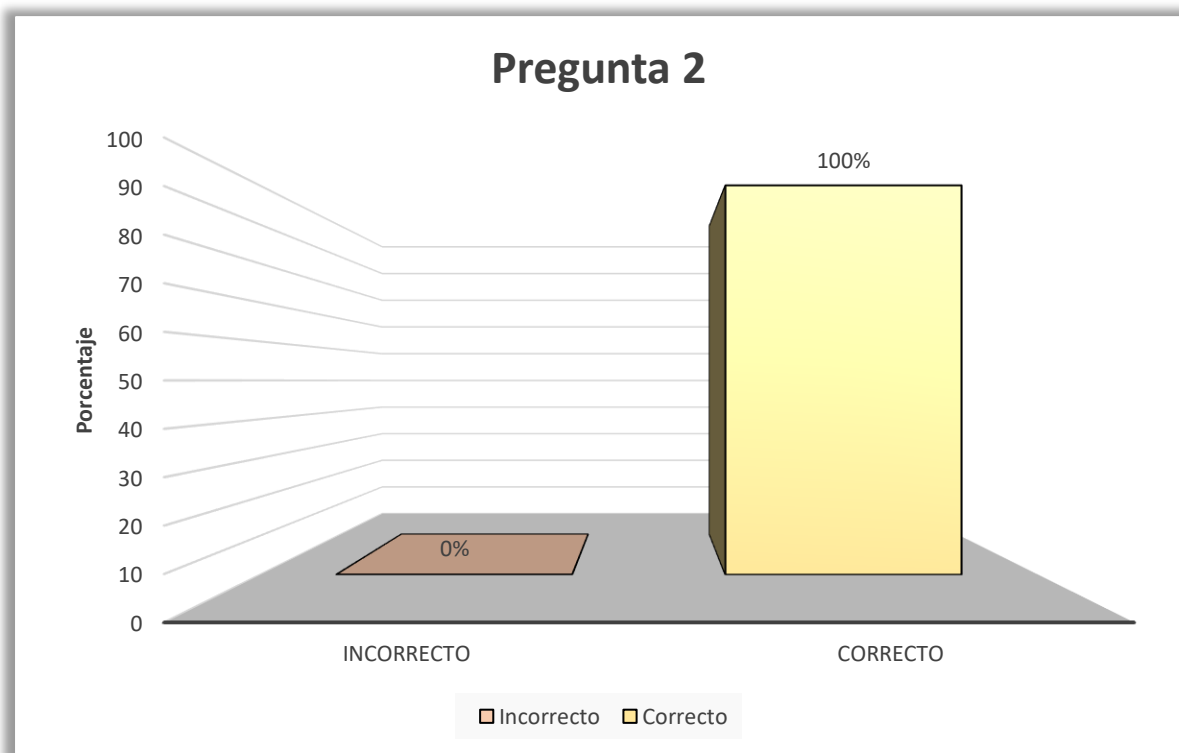
Análisis pregunta 2 post test

		Pregunta 2			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	0	0	0	0
	Correcto	8	100,0	100,0	100,0

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 2 del post test

Figura 13

Resultados pregunta 2 post test



Nota. Elaboración propia.

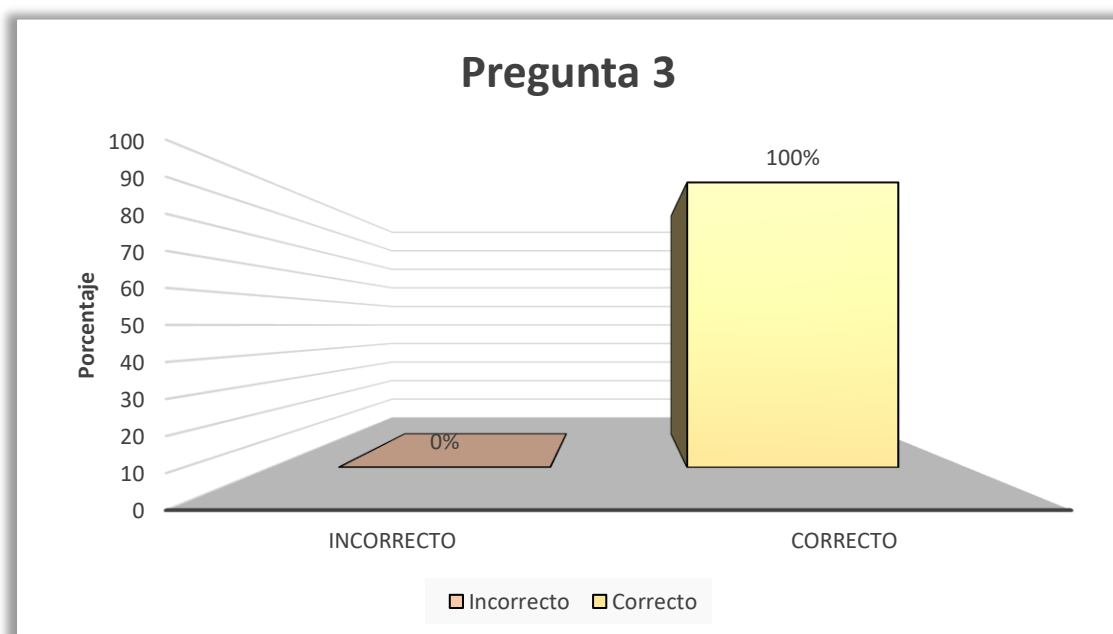
La figura 13 presenta los resultados de la pregunta 2 del post test, la cual evaluaba el conocimiento de los estudiantes sobre la característica principal de un triángulo escaleno. Los datos revelan que el 100% de los estudiantes respondió correctamente, indicando un nivel de comprensión completo del concepto. Estos resultados demuestran que todos los estudiantes fueron capaces de identificar correctamente la característica principal de un triángulo escaleno.

Tercera pregunta del pretest es: **¿Un triángulo rectángulo tiene un ángulo de _____ grados?**

Tabla 20*Análisis pregunta 3 post test*

		Pregunta 3			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	0	0	0	0
	Correcto	8	100,0	100,0	100,0

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 3 del post test

Figura 14*Resultados pregunta 3 post test*

Nota. Elaboración propia.

La figura 14 presenta los resultados de la pregunta 3 del post test, que evaluaba el conocimiento de los estudiantes sobre la característica principal de un triángulo rectángulo, específicamente si tiene un ángulo de 90 grados. Los datos revelan que el 100% de los estudiantes respondió correctamente, lo que demuestra una comprensión total del concepto. Este resultado indica que todos los estudiantes pudieron identificar correctamente la característica fundamental de un triángulo rectángulo.

Cuarta pregunta del pretest es: **¿Cómo se clasifican los triángulos según sus lados?**

Tabla 21

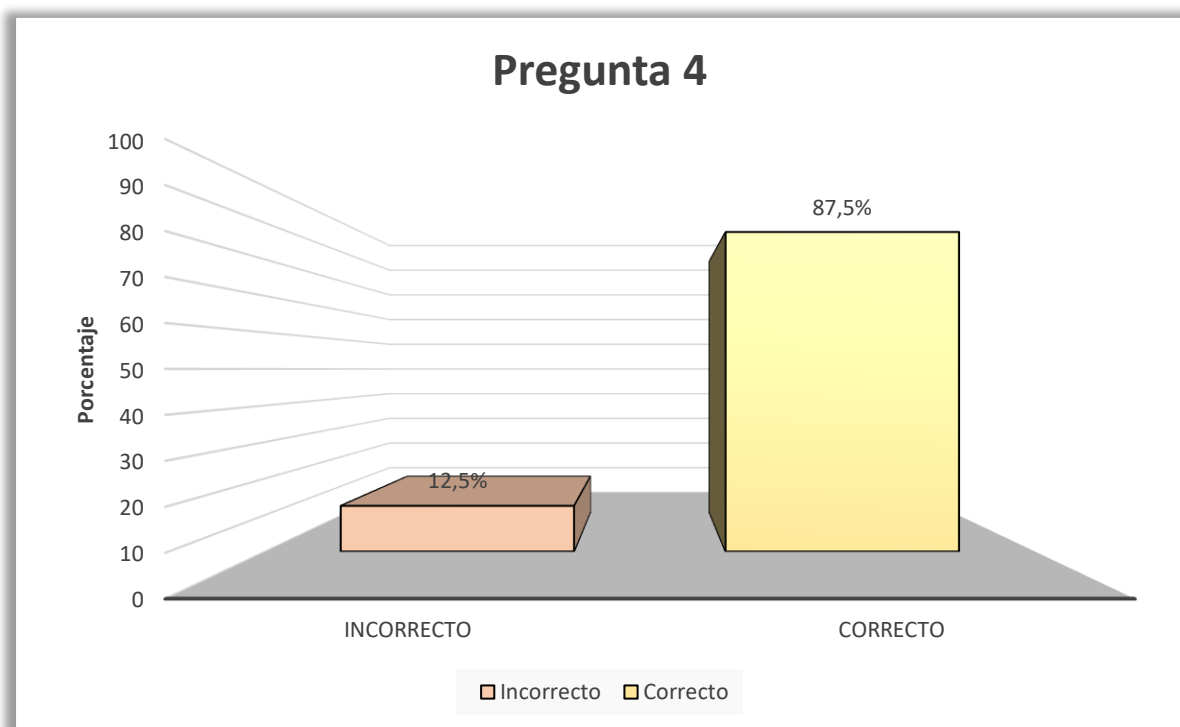
Análisis pregunta 4 post test

		Pregunta 4			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	1	12,5	12,5	12,5
	Correcto	7	87,5	87,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 4 del post test

Figura 15

Resultados pregunta 4 post test



Nota. Elaboración propia.

