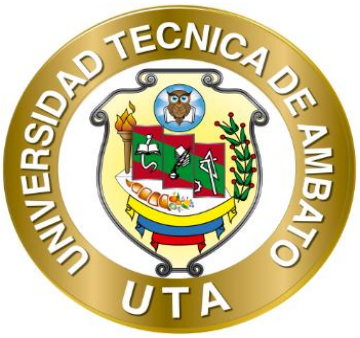


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

MODALIDAD PRESENCIAL

Informe final del Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación Básica.

TEMA:

EL GEOPLANO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL CÁLCULO DEL ÁREA Y PERÍMETRO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA

AUTOR: Jorge Steven Peña Franco

TUTOR: Dr. Ernesto Quishpe Sacancela, PhD.

AMBATO - ECUADOR

2026

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICA:

Yo, Ernesto Quishpe Sacancela, en mi calidad de Tutor del trabajo de Graduación o Titulación sobre el tema El geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de sexto grado de Educación Básica desarrollado por el estudiante Jorge Steven Peña Franco, considero que dicho Informe Investigativo, reúne los requisitos técnicos, científicos y reglamentarios, por lo que autorizo la presentación del mismo ante el Organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por parte de la Comisión calificadora designada por el H. Consejo Directivo.

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
ERNESTO QUISHPE SACANCELA

_____

Dr. Ernesto Quishpe Sacancela, PhD.

TUTOR

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Dejo en constancia de que el presente informe es el resultado de la investigación del autor, con el tema: El geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de sexto grado de Educación Básica, quien, basado en la experiencia en los estudios realizados durante la carrera, revisión bibliográfica y de campo, ha llegado a las conclusiones y recomendaciones descritas en la investigación, las ideas, opiniones y comentarios especificados en este informe, son de exclusiva responsabilidad de su autor.



Jorge Steven Peña Franco

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

La Comisión de estudio y calificación del informe del Trabajo de Graduación o titulación sobre el tema: El geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de sexto grado de Educación Básica, presentado por Jorge Steven Peña Franco, egresado de la Carrera de Educación Básica, una vez revisada y calificada la investigación se APRUEBA en razón de que cumple con los principios básicos técnicos y científicos de investigación y reglamentarios.

Por lo tanto, se autoriza la presentación ante los organismos pertinentes.

LA COMISIÓN

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
MAGALY MARGARITA NARVAEZ RIOS

Adriana Cecilia Sancho Aguilera
Time Stamping Security Data

Ing. Magaly Margarita Narváez Ríos, Mg	Lcda. Adriana Cecilia Sancho Aguilera, Mag
C.C.1104509144	C.C. 1802842706
Miembro del Tribunal	**Miembro del Tribunal**

DEDICATORIA

"Me gustaría dedicar esta tesis a mis padres, German Peña y Maritza Franco, quienes con su amor, apoyo y esfuerzo han sido pilares fundamentales en mi vida y en mi formación. También me la dedico a mí mismo, por la constancia, dedicación y esfuerzo invertidos para alcanzar esta meta. Asimismo, la dedico a todas las personas que me acompañaron durante mi proceso de formación, a quienes permanecen a mi lado brindándome su apoyo y a aquellas que, en algún momento de este camino, formaron parte de mi vida y aportaron de manera significativa a mi crecimiento personal y académico. A todos ustedes, gracias por contribuir a la realización de este logro."

Jorge Steven Peña Franco

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme vida, salud, fortaleza y sabiduría para superar cada desafío y permitirme alcanzar una meta tan importante en mi formación profesional.

A mis padres, German Peña y Maritza Franco, por su amor, apoyo incondicional, esfuerzo y sacrificio constante, siendo el pilar fundamental de mi vida y la motivación para seguir adelante.

A mis hermanos, Edwin, Jennifer y Victoria, por su cariño, compañía y apoyo durante este camino.

A mi tutor de tesis, Dr. Ernesto Quishpe, por su guía, paciencia y orientación durante el desarrollo de este trabajo investigativo. Asimismo, expresó un sincero agradecimiento al Dr. Medardo Mera por compartir sus conocimientos y enseñanzas, contribuyendo a mi crecimiento académico y profesional.

Finalmente, agradezco a mis amigos Braulio y Bryan por su amistad, apoyo y por los momentos compartidos durante esta etapa, así como a todas las personas que formaron parte de este proceso y aportaron de una u otra manera a este logro.

Jorge Steven Peña Franco

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO iv
DEDICATORIA v
AGRADECIMIENTO vi
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS vii
ÍNDICE DE TABLAS x
RESUMEN EJECUTIVO xi
ABSTRACT xii

B. CONTENIDOS

CAPÍTULO I 1
MARCO TEÓRICO 1
1.1. Antecedentes Investigativos 1
1.2. Fundamentación de la variable el geoplano 5
1.2.1. Geoplano 5
1.2.1.2. Definición y características 6
1.2.1.3. Tipos de geoplano 7
1.2.1.4. Importancia del geoplano 8
1.2.1.5. Ventajas del geoplano 9
1.2.1.6. Uso en el aula de clase 10
1.2.1.7. Los recursos didácticos en la enseñanza-aprendizaje de matemáticas 11
1.2.1.8. Didáctica como disciplina pedagógica en matemáticas 12
1.2.2. Geometría y medida 13
1.2.2.1. Origen e importancia 13
1.2.2.2. La geometría en la enseñanza de la Educación Básica 14

1.2.2.3. Definición y clasificación de figuras geométricas planas 15
1.2.2.4. Definición y unidades del área 15
1.2.2.5. Fórmulas de área en geometría de Educación Básica 16
1.2.2.6. Definición, unidades del perímetro 17
1.2.2.7. Fórmulas para el perímetro de figuras geométricas 17
1.2.2.8. Pasos para la resolución de problemas de área y perímetro 18
1.2.2.9. Relación entre el geoplano y el cálculo de área y perímetro 19
1.3. Objetivos 20
1.3.1. Objetivo General 20
1.3.2. Objetivos Específicos 20
CAPÍTULO II 22
METODOLOGÍA 22
2.1. Materiales 22
2.2. Métodos 22
CAPÍTULO III 24
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 24
3.1. Análisis e interpretación de la encuesta aplicada a estudiantes 24
3.2. Discusión de resultados 29
3.3. Verificación de hipótesis 31
3.3.1. Nivel de significación 31
3.3.2. Estadísticos no paramétricos Z de Wilcoxon para muestras relacionadas 32
3.3.3. Cálculo de Z de Wilcoxon en el software SPSS 33
3.3.4. Decisión final 33
CAPÍTULO IV 34
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 34
4.1. Conclusiones 34
4.2. Recomendaciones 35

C. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
BIBLIOGRAFÍA 37
ANEXOS 44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Calificaciones 24
Tabla 2 Intervalos con las puntuaciones del pretest 26
Tabla 3 Media del pretest 27
Tabla 4 Intervalos con las puntuaciones del postest 27
Tabla 5 Media del postest 28
Tabla 6 Prueba de normalidad 32
Tabla 7 Estadísticos de prueba 33

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA
MODALIDAD PRESENCIAL

TEMA: El geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de sexto grado de Educación General Básica

Autor: Jorge Steven Peña Franco
Tutor: Dr. Ernesto Quishpe Sacancela, PhD.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación tuvo como finalidad la evaluación directa del geoplano, como un recurso didáctico para medir el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en los estudiantes de sexto grado de Educación General Básica. El estudio se origina en las dificultades que tienen los alumnos para interpretar y distinguir los conceptos geométricos de base, en especial área y perímetro. Esto repercute en el aprendizaje de las matemáticas. La metodología que empleó tuvo un enfoque cuantitativo con diseño preexperimental, que utilizó un pretest y postest, aplicados a una muestra de 29 estudiantes de la Unidad Educativa “Luis A. “Martínez” Ganadero. En el proceso de la intervención, se llevaron a cabo actividades secuenciales con el geoplano como recurso manipulativo, mediante experiencias de representación y construcción de figuras geométricas, los estudiantes pudieran vivenciar y comprender los conceptos de manera concreta. Los resultados mostraron una mejora significativa en el rendimiento académico. En el pretest se obtuvieron un promedio de 6,00 puntos y en el postest se llegó a un promedio de 8,76 puntos. Mediante el uso de la prueba estadística no paramétrica Z de Wilcoxon, se obtuvo un valor de significancia de p=0,000, lo que confirma diferencias estadísticamente significativas. Se concluye que el geoplano es una herramienta didáctica eficaz que potencia el aprendizaje activo, el pensamiento espacial y la comprensión de conceptos geométricos.

Descriptores: Geoplano, recurso didáctico, área, perímetro, geometría

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF HUMAN SCIENCES AND EDUCATION
BASIC EDUCATION CAREER
FACE-TO-FACE MODALITY

THEME: The geoboard as a teaching resource for calculating the area and perimeter of geometric figures in sixth grade students of Basic General Education

Author: Jorge Steven Peña Franco

Tutor: Dr. Ernesto Quishpe Sacancela, PhD.

ABSTRACT

The purpose of this research was to directly evaluate the geoboard as a teaching resource for measuring the calculation of area and perimeter of geometric figures in sixth-grade students of Basic General Education. The study arose from the difficulties students have in interpreting and distinguishing basic geometric concepts, especially area and perimeter. This impacts their learning of mathematics. The methodology employed was quantitative with a pre-experimental design, utilizing a pretest and posttest administered to a sample of 29 students from the "Luis A. "Martínez" Ganadero Educational Unit. During the intervention, sequential activities were conducted using the geoboard as a manipulative resource, allowing students to experience and create geometric figures through hands-on activities. The results showed a significant improvement in academic performance. The pretest yielded an average score of 6.00 points, while the posttest average reached 8.76 points. Using the Wilcoxon signed-rank test (Z), a significance value of $p = 0.000$ was obtained, confirming statistically significant differences. It is concluded that the geoboard is an effective teaching tool that enhances active learning, spatial reasoning, and the understanding of geometric concepts.

Descriptors: Geoboard, teaching resource, area, perimeter, geometry

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

Cueva Figueroa (2025) en su artículo ¨Geoplanos como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje de geometría en estudiantes de 6 a 7 años¨, analizó el impacto que genera el uso del geoplano como recurso didáctico para mejorar la enseñanza y aprendizaje de la geometría en Educación Básica en la Unidad Educativa 1 de marzo. Esta investigación utilizó un enfoque cualitativo y cuantitativo. La muestra estuvo conformada por 25 docentes pertenecientes a la Unidad Educativa 1 de marzo, entre ellos personas mestizas e indígenas. La recolección de la información se efectuó mediante formularios de Google Forms; los datos se analizaron con el software estadístico JASP versión 0.19, obteniendo como resultados que el 70% de los docentes señaló que el uso del geoplano mejora el aprendizaje de la geometría, mientras que el 60% indicó que lo utiliza habitualmente en clases. El geoplano favorece además la comprensión de figuras geométricas, el desarrollo de habilidades motoras, entre ellas la coordinación y el pensamiento espacial. Para concluir, la autora indica que el geoplano es un recurso efectivo para el aprendizaje de la geometría en edades tempranas, permitiendo un aprendizaje activo, exploratorio e inclusivo.

Garrido Bermúdez et al., (2022) realizaron la investigación ¨ Enseñanza del concepto de área y perímetro de polígonos con el geoplano, para el desarrollo de la competencia espacial resolviendo problemas¨ con el propósito de evaluar una estrategia de enseñanza con geoplano para mejorar la competencia matemática en la resolución de ejercicios de área y perímetro de polígonos en el séptimo grado del Colegio María Antonia Cerini. La metodología empleada en esta investigación fue un enfoque cualitativo etnográfico con método inductivo con una muestra de 14 estudiantes, en la que se utilizó para su recolección de datos un prueba diagnóstica en la que se evidenció que 3-12 estudiantes no sabían o comprendían poco conceptos de área (7 comprenden),(12 comprenden) los cálculos y clasificación de polígonos, por otro lado en la post-intervención se notó avances mostrado que 12 -14 estudiantes usan el geoplano para polígonos y cálculos de área y perímetro, mostrando un buen interés de los estudiantes en la construcción de polígonos con el geoplano y la resolución de problemas. Finalmente, los autores concluyen que el

geoplano constituye una herramienta didáctica lúdica, manipulativa y efectiva para diferenciar tanto área como perímetro, motiva y desarrolla competencias en los estudiantes.