La figura 15 presenta los resultados de la pregunta 4 del post test, que evaluaba el conocimiento de los estudiantes sobre la clasificación de los triángulos según sus lados. Los datos revelan que el 87.5% de los estudiantes respondió correctamente, indicando un alto

nivel de comprensión del concepto. Sin embargo, el 12.5% de los estudiantes respondió incorrectamente.

Quinta pregunta del pretest es: **¿En un triángulo isósceles, todos los ángulos son iguales?**

Tabla 22

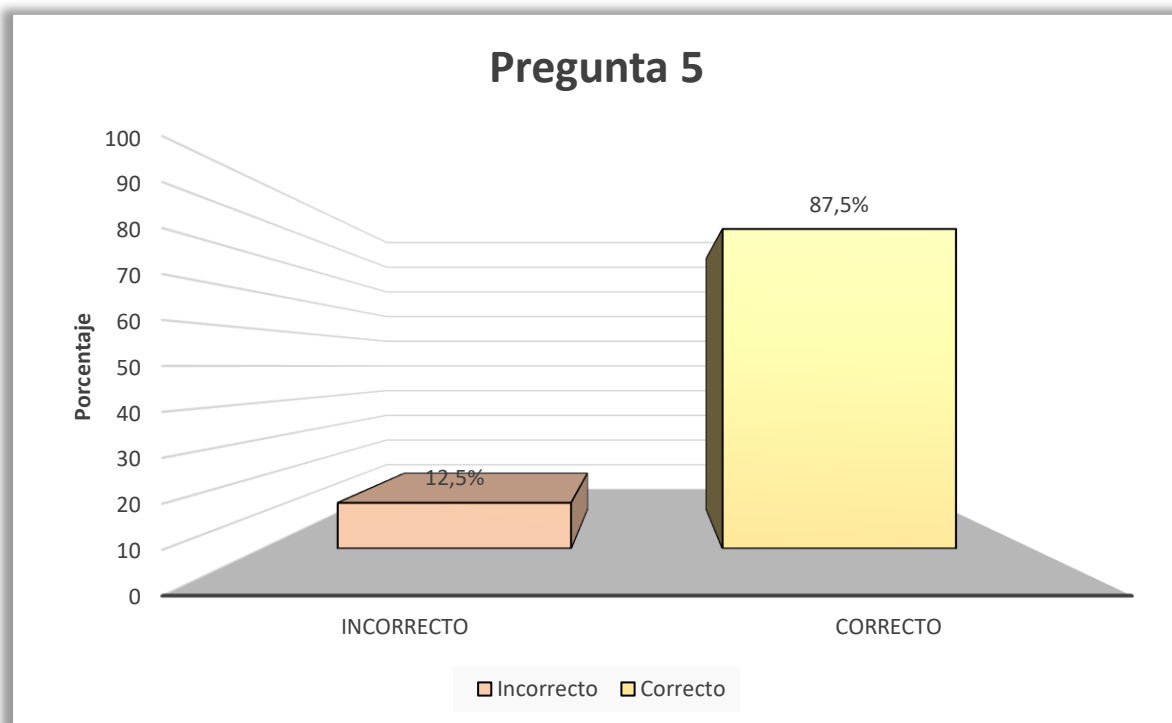
Análisis pregunta 5 post test

		Pregunta 5			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	1	12,5	12,5	12,5
	Correcto	7	87,5	87,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 5 del post test

Figura 16

Resultados pregunta 5 post test



Nota. Elaboración propia.

La figura 16 presenta los resultados de la pregunta 5 del post test, que evaluaba el conocimiento de los estudiantes sobre si en un triángulo isósceles todos los ángulos son iguales. Los datos revelan que el 87.5% de los estudiantes respondió correctamente, indicando un alto nivel de comprensión del concepto. Sin embargo, el 12.5% de los estudiantes respondió incorrectamente.

Sexta pregunta del pretest es: **¿Cuál es la definición de un triángulo rectángulo?**

Tabla 23

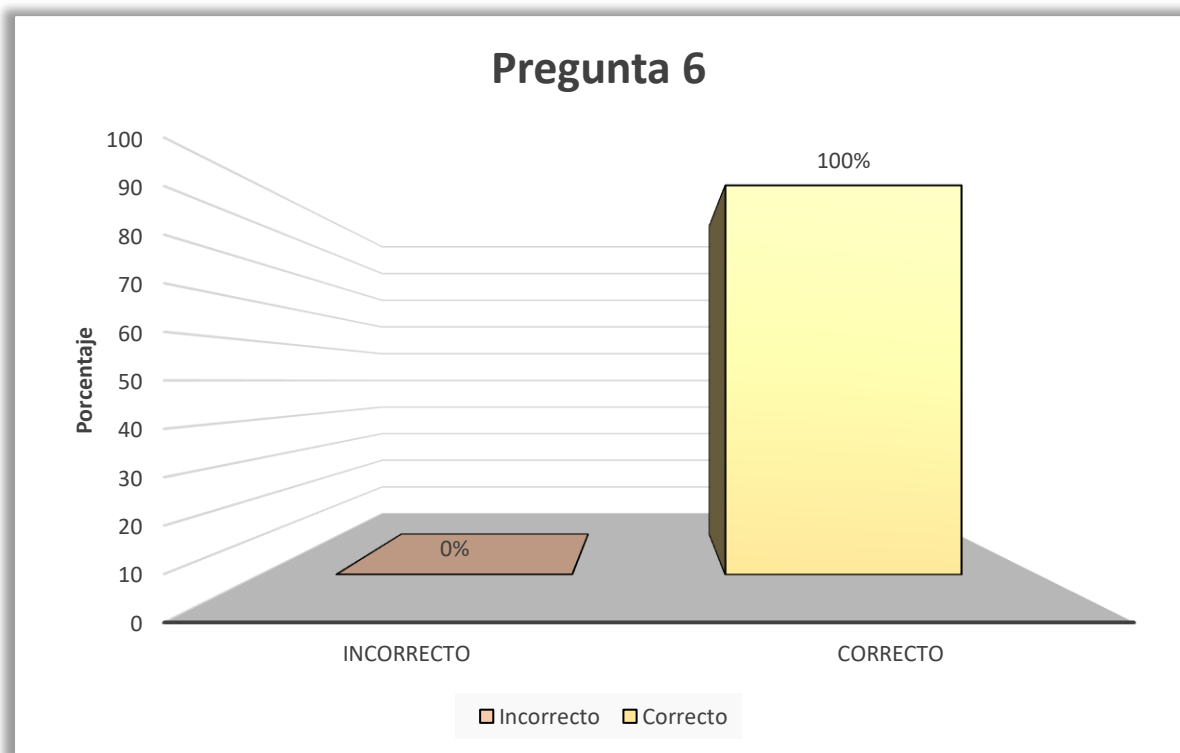
Análisis pregunta 6 post test

		Pregunta 6			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	0	0	0	0
	Correcto	8	100,0	100,0	100,0

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 6 del post test

Figura 17

Resultados pregunta 6 post test



Nota. Elaboración propia.

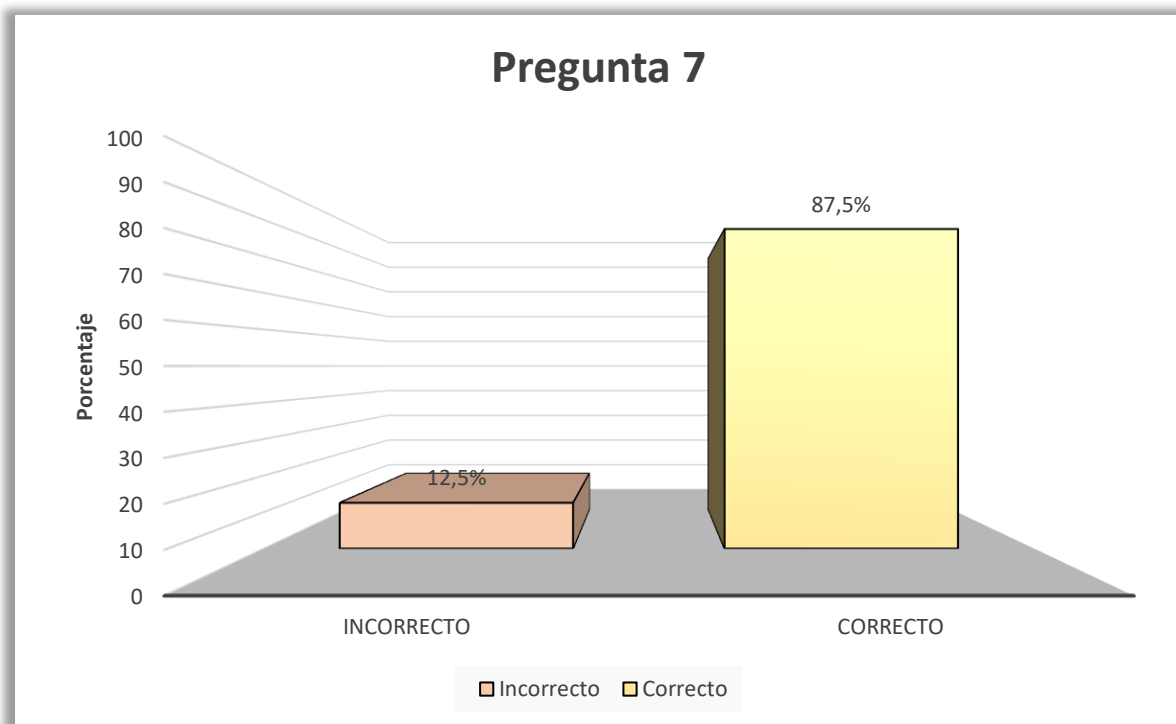
La figura 17 presenta los resultados de la pregunta 6 del post test, que evaluaba el conocimiento de los estudiantes sobre la definición de un triángulo rectángulo. Los datos revelan que el 100% de los estudiantes respondió correctamente, demostrando una comprensión completa del concepto. Este resultado refleja la efectividad total de la metodología del ABP implementada, ya que todos los estudiantes fueron capaces de definir correctamente un triángulo rectángulo.

Séptima pregunta del pretest es: **¿Un triángulo acutángulo tiene tres ángulos menores de 90 grados?**

Tabla 24*Análisis pregunta 7 post test*

		Pregunta 7			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	1	12,5	12,5	12,5
	Correcto	7	87,5	87,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 7 del post test.

Figura 18*Resultados pregunta 7 post test*

Nota. Elaboración propia.

La figura 18 presenta los resultados de la pregunta 7 del post test, que evaluaba el conocimiento de los estudiantes sobre si un triángulo acutángulo tiene tres ángulos menores de 90 grados. Los datos revelan que el 87.5% de los estudiantes respondió correctamente, indicando un alto nivel de comprensión del concepto. Sin embargo, el 12.5% de los

estudiantes respondió incorrectamente, lo que sugiere que una pequeña fracción de la muestra aún tiene confusiones sobre este tema.

Octava pregunta del post test es: **¿Cuántos grados suman los ángulos internos de un triángulo?**

Tabla 25

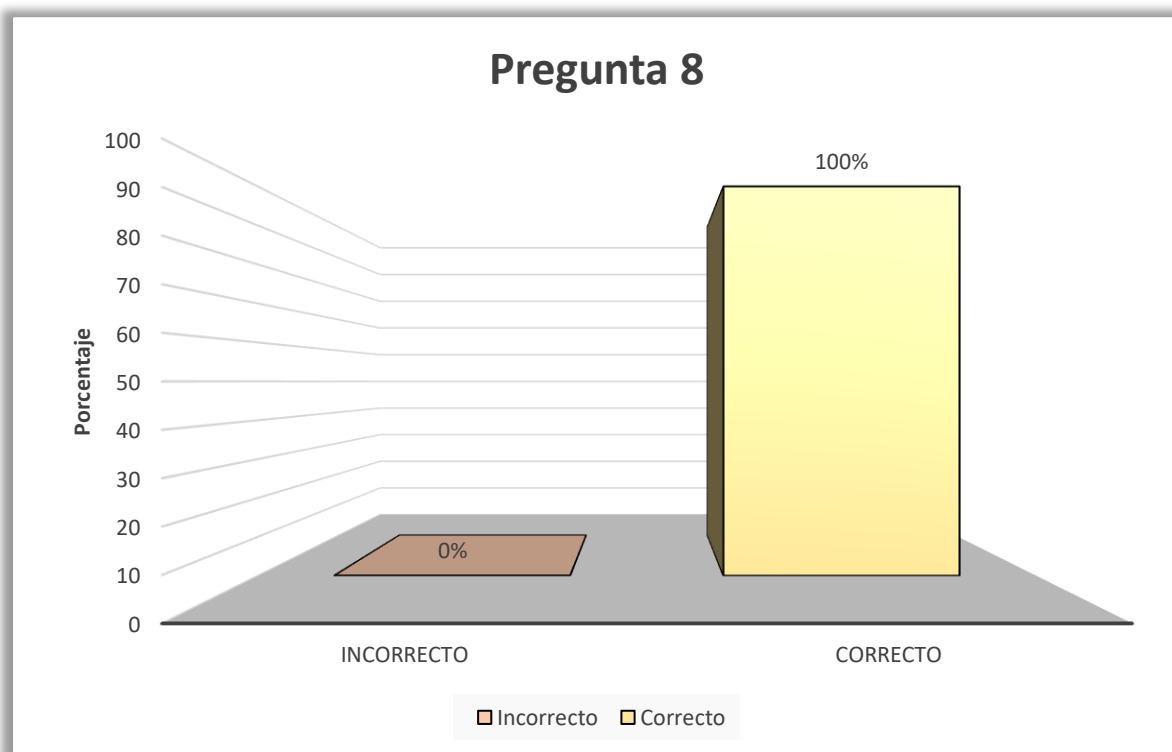
Análisis pregunta 8 post test

		Pregunta 8			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	0	0	0	0
	Correcto	8	100,0	100,0	100,0

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 8 del post test

Figura 19

Resultados pregunta 8 post test



Nota. Elaboración propia.

La figura 19 presenta los resultados de la pregunta 8 del post test, que evaluaba el conocimiento de los estudiantes sobre la suma de los ángulos internos de un triángulo. Los datos revelan que el 100% de los estudiantes respondió correctamente, demostrando una comprensión total del concepto. Este resultado indica la efectividad completa de la metodología del ABP implementada, ya que todos los estudiantes fueron capaces de identificar correctamente la suma de los ángulos internos de un triángulo.

Novena pregunta del post test es: **¿En un triángulo rectángulo, el lado opuesto al ángulo recto se llama hipotenusa?**

Tabla 26

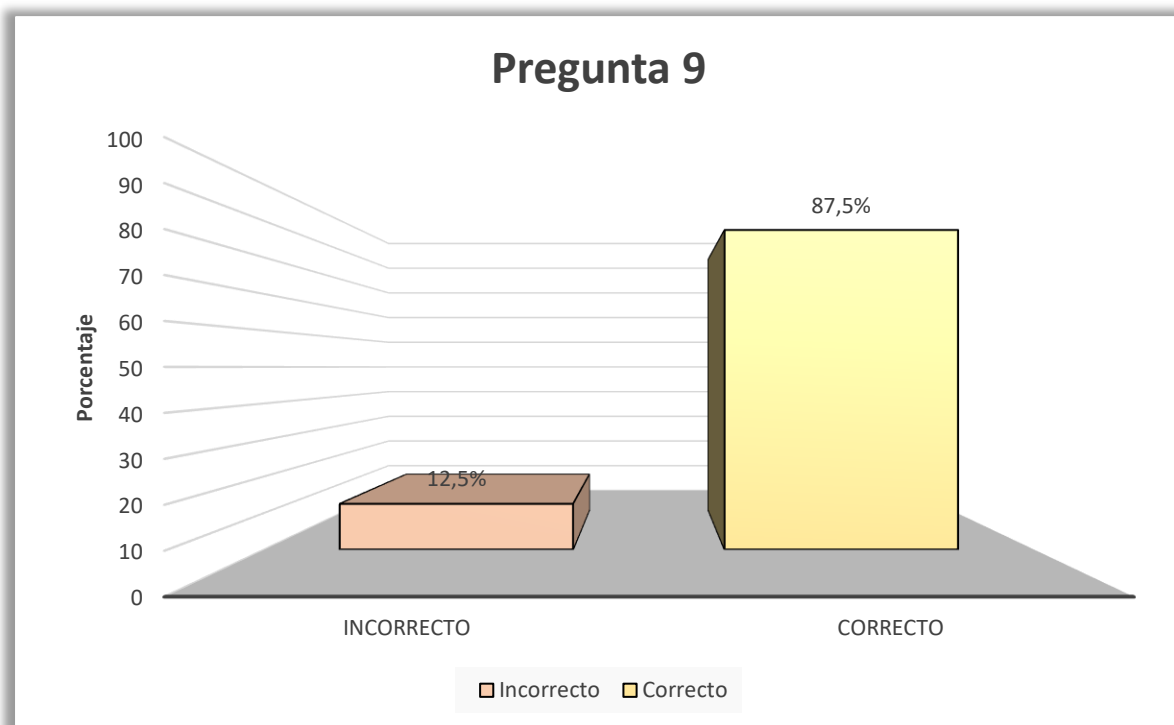
Análisis pregunta 9 post test

		Pregunta 9			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	1	12,5	12,5	12,5
	Correcto	7	87,5	87,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 9 del post test

Figura 20

Resultados pregunta 9 post test



Nota. Elaboración propia.