Rosas Enrique & Quintana Huaman (2024) en su tesis titulada “Geoplano y aprendizaje de geometría en estudiantes de segundo año de la Institución Educativa Play School-Huacho,2023” se planteó como objetivo determinar la relación del geoplano y el aprendizaje de geometría en estudiantes de segundo año. Se empleó un método no experimental, cualitativo y descriptivo. La muestra se compuso de 17 estudiantes pertenecientes al segundo año de secundaria, de una población de 87 estudiantes. Se utilizó la técnica de observación y la lista de cotejo para la recolección de la información logrando evidenciar que el 52.9% de los educandos tuvo resultados excelentes, por otra parte, del 47.1% tuvo un buen nivel en el aprendizaje de la geometría. En este sentido, el estudio concluye que existe un sustento estadístico sólido, donde se evidencia una alta correlación lineal positiva entre el uso del geoplano y el aprendizaje de la geometría.

Lucas et al. (2024) en su estudio denominado “Geoplano digital como recurso para aprender geometría y practicar el pensamiento computacional” relataron la experiencia sobre el uso del geoplano como recurso para aprender geometría y practicar pensamiento computacional. La investigación se organizó mediante un enfoque cualitativo. Se estructuró la muestra con 29 estudiantes que estudiaban la materia de Práctica en la Enseñanza Matemática I. En una videoconferencia de dos horas de clase se efectuó el trabajo con la ayuda de una herramienta digital del geoplano, Para la recolección de la información se utilizó capturas de pantalla y un formulario en línea con las experiencias de los participantes sobre el uso del geoplano, las dificultades que presentan además de las habilidades geométricas y el pensamiento computacional. En los resultados se evidenció que el geoplano permite fortalecer habilidades geométricas como visualización, transformación y reconocimiento de formas y del pensamiento computacional la descomposición, reconocimiento de patrones, abstracción y algoritmos. Finalmente, los autores concluyen que el geoplano digital es un recurso eficaz para el aprendizaje de la geometría el desarrollo del pensamiento computacional. Permitiendo a los futuros docentes establecer conexiones entre el pensamiento computacional y los desafíos escolares.

Torres Veloz (2022) en su tesis titulada “El geoplano y el aprendizaje activo en la asignatura de matemática en los estudiantes del cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Ignacio Flores del cantón Salcedo” logró determinar la incidencia del uso del geoplano en el aprendizaje activo de los estudiantes. La metodología empleada en esta investigación fue cualitativa y cuantitativa, y tuvo un nivel descriptivo y exploratorio, contando con una muestra de 35 estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica. En la recolección de datos se trabajó con la observación directa y la entrevista, cada uno con su respectiva ficha de observación guía de preguntas dirigida al docente. Se evidenció que el uso del este material concreto y manipulativo generó en los estudiantes una motivación en el aprendizaje de figuras geométricas facilitando la comprensión de conceptos de una forma lúdica, mostrando que el geoplano fomenta un aprendizaje activo en el aula. En síntesis, la autora menciona que el geoplano constituye una herramienta didáctica que transforma el proceso de enseñanza- aprendizaje, permitiendo que los educandos pasen de una recepción de la información pasiva a una donde ellos son los protagonistas del conocimiento.

González (2025) en su estudio titulado “Fracciones con geoplano en educación primaria” midió la efectividad del uso del geoplano en la enseñanza del uso del geoplano en la enseñanza de las fracciones en Educación Primaria, promoviendo un aprendizaje significativo basado en la manipulación, la observación y la resolución de problemas. La investigación se efectuó con 20 estudiantes de 8 a 9 años de edad. Por otro lado, se utilizó una propuesta didáctica para Matemáticas basada en el currículo de Canarias, Mediante una metodología cuantitativa y cualitativa para analizar los errores, se utilizaron fichas y observaciones sistemáticas para evaluar a los estudiantes. En los resultados se evidenció en la primera actividad, 7 de 20 alumnos respondieron correctamente, número que bajó a 2 en la segunda actividad propuesta, detectando que la dificultad no está en la manipulación sino en el traslado al papel, la división en partes iguales y la relación entre la parte y el todo. En consecuencia, la autora menciona que el geoplano es un recurso didáctico útil en el aprendizaje de fracciones, pero que su eficacia radica en que los estudiantes comprendan su aplicación y que el docente guie activamente el proceso.

(Orozco Contreras et al., 2023) llevaron a cabo la investigación denominada “Cálculo de áreas y perímetros de figuras planas regulares e irregulares mediante el Aprendizaje Basado en

Proyectos (ABP) para estudiantes de noveno B de la Institución educativa Pbro. Gerardo Montoya aplicando un Objetivo Virtual de Aprendizaje (OVA)" con el propósito de fortalecer los aprendizajes de cálculo de áreas y perímetros mediante ABP y OVA. Se empleó una metodología cualitativa-correlacional, con una muestra de 32 estudiantes. En la recolección de información se utilizaron una prueba diagnóstica y final, listas de cotejo, guías de observación y la validación de tres expertos en el área. Se evidenció en la prueba diagnóstica que el 78 % falla en comunicación métrica, posteriormente se desarrolló una intervención logrando el 39,9 % de mejora en razonamiento y un 70% en competencias en OVA y proyectos asociados a casos cotidianos, el ABP se utilizó en sus diferentes fases (sorprenderse, decidir, diseñar, hacer, actuar) con OVA creado en plataformas como eXeLearning, GeoGebra, Google Drive y Forms. Notando así la autonomía con el uso de las TIC, el trabajo colaborativo. Los autores concluyen que ABP + OVA permite una enseñanza fuera de la tradicional, fortaleciendo competencias espaciales métricas, autonomía.

En el aprendizaje de área y perímetro Barbosa-Ariza et al. (2025)realizaron la investigación "Estrategias de aprendizaje significativo para la enseñanza de área y perímetro en estudiantes de noveno grado en un colegio público de Bogotá", cuya finalidad fue evaluar una estrategia de enseñanza basada en el aprendizaje significativo para mejorar la comprensión de los conceptos de área y perímetro. Se usó un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, con una muestra de 30 estudiantes pertenecientes al noveno grado de Educación Básica. La recolección de información se empleó con un pretest, una secuencia didáctica estructurada que contó de tres momentos (exploración, estructuración y transferencia) y un postest, posteriormente, en los resultados se vio una mejora notable en la conceptualización como la diferencia entre dimensiones de longitud y superficie, así también la aplicación de fórmulas en ejercicios relacionados a la vida cotidiana. En conclusión, la implementación de estrategias de aprendizaje significativo potencia las competencias matemáticas, permitiendo al estudiante ser el protagonista en su propio aprendizaje.