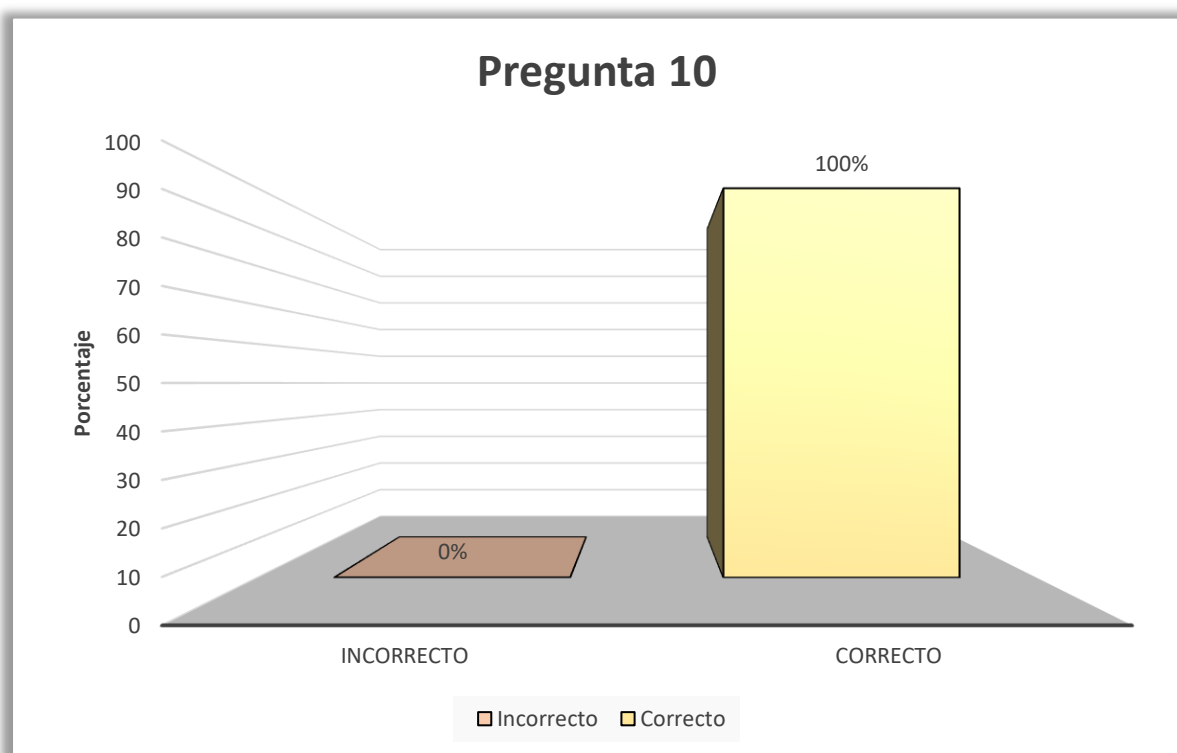
La figura 20 presenta los resultados de la pregunta 9 del post test, que evaluaba el conocimiento de los estudiantes sobre si en un triángulo rectángulo, el lado opuesto al ángulo recto se llama hipotenusa. Los datos revelan que el 87.5% de los estudiantes respondió correctamente, indicando un alto nivel de comprensión del concepto. Sin embargo, el 12.5% de los estudiantes respondió incorrectamente, lo que sugiere que una pequeña fracción de la muestra aún tiene confusiones sobre este término específico.

Décima pregunta del post test es: **¿Cuál es la relación entre los ángulos internos y externos de un triángulo?**

Tabla 27*Análisis pregunta 10 post test*

		Pregunta 10			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Incorrecto	0	0	0	0
	Correcto	8	100,0	100,0	100,0

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje de la pregunta 10 del post test

Figura 21*Resultados pregunta 10 post test*

Nota. Elaboración propia.

La figura 21 presenta los resultados de la pregunta 10 del post test, que evaluaba el conocimiento de los estudiantes sobre la relación entre los ángulos internos y externos de un triángulo. Los datos muestran que el 100% de los estudiantes respondió correctamente, indicando una comprensión completa de este concepto.

De igual manera, se presenta el resumen consolidado de los resultados del post test aplicado en la muestra censal después de implementar el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), con el propósito de realizar el respectivo análisis estadístico para comprobar las hipótesis planteadas en la investigación.

Tabla 28

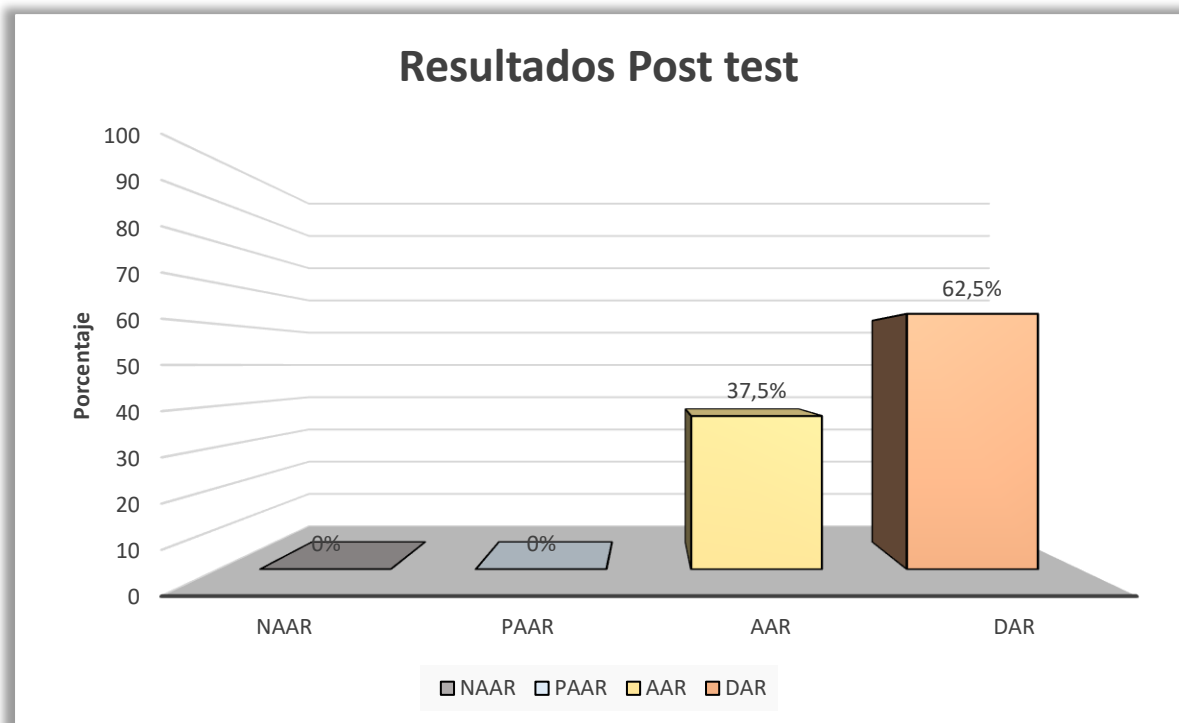
Análisis resultados post test

		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NAAR	0	0	0
	PAAR	0	0	0
	AAR	3	37.5	37.5
	DAR	5	62.5	100
	Total	8	100	

Nota. Esta tabla se observa la frecuencia y porcentaje del consolidado del post test

Figura 22

Resultados Post test



Nota. Elaboración propia.

La figura 22 presenta los resultados del post test donde muestran que el 37.5% de los estudiantes alcanzaron los aprendizajes requeridos (AAR), mientras que el 62.5% demostró un dominio de los aprendizajes requeridos (DAR). Estos hallazgos sugieren que el ABP tuvo un impacto positivo en el desarrollo de los conocimientos sobre triángulos, con la mayoría de los estudiantes mostrando un dominio o un alto nivel de competencia en el tema después de la intervención pedagógica.

4.7 Discusión de resultados post test

Los resultados obtenidos del post test, muestran que después de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para la enseñanza de triángulos, el 37.5% de los estudiantes alcanzaron los aprendizajes requeridos (AAR), mientras que el 62.5% demostró un dominio de los aprendizajes requeridos (DAR). Estos resultados indican un impacto

positivo significativo del ABP en el desarrollo del conocimiento geométrico entre los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior.

La metodología del ABP permitió a los estudiantes involucrarse activamente en su aprendizaje, aplicando conceptos teóricos a situaciones prácticas y colaborativas dentro del aula. Este enfoque está respaldado por Cubas (2020), quien argumenta que el ABP fomenta un aprendizaje más profundo al proporcionar contextos significativos para la construcción activa del conocimiento. En este caso, la mayoría de los estudiantes lograron o superaron los estándares de competencia esperados, lo que refleja la efectividad del ABP para mejorar la comprensión y retención de conceptos complejos como las propiedades y clasificaciones de los triángulos.

Además, la alta proporción de estudiantes que demostró un dominio de los aprendizajes requeridos (DAR) subraya la capacidad del ABP para promover habilidades esenciales como el trabajo en equipo, la investigación autodirigida y la presentación de resultados. Según Wilenton (2022), estas habilidades son fundamentales para el desarrollo integral de los estudiantes, preparándolos mejor para enfrentar desafíos académicos y profesionales futuros. El ABP no solo mejoró la comprensión teórica de los estudiantes, sino que también cultivó habilidades prácticas y de pensamiento crítico, como destacado por Regalado (2019), quienes señalan que este enfoque pedagógico favorece una educación más relevante y aplicable en contextos reales.

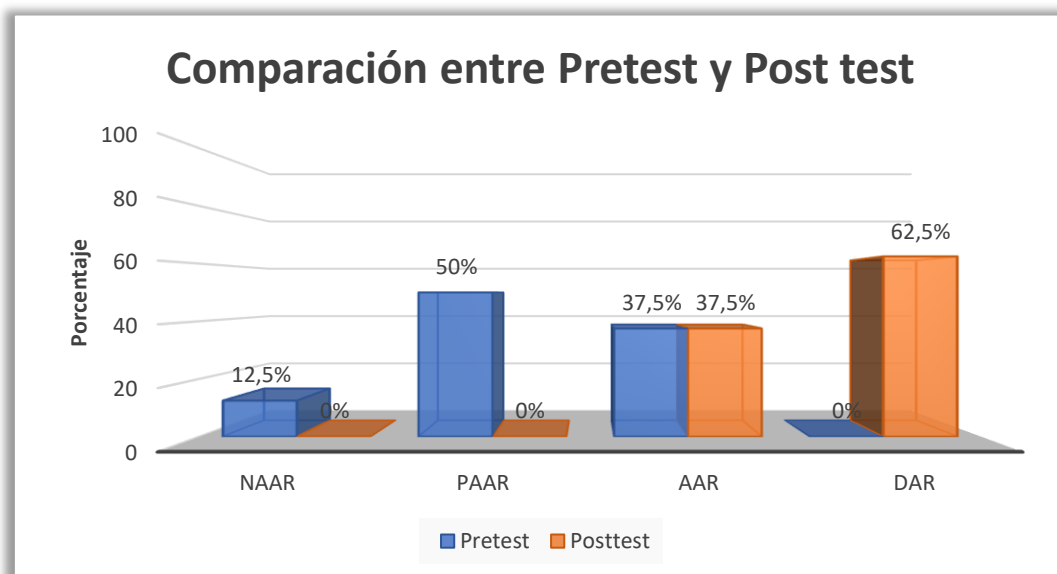
En resumen, los resultados del post test confirman que el ABP no solo facilitó la adquisición de conocimientos sólidos sobre triángulos, sino que también fortaleció habilidades cruciales para el éxito académico y profesional de los estudiantes. Esta metodología demostró ser una herramienta efectiva para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, proporcionando una experiencia educativa enriquecedora y significativa que prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo.

4.8 Comparación de resultados entre el pretest y post test

Después de examinar detenidamente los resultados obtenidos tanto en el pretest como en el post test, realizados antes y después de la implementación del ABP respectivamente, se lleva a cabo una comparación para evaluar el impacto del Aprendizaje Basado en Proyectos en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica. Esta comparación se realiza con el fin de ofrecer una representación visual clara y efectiva de los datos. Se emplea un diagrama de barras que presenta en el eje horizontal (abscisas) la escala cualitativa del Ministerio de Educación, mientras que en el eje vertical (ordenadas) se muestra el porcentaje correspondiente a cada nivel en ambos test. Los resultados del pretest se destacan en color azul, mientras que los del post test se resaltan en anaranjado, cada uno con sus respectivas etiquetas para una fácil identificación y comparación.

Figura 23

Resultados entre pretest y post test



Nota. Elaboración propia.

La figura 23 presenta una comparación entre los resultados del pretest y el post test, revelando una mejora significativa en el dominio de los conocimientos sobre triángulos tras la intervención con el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). En el pretest, el 12,5% de los estudiantes no alcanzaron los aprendizajes requeridos (NAAR), el 50% estuvo próximo a

alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR), y el 37,5% alcanzó los aprendizajes requeridos (AAR). Sin embargo, en el post test, el 37,5% de los estudiantes alcanzaron los aprendizajes requeridos (AAR), y el 62,5% demostró dominar los aprendizajes requeridos (DAR). Estos resultados reflejan una mejora sustancial en la comprensión y dominio del tema de triángulos después de la implementación del ABP, donde una mayoría significativa de estudiantes logró dominar los aprendizajes requeridos.

4.9 Aplicación de prueba de normalidad

Para analizar los datos recolectados a través de los instrumentos de investigación es necesario realizar una prueba de normalidad para conocer la distribución de los datos y que tipo de estadística se necesita utilizar, por lo tanto, se plantean las siguientes hipótesis:

H_0 = Se confirma una distribución normal, se utiliza estadística paramétrica.

H_1 = No se confirma una distribución normal, se utiliza estadística no paramétrica.

Cuando la muestra es menor o igual a 50 se utiliza Shapiro-Wilk para determinar el p valor, si $p > 0.05$, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa. Esta aplicación se realiza en el programa SPSS versión 25.

Tabla 29

Prueba de normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	,391	8	,001	,641	8	,000
Posttest	,455	8	,000	,566	8	,000

Nota. Esta tabla se observa la prueba de normalidad.

El $p < 0.05$ por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, donde se confirma que los datos necesitan estadística no paramétrica, la misma que será realizada a través de la W de Wilcoxon, como se mencionó previamente en la metodología.

4.10 Aplicación de la prueba estadística W de Wilcoxon

En la investigación se formuló hipótesis de investigación. A través del análisis estadístico utilizando la prueba W de Wilcoxon en el software SPSS versión 25, se determinará cuál hipótesis debe ser aceptada.

Tabla 30

Prueba estadística W de Wilcoxon

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entraigno de Pretest y Posttest es igual a 0.	Prueba de rangos con Wilcoxon para muestras relacionadas	,008	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05

Nota. Esta tabla se observa la prueba estadística W de Wilcoxon.

Como se observa en la Tabla 9 de la prueba de hipótesis, se obtiene p valor de 0,008, lo cual indica que se debe rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa o del investigador. Esta hipótesis sugiere que existe una diferencia significativa entre las medias del grupo con la construcción del conocimiento en triángulos y el Aprendizaje Basado en Proyectos.

Conclusiones

Con la información basada en los objetivos y resultados en el presente trabajo, se plantean las siguientes conclusiones:

La Aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el proceso de enseñanza y aprendizaje aumenta significativamente el interés de los estudiantes. Al trabajar de manera individual o en parejas, los estudiantes se sienten más motivados y comprometidos con una nueva forma de aprender y enseñar, lo que resulta en un mayor entusiasmo y participación en las actividades académicas.

En cumplimiento con el primer objetivo específico, se diseñó y aplicó un pretest que arrojó resultados significativos. Se determinó que el 62.5% de los estudiantes alcanzaron un nivel 2, indicando que están próximos a lograr los aprendizajes esperados, mientras que el 37.5% alcanzó el nivel 3, demostrando que han adquirido los conocimientos necesarios. Ningún estudiante logró el nivel 4, que corresponde al dominio completo del tema. Estos resultados evidencian que la mayoría de los estudiantes están cerca de alcanzar los aprendizajes, pero se requiere la implementación de estrategias pedagógicas adicionales para fortalecer su comprensión y dominio de los triángulos.

La implementación de la planificación micro curricular utilizando el Aprendizaje Basado en Proyectos para la construcción de conocimientos en triángulos a los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior en el área de matemáticas, facilitó el trabajo en equipo, la investigación y un enfoque de aprendizaje más práctico y relevante. Esto contribuyó significativamente al desenvolvimiento académico y mejoró la comprensión del tema entre los estudiantes.

De acuerdo con los resultados obtenidos y la estadística aplicada mediante el software SPSS versión 25, se identificó que el Aprendizaje Basado en Proyectos influye positivamente en la construcción de conocimientos entre los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior. Los resultados muestran que el 62.5% de los estudiantes alcanzaron el nivel más alto de aprendizaje, mientras que el 37.5% se ubicó en el nivel 3, que

corresponde al alcance de los aprendizajes requeridos. No se registraron estudiantes en los dos primeros niveles de aprendizaje. Además, la Prueba Estadística W de Wilcoxon confirmó que existe una diferencia significativa entre las medias de aprendizaje y los niveles de aprendizaje, corroborando la efectividad del Aprendizaje Basado en Proyectos en mejorar la comprensión y el dominio del tema de los triángulos.

A través de la experiencia de la investigación se concluye que los estudiantes mostraron un gran entusiasmo por la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos. Este enfoque les permitió generar su propio conocimiento bajo la guía del docente, lo cual fomentó un aprendizaje más significativo y autónomo. Además, se observó una notable mejora en sus habilidades para la toma de decisiones, ya que el proceso de planificación y ejecución de proyectos les brindó oportunidades para enfrentar y resolver problemas de manera crítica y creativa. Los estudiantes también desarrollaron competencias clave como la colaboración, la comunicación efectiva y la gestión del tiempo, lo que contribuyó a su crecimiento académico.