Diles Gonçalves (2023)en su tesis denominada "Espacios de Trabajo Matemático: una propuesta didáctica sobre perímetro y área de cuadriláteros para sexto grado de primaria" se plantearon el objetivo de analizar el trabajo matemático que se promovería en una propuesta didáctica dirigida a estudiantes de sexto grado de primaria sobre el perímetro y área de

cuadriláteros, específicamente cuadrados y rectángulos, mediante el uso de diferentes artefactos. La metodología empleada fue cualitativa con sustento en la Teoría del Espacio de Trabajo Matemático (ETM), conformada por tres tareas para favorecer el uso de artefactos en la resolución de ejercicios de geometría. Posteriormente en los resultados se activaron las tres génesis del ETM como son semiótica, instrumental y discursiva. Logrando un predominio en la génesis instrumental por el uso de la malla cuadriculada, Mathigon y GeoGebra. La autora concluye en que la propuesta ayuda en el ETM en los estudiantes de sexto grado además de las tareas y conjunto con los recursos tecnológicos y didácticos permiten una mayor comprensión de perímetro y área.

Choco Coronel (2024) elaboró la investigación llamada "GeoGebra como herramienta didáctica en la enseñanza de área y perímetros de figuras planas en el séptimo grado", analizó el impacto de esta herramienta en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes de Educación Básica. En esta investigación se aplicó un diseño cuasi experimental de campo, con enfoque mixto cuantitativo y cualitativo, basado en grupos de control con clases tradicionales y experimental con secuencias didácticas en el programa GeoGebra, la muestra fue de 20 estudiantes de séptimo grado, y contó con un pre y postest para la recolección de la información, además de encuestas con preguntas abiertas y cerradas sobre motivación, en los resultados el grupo mejoró de 3.4 a 7.2 frente a un 3.3 a 5.8 en control en cuanto a su media con la prueba z se obtuvo $z=-2.38$ donde ($p<0.05$), también el 100% prefirió GeoGebra evidenciando así mayor comprensión y motivación. Finalmente concluye que el GeoGebra es una herramienta efectiva que ayuda a dinamizar de mejor forma el aprendizaje geométrico y potencia el interés en matemáticas.

1.2. Fundamentación de la variable el geoplano

1.2.1. Geoplano

1.2.1.1. Origen e historia

El geoplano es un recurso didáctico fácil de manipular, que fue inventado por el matemático Caleb Gattegno con la finalidad de enseñar geometría en la educación primaria mediante la manipulación directa, a su vez el geoplano permite la comprensión de medición, espacio y geometría en estudiantes (Scandrett, 2008).

El tablero diseñado por Gattegno estaba compuesto de una tabla de madera con clavos también llamados pivotes, misma que formaba una cuadricula, en la cual se colocaban ligas o bandas elásticas para trazar figuras geométricas. En un principio este tablero se figuraba con tramas de 5x5 pivotes, al pasar el tiempo se realizaron versiones de 6x6 y tamaños aún más grandes. Al transcurrir el tiempo el material de fabricación cambió hacia el plástico, pues tiene mayor durabilidad y es más llamativo, a pesar de ello algunos docentes aún lo fabrican de forma tradicional(Borbor González & Macias Panchana, 2024a).

A partir de su creación el geoplano ha sido considerado un material multiuso en geometría, Bermúdez et al. (2022) señala que una de sus principales ventajas es su movilidad para que los estudiantes puedan ver figuras desde diferentes puntos o posiciones, permitiendo diseñar y borrar figuras con facilidad, promoviendo un aprendizaje práctico combinando la observación, manipulación y análisis que van relacionadas con la geometría y el cálculo

1.2.1.2. Definición y características

Se define al geoplano como una plancha de madera con clavos o pivotes con un relieve en el cual se colocan ligas o bandas elásticas distribuidas de forma proporcional en la cuadricula que se forma con los pivotes, permitiendo diseñar figuras geométricas planas. Borbor González & Macias Panchana (2024) lo define como un tablero cuadrado, de madera o plástico, con clavos o pivotes formando una cuadricula por la distribución de la misma en cada vértice, que sobresalen permitiendo tensar bandas elásticas para realizar figuras.

Torres Veloz (2022) detalla el geoplano como una herramienta novedosa que permite la comprensión de contenidos matemáticos de geometría como áreas y perímetros, y figuras geométricas resaltando que fomenta un aprendizaje colaborativo y de inclusión, además de que permite desarrollar el razonamiento abstracto. El geoplano favorece en el aprendizaje de la geometría en especial el pensamiento espacial, pues ayuda a la motricidad fina y coordinación mano y ojo, debido a que es una herramienta de análisis simétrica, donde el estudiante aprende haciendo.

Las principales características de este recurso didáctico son: 1. Su accesibilidad, porque este es un producto fácil de fabricar con materiales económicos y fáciles de encontrar y al alcance de los estudiantes y maestros, 2. Su manipulación, pues permite al estudiante realizar figuras geométricas y cálculos con facilidad, 3. La versatilidad, dado que es multiuso en contenidos matemáticos como segmentos, polígonos, simetría, área, perímetro, fracciones y ángulos, 4.Su capacidad para trasladar el pensamiento abstracto a un tablero en la construcción de figuras geométricas(Mora Saltos & Ponce Villarreal, 2022).

1.2.1.3.Tipos de geoplano

El geoplano es una herramienta muy versátil por ello existen tres tipos de geoplanos cada uno con su respectiva función:

Geoplano ortométrico o cuadrangular: tiene una trama cuadriculada perfecta para la comprensión de conceptos como segmentos, líneas poligonales abiertas y cerradas, cálculo de área y perímetro, las cuadriculas varían en este, pues puede haber tableros de 5x 5 hasta más grandes, este también tiene clavos, pivotes o cualquier material de cabeza ancha donde se puedan sujetar bandas elásticas de extremo a extremo.

Geoplano isométrico: Posee una trama triangular, diferente al ortométrico, porque sus vértices forman triángulos equiláteros, pues la distancia es la misma de punto a punto o de pivote a pivote, se le conoce como geoplano triangular y sirve para construir figuras tridimensionales.

Geoplano Circular: ayuda a construir figuras inscritas, circunscritas, polígonos regulares, y es útil para la comprensión de conceptos de radio, diámetro y cuerda, este está constituido por una serie de puntos en una circunferencia cada uno con su respectivo espacio, de la siguiente forma un pivote, cuatro exteriores en las esquinas y el resto forman el circulo, así logrando eficazmente realizar cálculos y entender geometría de manera didáctica(Malena, 2013).