Las autoridades de la institución y los docentes de matemáticas se mostraron satisfechos con la metodología activa aplicada. Destacaron que promueve exactamente lo que buscan: estudiantes que no solo dependan del profesor, sino que participen, investiguen y se involucren activamente en el aula. El Aprendizaje Basado en Proyectos fomenta estas cualidades, mejorando la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la capacidad de tomar decisiones. Además, se observó un aumento en la motivación y el compromiso de los estudiantes, creando un ambiente de aprendizaje más colaborativo y enriquecedor.

Recomendaciones

Dado que el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) ha demostrado ser efectivo para la construcción del conocimiento sobre triángulos en estudiantes de octavo grado, se recomienda mantener este nivel de interés y compromiso, donde es necesario continuar diseñando proyectos que sean atractivos y relevantes para los estudiantes. Involucrar a los estudiantes en la selección de los temas para los proyectos puede aumentar aún más su motivación y participación activa.

La ausencia de estudiantes en el nivel de dominio completo en el pretest subraya la importancia de utilizar métodos de enseñanza más interactivos y personalizados. Se recomienda incorporar actividades que promuevan la participación activa y el aprendizaje colaborativo, adaptando las estrategias pedagógicas a las necesidades individuales de los estudiantes.

Se recomienda continuar integrando el ABP de manera estructurada en la planificación micro curricular. Además, proporcionar acceso a recursos y herramientas que apoyen la investigación y el aprendizaje práctico.

Realizar evaluaciones continuas para monitorear el progreso de los estudiantes y ajustar las estrategias de enseñanza según sea necesario. Utilizar herramientas de evaluación formativa para identificar áreas de mejora y proporcionar retroalimentación constructiva.

Continuar enfocándose en el desarrollo de competencias clave como la colaboración, la comunicación efectiva, la gestión del tiempo y la toma de decisiones. Estas habilidades son esenciales para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Es importante asegurar el apoyo continuo de todos los miembros de la institución educativa para la implementación sostenida del Aprendizaje Basado en Proyectos. Un respaldo permanente es esencial para crear un entorno educativo favorable y enriquecedor, garantizando así que todos los estudiantes se beneficien de esta metodología activa.

Referencias

- Acosta, S. (2023). Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(8), 82–95. <https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.084>
- Acosta, Y. (2018). Evolución de las teorías del aprendizaje. *Revista Vinculando*. <https://vinculando.org/educacion/revision-teorica-la-evolucion-las-teorias-del-aprendizaje.html>
- Arias, J., y Covinos, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. 1(1).
- Bastar, S. (2019). Metodología de la investigación.
- Bautista-Díaz, M. L., Victoria-Rodríguez, E., Vargas-Estrella, L. B., y Hernández-Chamosa, C. C. (2020). Pruebas estadísticas paramétricas y no paramétricas: su clasificación, objetivos y características. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 9(17), 78-81.
- Botella, A. y Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. *Perfiles educativos*, 41(163), 127-141. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.163.58923>
- Bravo, F. E., Trelles, C. A., y Barraqueta, J. F. (2017). Reflexiones sobre la evolución de la clase de matemáticas en el bachillerato ecuatoriano. *INNOVA Research Journal*, 2(7), 1–12. <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/218/316>
- Burbano-Pantoja, V. M. A., Munévar-Sáenz, A., y Valdivieso-Miranda, M. A. (2021). Influencia del método Montessori en el aprendizaje de la matemática escolar. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11(3), 555-568. <https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n3.2021.13354>
- Castro-Robles, A., Niño-Vega, J., y Fernández-Morales, F. (2020). El acoso escolar como oportunidad para mejorar la convivencia en el aula. *Educación y Humanismo*, 22(38), 1-13. <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.38.3675>

- Cubas, F. D. (2020). El aprendizaje basado en proyectos. <http://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/20.500.12874/64978>
- Cyrulies, E., y Schamne, M. (2021). El aprendizaje basado en proyectos: Una capacitación docente vinculante. *Páginas de Educación*, 14(1), 1-25. <https://doi.org/10.22235/pe.v14i1.2293>
- Domènech-Casal, J., Lope, S. y Mora, L. (2019). Qué proyectos STEM diseña y qué dificultades expresa el profesorado de secundaria sobre Aprendizaje Basado en Proyectos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 16(2), 2203. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i2.2203
- Figuroa, T. Mendoza, J., y Isaac, R. M. (2023). El desarrollo de competencias comunicacionales a partir del aprendizaje basado en proyectos en los estudiantes de básica superior. *Sinergia Académica*, 6(Especial), 101-122.
- Flores, G., y Juárez, E. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 71-91. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.721>
- Galarza, C. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 9(3), 1-6.
- García J. y Pérez J. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. *Revista CEF*, (10), 37-67. <https://doi.org/10.51302/tce.2018.194>
- García, Y. y Pinto, J. (2022). Dificultades y retos en enseñar matemáticas a estudiantes con necesidades educativas especiales en tiempos de pandemia. *Antrópica. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 8 (15), 235-260. <https://antropica.com.mx/ojs2/index.php/AntropicaRCSH/article/view/343>
- García-Quiroga, B., Coronado, A., & GiraldoOspina, A. (2017). Implementación de un modelo teórico a Priori de competencia matemática asociado al aprendizaje de un objeto matemático. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(2), 301-315. <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n2.2017.6072>

- Gobierno de Canarias (2023). Aprendizaje Basado en Proyectos. <https://bitly.ws/37CUZ>
- Gómez, L., Muriel, L., y Londoño-Vásquez, D. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. Revista Encuentros, 17, 2. <https://www.redalyc.org/journal/4766/476661510011/html/>
- Hernández, R. Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2021). Metodología de la Investigación.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2023). Informe Nacional de Resultados Ser Estudiante. Subnivel Básica Superior. Año lectivo 2021-2022. <http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/nacional/>
- Jiménez, L. (2020). Impacto de la investigación cuantitativa en la actualidad. Convergence Tech, 4(4), 59-68.
- Jumaat, N., Tasir, Z., Halim, N., y Ashari, Z. (2017). Project based learning from constructivism point of view. Advanced Science Letters, 23(8), 7904-7906.
- Lerzo, P. E., Alcar, H. L., Mielnicki, D., y Britos, L. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en materias avanzadas de ingeniería: análisis de su aplicación e impacto en diferentes asignaturas en universidades de la República Argentina. Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería. <https://doi.org/10.26507/paper.2242>
- Llivina, M. (2021). *Las Matemáticas, enseñanza e investigación para enfrentar los desafíos de estos tiempos*. UNESCO. La Habana, Cuba. <https://es.unesco.org/news/matematicas-ensenanza-e-investigacion-enfrentardesafiosestos-tiempos>
- Lloscos-Audi, M. (2015). La metodología basada en proyectos: una solución innovadora para afrontar los cambios sociológicos del siglo XXI. (Tesis de Maestría). Universidad Internacional de La Rioja.

- Machado, G. (2023). Herramientas Tecnológicas innovadoras en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación básica (Master's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador). <https://repositorio.puce.edu.ec/bitstreams/3e44d854-c934-48e6-9904-8022f4dd006c/download>
- Macías, M. y Arteaga, I. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos, en la enseñanza de Matemáticas para estudiantes de Bachillerato de la U.E.F “Pablo Hanníbal Vela”. *Revista Polo de Conocimientos*, 67 (7). <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3667/8401>
- Macías-Peñañiel, M. y Arteaga-Pita, I. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos, en la enseñanza de Matemáticas para estudiantes de Bachillerato de la U.E.F “Pablo Hanníbal Vela”. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es>
- Majogani, Y., y Gamboa, M. (2024). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en la Educación Primaria. *Revista Didáctica y Educación*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9385145.pdf>
- Maldonado, J. (2018). *Metodología de la investigación social: Paradigmas: Cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario*. Ediciones de la U. https://biblioteca.uniandes.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=744&shelfbrowse_itemnumber=46318
- Malpartida-Márquez, J. D. (2018). Efecto del aprendizaje basado en proyectos en el logro de habilidades intelectuales en estudiantes del curso de contabilidad superior en una universidad pública de la región Huánuco. (Tesis de Maestría). Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Marín, R., Velasco, M. y García, N. (2018). “Presencia, participación y progreso”: el aprendizaje basado en proyectos en la trayectoria de una maestra en formación. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(2), 13-25. <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.21.2.323201>

- Miguel, R. (2023). Qué es, qué beneficios aporta y cómo se pone en marcha el ABP en el aula. <http://bit.ly/3GZ3ptT>
- MinEduc. (2016). *Currículo Matemáticas*. Editorial: Gobierno de la República del Ecuador. Quito, Ecuador. <https://bit.ly/2yO53OG>
- Ministerio de Educación (2023). REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL. Segundo Suplemento del Registro Oficial 254, 22-II-2023.
- Ministerio de Educación. (2017). LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL. Editorial: Gobierno de Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>
- Muñoz A. y Basilotta P. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista Investigación Educativa*, 1 (35), 113-131. <https://doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>
- Niño-Vega, J. A., y Fernández-Morales, F. H. (2019). Una mirada a la enseñanza de conceptos científicos y tecnológicos a través del material didáctico utilizado. *Revista Espacios*, 40 (15), 4. <http://www.revistaespacios.com/a19v40n15/19401504.html>
- OCDE. (2018). *Educación en Ecuador: Resultados PISA para el desarrollo*. Informe general. Primera edición. pp: 24 y 41. https://www.evaluacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf
- Orellana, R. (2020). Experiencia del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en centros universitarios de Ecuador. *Revista Estudios en Educación*, 3(4), 277–310, Santiago, Chile: Universidad Miguel de Cervantes. <http://ojs.umc.cl/index.php/estudioseneducacion/index>.