1.2.1.4. Importancia del geoplano

El geoplano es un material importante en la educación básica en especial en matemáticas para comprender conceptos de geometría, pues permite desarrollar competencias matemáticas y habilidades cognitivas como el pensamiento espacial. Para Cueva-Figueroa & Moscoso-Bernal (2025), el geoplano ayuda en la comprensión de conceptos abstractos, pues permite visualizar y manipular figuras geométricas, también es un método fuera de lo tradicional, pues ayuda a que el aprendizaje no sea memorístico, promoviendo un aprendizaje activo y exploratorio donde el estudiante realiza figuras y experimenta de manera manipulativa.

En su estudio Torres Veloz (2022) destaca que el geoplano permite un aprendizaje más activo y enriquecedor para los estudiantes, puesto que aprenden haciendo y les permite construir figuras según su creatividad. Este material ayuda a desarrollar la inteligencia espacial, debido a que los estudiantes observan, construyen y transforman el espacio en el tablero. El aprendizaje de la geometría con el uso de geoplano como recurso didáctico desarrolla la motivación y participación en los estudiantes lo que genera una confianza indispensable en aprendizaje de las matemáticas(Borbor González & Macias Panchana, 2024b).

El recurso geométrico facilita la comprensión entre superficie y medida, además de otros conceptos como áreas y planos, logrando asociar la geometría con el cálculo y algebra, ofreciendo una conexión interdisciplinaria en el currículo ecuatoriano mismo que pide a los alumnos comprender conceptos geométricos de situaciones reales. En la Educación general Básica en sexto grado este vínculo entre la manipulación concreta y formación simbólica mediante fórmulas forma un puente didáctico. Al utilizar material concreto brinda al estudiante una mejor perspectiva de la geometría logrando identificar, clasificar y establecer semejanzas y diferencias entre las mismas, el alumno desarrolla múltiples capacidades al usar este material como el pensar y experimentar activamente, aumenta su creatividad y fortalece sus capacidades cognitivas. El geoplano contiene varios propósitos educativos en la clase de matemática. Entre los principales se puede mencionar: a) obtener mayor independencia intelectual de los alumnos, animándolos a explorar conocimientos matemáticos por sí mismos proporcionándoles actividades libres y guiadas; b) identificar y ordenar las figuras geométricas de acuerdo a sus propiedades; c) desarrollar la creatividad y la habilidad

para la representación gráfica otorgándole una capacidad espacial; d) realizar cálculos de área y perímetro de figuras geométricas; e) investigar propiedades tales como la simetría (Garrido Bermúdez et al., 2022).

El geoplano facilita al estudiante explorar y comprender la relación entre superficie y medida, estudiar los conceptos de áreas y planos geométricos, y relacionar contenidos de cálculo y algebra con la geometría. Es particularmente importante en el currículo ecuatoriano, integrar la capacidad de conexión interdisciplinaria, en la que se requiere que los estudiantes de sexto grado empleen conceptos de geometría y resuelvan situaciones en un contexto real(Trespalacios Guerrero & Pajón Gómez, 2019a)

Palacio Cano et al., (2022) mostraron en un caso de estudio con un alumno de doce años con necesidades educativas especiales (NEE) que el geoplano ayuda a estructurar de mejor manera la enseñanza de cuadriláteros de acuerdo al modelo de Van Hiele con los niveles de razonamiento geométrico, demostrando que es un material que permite la inclusión, además de ser versátil y puede adaptarse a diferentes facetas de aprendizaje. En educación básica es especialmente relevante trabajar con el geoplano los contenidos de área y perímetro, pues permite contar cuadrados (lo que se equipara al concepto del área como el número de unidades cuadradas) y medir longitudes con bandas elásticas (lo que intuitivamente se acerca como la suma de los lados). Esta relación entre la manipulación concreta práctica y la validación simbólica de fórmulas matemáticas es el puente didáctico que une esté recurso y justifica su uso en la Educación Básica (Estacio Tello, 2020).

1.2.1.5. Ventajas del geoplano

Las ventajas educativas del geoplano son ampliamente documentadas en literatura educativa. Torres Veloz (2022b) indica que el geoplano facilita plantear situaciones con problemáticas reales de contexto geométrico y espacial en el aula, lo que ayuda al estudiante dirigir sus aprendizajes en entornos que lo frecuenten a experimentar y poner a prueba sus procesos cognitivos.

Las ventajas pedagógicas del geoplano son ampliamente documentadas en la literatura académica. Mariño (2000, citado en Garrido et al., 2023, p. 61) señala que con el geoplano se pueden plantear en clase situaciones problemáticas auténticas de contexto geométrico y espacial, que permitan al estudiante focalizar entornos de aprendizaje que los habitúen a experimentar y probar a partir de sus propias acciones, tanto experimentales como cognitivas. En estudios anteriores se han logrado identificar las siguientes ventajas:

Motivación: la implementación del geoplano en el aula hace que estas se vuelven más dinámicas y llamativas, provocando mayor interés y participación de los estudiantes en la clase(Estacio Tello, 2020).

Aprendizaje activo: la manipulación del material exige al estudiante a actuar, construir y explorar, dejando de lado el aprendizaje tradicional y propiciando un aprendizaje significativo y duradero.

Fomenta la creatividad: La construcción de figuras en el geoplano impulsa a tener un pensamiento divergente y original al no existir una respuesta única de construir múltiples figuras lo que permite mejorar el pensamiento matemático.

Pensamiento espacial: la creación de figuras ubicadas en diferentes posiciones y direcciones brindan un pensamiento espacial óptimo al estudiante(Mora Saltos & Ponce Villarreal, 2022).

Inclusión educativa: este recurso puede ajustarse a las distintas necesidades, diferentes capacidades y formas de aprender, logrando una participación ecuánime en el aula(Palacio Cano et al., 2022)

Accesible y de bajo costo: es un recurso económico pues puede fabricarse con una tabla de madera, clavos y ligas como era de forma tradicional.

1.2.1.6. Uso en el aula de clase

El procedimiento de inducción del geoplano debe ser dirigido y formalizado de la siguiente manera, primero que los acercamientos iniciales al recurso se den de manera libre y espontanea,

con la finalidad de que el estudiante comprenda la función de los pivotes o clavijas y el uso de las bandas elásticas, como una manera de familiarizarse con el recurso antes de plantear tareas con el mismo(Malena, 2013).