- Ortega, O. (2018). Enfoques de investigación. Métodos para el diseño urbano–Arquitectónico, 1.
- Oyola-García, A. (2021). La variable. *Revista Del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 14(1), 90 - 93. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.141.905>
- Pastor, B. (2019). Población y muestra. *Revista de pueblo continente*, 30(1). <http://doi.org/10.22497/PuebloCont.301.30121>
- Ramírez, N. y Hernández, S. (2014). Sondeo sobre las estrategias de enseñanza-aprendizaje del profesorado. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 8 (15), 6-13. <https://doi.org/10.29197/cpu.v8i15.141>
- Ramos, N., Ríos, C., y Garibotto, V. (2019). Estilos de aprendizaje y estrategias pedagógicas, una mirada al contexto internacional (Doctoral dissertation, Repositorio Institucional UCC).
- Ramos-Galarza, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10(1), 1-7. <https://doi.org/10.33210/ca.v10i1.356>
- Real Academia Española (2023). *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed., [versión 23.7 en línea] <https://dle.rae.es/ense%C3%B1ar>
- Regalado, L. (2019). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de la investigación formativa en los estudiantes de un instituto pedagógico nacional de Lima. <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/29cc154d-0b67-4bda-a69e-8e6382b1c0ce>
- Rodríguez, C. (2022). EVA para el desarrollo del proceso cognitivo de conversión entre distintas representaciones de la función lineal. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11349/29447>.
- Rosales, A., Flores, E., y Escudero, D. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos: Explorando la caracterización personal del profesor de matemáticas. *Revista*

Zetetiké, Campinas, SP, 26, 3.

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8650908>

Sánchez, H., Reyes, C., y Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Revista de Universidad Ricardo Palma. 1(1).

Santabárbara, J. (2021). Cálculo del tamaño de muestra necesario para estimar el coeficiente de correlación de Pearson mediante sintaxis en SPSS. REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació, 14(1), 1-7.

Terry, A. y Coley, G. (2019). *Rediseñar la educación en Matemáticas*. BID. <https://www.iadb.org/es/mejorandoideas/redisenar-la-educacion-en-matematicas>

Trujillo, F. (2018). *Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria*. España: Editorial INTEF.

Tustón, D. (2020). Aprendizaje Basado en Proyectos como metodología de enseñanza de la Matemática en bachillerato general unificado. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCESA Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3050/1/77222.pdf>

Vargas N., Niño, J., Fernández, F. (2020). Aprendizaje Basado en Proyectos mediados por tic para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7528403>

Wilenton, M. (2022). Método de proyectos en el pensamiento crítico-creativo en estudiantes de la Escuela Profesional de Educación de la Universidad Peruana Los Andes. <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/3255>

Zambrano Briones, M., Hernández, A., y Mendoza, K. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. Conrado, 18(84), 172-182. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000100172&lng=es&tlng=es

Zamorano, E. (2023). Reporte periódico sobre las Pruebas PISA en Matemáticas.

https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2023-12-05/informe-pisa-matematicas-educacion-colegios_3787921/.

Anexos

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja



Instrumento de recolección de datos: Prueba Objetiva para Pre test y Post test

Título:

Aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para la Construcción del Conocimiento sobre Triángulos en Estudiantes de Octavo Grado de Educación General Básica Superior.

Objetivo general:

Determinar la efectividad de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos en la construcción y comprensión del concepto de triángulos en los estudiantes de 8vo grado de Educación General Básica Superior.

Objetivos específicos:

- Diagnosticar el nivel de conocimientos sobre triángulos en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior.
- Caracterizar la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la construcción del conocimiento sobre triángulos en los estudiantes.
- Determinar la influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) sobre la comprensión y construcción del conocimiento sobre triángulos en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior.

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

A. DATOS INFORMATIVOS

Estudiante:		Curso:	8vo Grado de Educación General Básica
Docente:	Lic. Erika Gaona	Paralelo:	"A"
Área:	Matemáticas	Fecha:	
Asignatura:	Matemáticas	Tiempo:	40 minutos

Objetivo: Determinar el nivel de conocimientos en triángulos de los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior.

<p>INSTRUCCIONES: Lea cuidadosamente cada ítem planteado y conteste con absoluta honestidad. El instrumento de evaluación tiene una calificación de 10 puntos. Utilice esferográficos y demás materiales de forma personal, evite los manchones en la hoja de evaluación. El tiempo que usted dispone es de 40 minutos.</p>	<p>CALIFICACIÓN:</p> <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> <p style="font-size: 24pt; font-weight: bold;">10</p>
--	---

Responda las siguientes preguntas:

Verdadero o Falso:

1. Un triángulo equilátero tiene todos sus lados de diferente longitud.

- a) Verdadero
- b) Falso

Selección Simple:

2. ¿Cuál es la característica principal de un triángulo escaleno?

- a) Tiene dos lados de igual longitud.
- b) Tiene todos sus ángulos iguales.
- c) Tiene todos sus lados de diferente longitud.
- d) Tiene un ángulo de 90 grados.

Selección Simple:

3. Un triángulo rectángulo tiene un ángulo de _____ grados.

- a) 60 grados
- b) 90 grados
- c) 180 grados
- d) 220 grados

Selección Simple:

4. ¿Cómo se clasifican los triángulos según sus lados?

- a) Equilátero, isósceles y escaleno
- b) Rectángulo, isósceles y equilátero.
- c) Acutángulo, rectángulo y obtusángulo
- d) Ninguna de las anteriores

Verdadero o Falso:

5. En un triángulo isósceles, todos los ángulos son iguales.

- a) Verdadero
- b) Falso

Selección Simple:

6. ¿Cuál es la definición de un triángulo rectángulo?

- a) Un triángulo con todos sus ángulos iguales.
- b) Un triángulo con un ángulo de 90 grados.
- c) Un triángulo con dos ángulos agudos.
- d) Un triángulo con todos sus lados de igual longitud.

Verdadero o Falso:

7. ¿Un triángulo acutángulo tiene tres ángulos menores de 90 grados?

- a) Verdadero

- b) Falso

Selección Simple:

8. ¿Cuántos grados suman los ángulos internos de un triángulo?

- a) 90 grados
- b) 180 grados
- c) 270 grados
- d) 360 grados

Verdadero o Falso:

9. En un triángulo rectángulo, el lado opuesto al ángulo recto se llama hipotenusa.

- a) Verdadero
- b) Falso

Selección Simple:

10. ¿Cuál es la relación entre los ángulos internos y externos de un triángulo?

- a) La suma de los ángulos internos es igual a la suma de los ángulos externos.
- b) La suma de los ángulos internos es menor que la suma de los ángulos externos.
- c) La suma de los ángulos internos es mayor que la suma de los ángulos externos.
- d) No hay relación entre los ángulos internos y externos.

Anexo 2. Planificación micro curricular para la implementación del ABP en la construcción de conocimientos de triángulos

Este instrumento se utilizará en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica Superior, ya que está diseñada para aplicar el ABP, en el salón de clases. De tal forma que se desarrolla el segundo objetivo específico.

(A)

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR IMPLEMENTANDO EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS					
Docente:	Lic. Erika Nayely Gaona Jumbo			Año lectivo:	2023-2024
Área:	Matemática	Curso	Octavo	Paralelo	A
Asignatura:	Matemática	Duración:	Una semana	Nro. De periodos semanales	6 periodos
Trimestre	Tercero	Fecha de inicio	13/05/2024	Fecha de finalización	17/05/2024
Unidad didáctica:	El mundo en nuestras manos				
Objetivo General de la unidad:	OG.M.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.				
Tema de estudio	Triángulos y su construcción				
Objetivo de la unidad:	O.M.4.5. Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país.				