Las etapas metodológicas para el empleo del geoplano en la clase de matemáticas son tres: 1) una etapa inicial dirigida a definir los conocimientos previos del estudiante sobre área, perímetro y categorización de polígonos; 2) una etapa de intervención del educador con el uso del geoplano, en la que el construye y calcula las medidas de figuras de forma visible para los educandos; 3) la etapa de evaluación a través de la resolución de problemas con el uso del geoplano como mediador didáctico(Trespalacios Guerrero & Pajón Gómez, 2019a).

Resulta esencial que en la práctica de estas actividades se tome nota en un papel cuadriculado las figuras diseñadas, puesto que este paso del material manipulativo a el papel garantiza un mejor pensamiento abstracto y el fortalecimiento de la representación simbólica de los principios geométricos abordados. Esta conexión de la experiencia manipulativa y el paso al papel responde al CPA planteado por Bruner donde C seria lo concreto, P lo pictórico y A lo abstracto, sustentando así el uso del material manipulativo en la enseñanza de la geometría en matemáticas.

1.2.1.7. Los recursos didácticos en la enseñanza-aprendizaje de matemáticas

Los recursos didácticos son los medios y materiales palpables o digitales, que el educador utiliza para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Partiendo de esta premisa Morales (2012) los define como los medios materiales que ayudan en la implementación de un proceso de intervención. En el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, la elección de recursos educativos adecuados pueden ser el factor decisivo entre un aprendizaje superficial y uno genuinamente comprensivo.

En el campo particular de los recursos manipulativos García Jaramillo (2022) afirma que el empleo de materiales didácticos concretos en matemáticas posibilita contenidos concretos con

diversos beneficios en el aprendizaje de los alumnos, ya sea en términos de desarrollo individual o personal, como en el nivel de sus capacidades matemáticas. Castillo Moreno (2016) de manera complementaria, determina los recursos manipulativos productos físicos tangibles desarrollados con un propósito didáctico y que permiten al estudiante llevar los conocimientos prácticos adquiridos a través de la manipulación a conocimientos teóricos, facilitando la validación de propiedades geométricas a través de la práctica directa sobre el objeto.

La investigación de Moreno et al. (2024) demostró que los materiales manipulables favorecen el desarrollo de habilidades lógico- matemáticas e involucran elementos metodológicos innovadores como el trabajo colaborativo, la separación de los paradigmas de enseñanza tradicional y el aprendizaje autónomo. El uso de los recursos manipulativos propicia la construcción de vínculos matemáticos, facilitando que los estudiantes alcancen niveles de deducción progresiva, aspecto crucial en el estudio de conceptos geométricos como el área y perímetro(Vivar & Salcedo, 2023a).

1.2.1.8.Didáctica como disciplina pedagógica en matemáticas

La didáctica es la rama pedagógica que estudia y guía los procesos de enseñanza-aprendizaje con el objetivo de hacerlos más productivos y significativos haciendo que estos perduren en el estudiante. En términos generales está a cargo de las relaciones entre educadores, educandos y contenidos curriculares, diseñando formas y estrategias que ayuden en la construcción del conocimiento. Según Fernández-Macías & Tarazona-Meza (2024) se refiere a los métodos organizados por el docente con la finalidad de agilizar la enseñanza aprendizaje y proporcionar, mismos que deben responder a las diversas formas y ritmos de aprendizaje de los alumnos, de igual forma al nivel educativo y los objetivos y contenidos curriculares establecidos en el sistema educativo.

En el entorno particular de la enseñanza de las matemáticas, la didáctica se vuelve importante pues este campo requiere una organización deliberada de estrategias que brinden no

solo comprensión de conceptos sino también el uso de procedimientos despertando la parte conceptual y actitudinal en los estudiantes.

El método de enseñanza aprendizaje se caracteriza por ser sistemático, planificado, dirigido y específico debido a que el vínculo maestro alumno se transforma en una acción didáctica cuyo propósito es el desarrollo integral de los alumnos, de esta manera, el docente no puede restringirse a la simple transmisión de contenidos abstractos, sino que debe investigar y proponer tareas en las que se integren conceptos, la práctica y todo lo relacionado a lo significativo(Carreño & Hernández, 2021).

Las metodologías activas como el aprendizaje basado problemas (ABP), el trabajo colaborativo y el uso de materiales manipulativos, ayudan a que el estudiante construya su propio conocimiento aumentando así su criticidad. Según Quintero Preciado et al. (2022) para una enseñanza efectiva y propicia de las matemáticas es indispensable que el aprendizaje sea significativo y duradero, es decir que conecte conocimientos nuevos con los conocimientos previos de manera que estos perduren en el educando, en especial cuando se insertan herramientas concretas que unen el mundo abstracto con lo sensorial del estudiante.

Fundamentación de la variable cálculo de área y perímetro de figuras geométricas

1.2.2. Geometría y medida

1.2.2.1. Origen e importancia

La geometría es una de las ciencias antañas de la matemática. Su origen se remonta a las civilizaciones babilónicas y egipcias, que requerían medir áreas de terreno y construir edificaciones arquitectónicas. La palabra geometría se deriva el griego geo (tierra) y metrón (medida), haciendo alusión a su objetivo original como herramienta de medición de la tierra. Euclides, matemático de la época griega en el (siglo III a.C.), recopilo los saberes geométricos de su época en su obra Elementos, que durante mucho tiempo fue el texto básico en la enseñanza de geometría en Occidente.

En la enseñanza matemática actual la geometría ocupa un lugar único debido a que este permite al estudiante potenciar sus capacidades de interpretación, representación y transformación de espacios. Bajaña et al. (2024) indican que la matemática es una ciencia abstracta, debido a que necesita de estrategias que no solo promuevan la compresión de conceptos sino también análisis profundo y desarrollo de capacidades para la resolución de problemas, debido a que es necesario contextualizar la geometría aplicada a problemas de la vida cotidiana.

En los lineamientos curriculares vigentes del Ministerio de Educación del Ecuador se plantea que los esquemas geométricos deben construir un medio que ayude a la comprensión, interpretación y apreciación del mundo espacial y modelar el pensamiento geométrico con la habilidad de argumentar, es decir, el educando debe observar, analizar y argumentar sus propios fines a partir del desarrollo de procedimientos cognitivos ordenados y justificados (MINEDUC, 2017).

1.2.2.2. La geometría en la enseñanza de la Educación Básica

Uno de los desafíos más relevantes en la enseñanza de la matemática en la geometría en Educación Básica es conseguir que los estudiantes avancen desde el pensamiento concreto que empieza en las primeras etapas de la infancia a un nivel más desarrollado en como lo es el pensamiento abstracto. El modelo de Van Hiele (1957) plantea cinco niveles de progreso del pensamiento geométrico como son: reconocimiento visual, análisis de propiedades, deducción informal, deducción formal y rigor. Este enfoque postula que la enseñanza en matemáticas es eficiente cuando se diseña atendiendo los niveles en que se halla el alumno y proporcionándole el paso al siguiente nivele de manera progresiva a través de tareas adecuadas.

En este sentido la enseñanza de la geometría debe ayudar al estudiante a desarrollar habilidades de representación y creatividad medio de tareas en las que capten la forma, tamaño y dimensión de los objetos, logrando que manejen propiedades de los cuerpos geométricos y estimulen capacidades para reconocerlos, describirlos y argumentar de manera critica las soluciones a problemas relacionados a situaciones cotidianas.

Jaimes Pérez et al. (2024) llevaron a cabo una revisión sistemática de documentos de los procesos de enseñanza y aprendizaje del área y perímetro de figuras en Educación Básica, evidenciando que los estudiantes poseen dificultades constantes en interpretar los conceptos, dado que al calcular el perímetro de una figura plana lo confunden con el área y viceversa. Por otro lado D'Amore & Fandiño Pinilla (2007) destacan que estudiantes de diversas edades piensan erróneamente, que las figura con igual perímetro poseen necesariamente la misma área, lo que revela que el pensamiento matemático está presente en la mayoría de casos de geometría.

1.2.2.3. Definición y clasificación de figuras geométricas planas

Una figura plana es una porción exhaustiva y bidimensional del plano, determinada, mediante puntos, segmentos o curvas que la circunscriben. Entre los polígonos más estudiados están aquellos que son figuras cerradas constituidas por segmentos rectos o también llamados lados. La clasificación de polígonos es la siguiente según su número de lados: triángulos, estos poseen 3 lados, cuadriláteros son de 4 lados, pentágonos (5 lados), hexágonos (6 lados), entre otros. Los cuadriláteros poseen subclases como el cuadrado, rectángulo, rombo, romboide y el trapecio, para calcular el área cada uno de estos cuadriláteros tiene sus fórmulas y propiedades.

Es importante destacar que existen cinco tipos de habilidades básicas requeridos en las clases de geometría: visuales, verbales, gráficas, razonamiento y su implementación o transferencia. El geoplano involucra varias de estas habilidades la visual al construir y observar las figuras y la de dibujo en el momento de transferirlas a la cuadriculada, la de razonamiento al examinar propiedades y la de transferencia cuando realizan ejercicios relacionados a la vida cotidiana(Arguello & Mairena, 2018).

1.2.2.4. Definición y unidades del área

Se puede definir al área de una figura plana al espacio interno que ocupa en la figura y expresada en unidades cuadradas, según el sistema internacional de medida entre las unidades más

empleadas están: centímetro cuadrado (cm^2), metro cuadrado (m^2), kilómetro cuadrado (Km^2). El área se encuentra profundamente vinculado a la idea de superficie como suma continua que puede calcularse por superposición de unidades de referencia, construyendo así uno de los principios esenciales aplicados a la geometría. La comprensión del área es un proceso complejo y requiere que el educando identifique que una zona está compuesta por subzonas y que pueden realizarse varios esquemas sin que varíe la cantidad de la superficie, esta idea de conservación del área conlleva desarrollar la representación geométrica antes de inducir fórmulas de cálculo (Jaimes Pérez et al., 2024). Por tal razón, se considera esencial que el estudiante experimente las propiedades de la magnitud del área por medio de actividades manipulativas antes de encontrase con el método o fórmula algebraica para su resolución.

El Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC, 2017) en los contenidos curriculares de sexto grado , añade el cálculo del área atreves del conteo de unidades cuadradas en el papel cuadriculado antes de insertar fórmulas algebraicas, haciendo alusión a la secuencia metodológica recomendada por la pedagogía contemporánea. En esta etapa, el geoplano ortométrico resulta particularmente beneficioso, debido a que las filas y columnas formadas con los pivotes configuran naturalmente una cuadrícula en la que el estudiante es capaz de contar unidades de área de forma fácil y verificable. La enseñanza del área debe comenzar en contextos de comparación, donde los alumnos determinan si dos figuras tienen una superficie idéntica sin requerir la utilización de fórmulas, basándose en la superposición, el recorte y la recomposición de figura(Avenia et al., 2019).

1.2.2.5. Fórmulas de área en geometría de Educación Básica

En el sexto grado de Educación Básica en el aprendizaje de fórmulas de área se comprende las figuras más comunes del currículo. Las expresiones indispensables son las siguiente: Cuadrado (l^2); Rectángulo (A= b. h); Triángulo (A= b x h/2); Rombo (A= D x d/2); Trapecio (A= (B+b) x h/2).

Para Arguello & Mairena (2018) estas fórmulas no tienen que impartirse como recetas para memorizar, sino también como vínculos que los alumnos logren construir a partir del uso de

materiales concretos. Por ejemplo, al calcular el área de un triángulo con el geoplano el estudiante observa de manera directa que el triángulo ocupa la mitad de un rectángulo con la misma base y altura, lo cual proporciona sentido pleno al proceso que se realiza con fórmulas. Esto contribuye a una comprensión detallada, generada a partir del material didáctico asegurando que los estudiantes logren aplicar de manera asertiva las fórmulas a situaciones nuevas.

1.2.2.6. Definición, unidades del perímetro

El perímetro de una figura geométrica es la parte exterior o el borde es decir la suma total de las longitudes de todos sus lados, las unidades de medida más conocidas en el perímetro son: centímetro (cm), metro (m), kilometro (km). El perímetro mide una longitud unidimensional al contrario del área que mide la parte interna o superficie bidimensional y expresada en unidades cuadradas, siendo esta la confusión más frecuente que presentan los estudiantes al momento de realizar problemas a situaciones reales. Para Jaimes Pérez et al. (2024) esta falencia es una de la más reiteradas y persistentes en los educandos, esto se debe a que tienen el pensamiento numérico más afianzado que el geométrico, por ello se produce situaciones erróneas como la de figura con igual área ineludiblemente igual perímetro. La principal problemática se centra exclusivamente en la práctica tradicional de la memorización de fórmulas, sin propiciar experiencias concretas.