Criterios de evaluación:	CE.M.4.5. Emplea la congruencia, semejanza, simetría y las características sobre las rectas y puntos notables, en la construcción de figuras; aplica los conceptos de semejanza para solucionar problemas de perímetros y áreas de figuras, considerando como paso previo el cálculo de longitudes. Explica los procesos de solución de problemas utilizando como argumento criterios de semejanza, congruencia y las propiedades y elementos de triángulos. Expresa con claridad los procesos seguidos y los razonamientos empleados.			
Eje Transversal	La interculturalidad			
Destrezas con criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Recursos	Evaluación	
			Indicadores de evaluación del criterio	Técnicas e instrumentos de evaluación
M.4.2.8. Clasificar y construir triángulos, utilizando regla y compás, bajo condiciones de ciertas medidas de lados y/o ángulos.	Fases del Aprendizaje Basado en Proyectos FASE INICIAL (2 periodos) <ul style="list-style-type: none"> ✓ Saludo y pregunta para reflexionar sobre la temática. ✓ Salida al aire libre para examinar objetos que involucran triángulos en su diseño y uso. ✓ Presentación y explicación del proyecto a los estudiantes. ✓ Presentación del tema: triángulos y su clasificación, según sus lados y ángulos. ✓ Formación de grupos. ✓ Explicación de roles dentro de los grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pizarra ✓ Marcadores ✓ Cuaderno del estudiante ✓ Material bibliográfico ✓ Cartulina ✓ Regla ✓ Esferos ✓ Pinturas ✓ Marcadores ✓ Computadora ✓ Proyector ✓ Red a internet 	I.M.4.5.2. Construye triángulos dadas algunas medidas de ángulos o lados; dibuja sus rectas y puntos notables como estrategia para plantear y resolver problemas de perímetro y área de triángulos; comunica los procesos y estrategias utilizados. (I.3.)	TÉCNICAS: Trabajo grupal. Trabajo individual INSTRUMENTOS: Rubrica Tareas-Deberes Prueba Objetiva

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definición de actividades a realizar durante la fase de desarrollo. ✓ Planificación de tiempos y recursos necesarios para cada actividad. <p style="text-align: center;">FASE DE DESARROLLO</p> <p style="text-align: center;">(4 periodos)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Investigación sobre los tipos de triángulos y su clasificación. ✓ Compartir y discutir los hallazgos de la investigación dentro de los grupos. ✓ Síntesis de la información para preparar la producción final. ✓ Aplicación creativa del conocimiento en la elaboración del proyecto final. <p style="text-align: center;">FASE FINAL</p> <p style="text-align: center;">(2 periodos)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Exposición formal de los proyectos ante sus compañeros. ✓ Evaluación formativa utilizando una rúbrica. 			
--	---	--	--	--

ELABORADO POR		REVISADO		APROBADO	
DOCENTE(S):	Lic. Erika Nayely Gaona Jumbo	COORDINADOR DE C.T.P:		VICERRECTORA:	
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	
FECHA:	13/05/2024	FECHA:		FECHA:	

(B) Desarrollo de la planificación

Fase Inicial (2 periodos)

Pregunta de Reflexión

Hoy, vamos a embarcarnos en un viaje de descubrimiento donde exploraremos cómo los triángulos están presentes en todas partes, desde las estructuras arquitectónicas más impresionantes hasta los patrones naturales que nos rodean. Pero antes de sumergirnos en el mundo de los triángulos, quiero que piensen en algo: ¿qué creen que tienen en común un rascacielos, una pirámide y una hoja de árbol?

Respuesta: Todos ellos están formados por triángulos.

Salida al aire libre para examinar objetos que involucran triángulos en su diseño y uso.

Durante la salida, exploraremos distintos lugares para identificar la presencia de triángulos en objetos y comprender cómo se aplican en diversas situaciones cotidianas. Esto nos permitirá apreciar la relevancia de los triángulos en nuestra vida diaria.

Presentación y explicación del proyecto a los estudiantes:

- Introducción del proyecto explicando su importancia y relevancia.
- Explicación de cómo el proyecto relaciona los conceptos de triángulos y su clasificación con el mundo real.
- Presentar el objetivo del proyecto.

Presentación del tema: triángulos y su clasificación, según sus lados y ángulos:

- Explicación detallada de los diferentes tipos de triángulos según sus lados (equilátero, isósceles, escaleno) y según sus ángulos (rectángulo, acutángulo, obtusángulo).
- Uso de ejemplos visuales y situaciones cotidianas para ilustrar cada tipo de triángulo.
- Discusión sobre por qué es importante clasificar los triángulos y cómo esta clasificación se aplica en diversas áreas como la geometría, la arquitectura, etc.

Formación de grupos:

- Organización de los estudiantes en grupos colaborativos.
- Consideración de la diversidad de habilidades y conocimientos en la formación de los grupos.

Explicación de roles dentro de los grupos:

- Presentación de los roles asignados dentro de cada grupo (coordinador, secretario, diseñador e investigador).
- Descripción detallada de las responsabilidades y tareas de cada rol.
- Fomentar de la colaboración y la cooperación entre los miembros del grupo para alcanzar los objetivos del proyecto.

Definición de actividades a realizar durante la fase de desarrollo:

- Identificación de actividades específicas que cada grupo realizará para investigar y profundizar en el tema de los triángulos y su clasificación.
- Asignación de recursos y materiales necesarios para llevar a cabo las actividades.

Planificación de tiempos y recursos necesarios para cada actividad:

- Elaboración de un cronograma detallado que incluya el tiempo asignado para cada actividad y las fechas límite para la entrega de resultados.
- Identificación de los recursos materiales (libros, materiales de laboratorio, herramientas informáticas, etc.) y humanos (profesor, asistentes, expertos) necesarios para llevar a cabo las actividades con éxito.
- Previsión de posibles contratiempos y planificación de medidas correctivas.

Fase de Desarrollo (4 periodos)

Investigación sobre los tipos de triángulos y su clasificación.

- Asignar a cada grupo la tarea de investigar sobre triángulos según sus lados (equilátero, isósceles, escaleno) y según sus ángulos (rectángulo, acutángulo, obtusángulo).
- Establecer criterios de evaluación claros para la investigación, como la precisión de la información, la calidad de las fuentes utilizadas y la profundidad del análisis.

Compartir y discutir los hallazgos de la investigación dentro de los grupos.

- Organizar sesiones de discusión dentro de los grupos para compartir los hallazgos de la investigación.
- Estimular la participación activa de todos los miembros del grupo, fomentando el intercambio de ideas y el debate constructivo.
- Proporcionar orientación y retroalimentación durante las discusiones para asegurar una comprensión completa de los conceptos investigados.

Síntesis de la información para preparar la producción final.

- Solicitar a cada grupo que sintetice la información recopilada y discutida en una presentación como producción final.
- Establecer pautas claras para la presentación de la síntesis, incluyendo la estructura del trabajo, el estilo de presentación y los criterios de evaluación.
- Proporcionar tiempo suficiente para que los grupos revisen y perfeccionen su producción final antes de la presentación.

Aplicación creativa del conocimiento en la elaboración del proyecto final.

- Utilizar un diseño atractivo y organizado que incluya secciones claras para cada aspecto del proyecto, como introducción, investigación, ejemplos y aplicaciones, conclusiones, referencias, etc.
- Incorporar imágenes, gráficos y diagramas relacionados con los triángulos y su clasificación para hacer la presentación visualmente atractiva y comprensible.
- El texto sea claro, conciso y bien estructurado, utilizando fuentes legibles y colores que faciliten la lectura.

Fase Final (2 periodos)

Exposición formal de los proyectos ante sus compañeros.

- Durante la exposición, utilizar el tríptico como apoyo visual para complementar tu presentación oral.

- Destacar los puntos más importantes de cada sección mientras te refieres al contenido del tríptico, manteniendo una comunicación clara y efectiva con la audiencia.
- Animar a los espectadores a tomar notas o hacer preguntas sobre el contenido del tríptico para fomentar la participación y el interés.

Evaluación formativa utilizando una rúbrica.

Se aplicará una rúbrica de calificación para evaluar el producto final de los grupos colaborativos.

Escala de Puntuación:

- **0 puntos:** No cumple con los criterios o no está presente.
- **0,25 puntos:** Cumple parcialmente con los criterios, pero requiere mejoras significativas.
- **0,50 puntos:** Cumple con los criterios de manera satisfactoria.
- **1 punto:** Supera las expectativas, demuestra excelencia en el cumplimiento de los criterios.

Criterios de evaluación	Puntuación	Descripción
<i>Diseño y Presentación Visual</i>		
Uso efectivo del espacio		El tríptico está organizado de manera clara y utiliza el espacio de manera efectiva para presentar la información de manera legible y atractiva.
Atractivo visual		El diseño incluye elementos visuales (imágenes, gráficos, colores) que hacen que el tríptico sea atractivo y llame la atención del espectador.
<i>Contenido y Organización</i>		
Introducción clara		La introducción presenta el tema del proyecto, los objetivos y la relevancia de manera clara y concisa.
Información completa		El tríptico incluye información detallada sobre los tipos de triángulos según sus lados y ángulos, ejemplos y aplicaciones en diferentes contextos.
Organización lógica		El contenido está organizado de manera lógica y coherente, facilitando la comprensión y el seguimiento de la información presentada.
Tiempo		Utilizan el tiempo estipulado para la exposición.
<i>Análisis y Síntesis</i>		
Síntesis de información		Se presenta una síntesis clara de los hallazgos de la investigación y las conclusiones obtenidas a partir de la misma.
Análisis crítico		Se realiza un análisis crítico de la información, destacando la importancia de la clasificación de triángulos y sus aplicaciones en diferentes contextos.
<i>Originalidad y Creatividad</i>		
Originalidad en la presentación		El tríptico muestra originalidad en la presentación de la información, utilizando enfoques creativos para comunicar los conceptos sobre triángulos y su clasificación.

Creatividad en el diseño		El diseño del tríptico demuestra creatividad en la utilización de elementos visuales, colores, tipografía, etc.
Total		

Anexo 3. Evidencia aplicación de instrumentos de investigación