1.2.2.7. Fórmulas para el perímetro de figuras geométricas

Las fórmulas de las figuras más empleadas en sexto de Educación Básica son: cuadrado (P=4 l); rectángulo (P=2(b + h)); triángulo (P= L1 + L2+ L3); rombo (P=4l); Trapecio (P=B + b +l1+l2).

Avenia et al., (2019) propone en su secuencia pedagógica comenzar con el cálculo de perímetro por medio de la manipulación directa con el geoplano, contando el número de segmentos unitarios en la parte exterior de la figura, en lugar de aplicar formulas algebraicas. Garantizando con esta estrategia que el estudiante entienda que el concepto del perímetro es la suma de los lados,

en lugar de expresarla con fórmulas simbólicas muy abstractas que obligan a la memorización, permitiendo promover una compresión duradera y favorable a nuevas experiencias.

1.2.2.8. Pasos para la resolución de problemas de área y perímetro

El área y perímetro involucra una serie de pasos claros y metódicos para la solución de problemas. Conforme a Arguello & Mairena (2018) el proceso es : 1) determinar la figura geométrica que se halla en el problema; 2) Identificar los datos posibles como altura, base y diagonales; 3) Elegir la fórmula adecuada para el tipo de figura y noción requerida; 4) reemplazar los valores numéricos en la fórmula; 5) ejecutar el cálculo; 6) presentar el resultado en las unidades indicadas en el ejercicio, según corresponda las unidades para el perímetro unidades lineales y el área unidades cuadradas.

Este proceso, articulado al geoplano como recurso de apoyo, facilita al alumno corroborar el resultado alcanzado mediante la fórmula por medio del conteo directo de cuadriculas para el área y de segmentos para el perímetro en el tablero. Cayo Maturana et al. (2020) demostraron que, en el caso de falta de papel cuadriculado, los estudiantes tienen mayores problemas al construir figuras de un área específica; la cuadricula del geoplano posibilita verificar si el número de cuadros encerrados corresponde al resultado obtenido al utilizar la formula correspondiente.

El área y el perímetro son términos matemáticos que tienen gran aplicación en la vida diaria, pues su enseñanza representa una oportunidad única para contextualizar el aprendizaje y darle un auténtico significado. Las aplicaciones más frecuentes son: medir la longitud de una cerca para encerrar un terreno, para ello se utiliza el perímetro pues lo que se calcula es la parte externa; calcular cuantas baldosas se requieren para cubrir la superficie de una habitación, quiere decir el área que esta ocupa, otros problemas como la estimación de pintura que se necesita para cubrir una pared y diseñar un jardín con determinadas dimensiones, estos problemas para su resolución requieren de la planificación y construcción.

Aplicar problemas de área y perímetro a situaciones de la vida cotidiana posee un valor muy importante en la motivación de los estudiantes. El estudio de la matemática necesita fundamentarse en materiales concretos, digitales y manipulativos los cuales promuevan experimentación, la lógica y la representación del conocimiento matemático. Cuando el profesor propone situaciones problema que se relacionan con el ambiente educativo del alumno, como calcular el área del aula o el perímetro de cancha de la escuela e indica resolverlas con el geoplano el conocimiento se vuelve significativo y funcional (Cedeño et al., 2025)

1.2.2.9. Relación entre el geoplano y el cálculo de área y perímetro

La unión del geoplano como recurso didáctico con el cálculo de área y perímetro de figuras geométricas no es eventual ni simplemente el aprendizaje, sino que responde a una minuciosa coherencia teórica y pedagógica. El geoplano por su diseño cuadriculado, resulta un medio idóneo para estimar y calcular estas dos dimensiones esenciales de la geometría plana, pues permite al estudiante contar unidades de área dentro de las figuras y determine las longitudes por medio del contorno formado con las bandas elásticas.

De acuerdo a la perspectiva constructivista de Piaget, los estudiantes de sexto grado, que tienen de 10 a 12 años, se encuentran en la transición de las operaciones concretas a las operaciones formales puesto que el estudiante está desarrollando su pensamiento abstracto y lógico. En esta fase del desarrollo cognitivo, el aprendizaje más eficaz es aquel que se basa en la manipulación de objetos simples y avanzando de manera progresiva hacia la representación simbólica.El geoplano funciona de forma idéntica que este genera un puente en el aprendizaje: primero al permitir construir figuras con ligas , después contabilizar los cuadrados internos para apreciar el área y los segmentos formados al borde para el cálculo del perímetro y posteriormente contrastar los resultados obtenidos de forma empírica con las de las fórmulas matemáticas formales.

El estudio realizado por Garrido Bermúdez et al., (2022) evidenció que el uso del geoplano en el colegio María Antonia Cerini de Medellín Colombia, dio como resultado la identificación y diferenciación de las magnitudes del concepto área y perímetro, así como la habilidad para resolver

problemas a partir de la aplicación de dichas nociones. De igual manera Cueva-Figueroa & Moscoso-Bernal (2025) encontraron en su estudio a niños de 6 y 7 años que el geoplano ayuda en la comprensión de conceptos abstractos facilitando la visualización y manipulación de figuras geométricas, propiciando un aprendizaje exploratorio y activo.

La confusión entre área y perímetro, registrada estructuradamente en estudios como los de Vivar & Salcedo (2023) halla en el geoplano una solución didáctica clara: situando al perímetro como la liga exterior que rodea el contorno de la figura es decir le borde y el área se muestra como las cuadriculas que se forman dentro de figura encerradas por la banda elástica. Esta distinción específica previamente expresa algebraicamente, fortalece la comprensión de conceptos que los enfoques netamente simbólicos no consiguen fijar de forma duradera en los estudiantes.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Evaluar el geoplano como recurso didáctico en el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en los estudiantes de sexto grado de Educación General Básica.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Fundamentar teóricamente el geoplano y los conceptos de área y perímetro de figuras geométricas básicas.

Para cumplir con este objetivo, se llevó a cabo una revisión bibliográfica y documental basada en artículos científicos, tesis, libros y sobre todo fuentes académicas actualizadas, con el propósito de sustentar teóricamente todos los conceptos que se relacionan con el geoplano, así como sus características, tipos, importancia y ventajas, para contemplar los fundamentos del área y perímetro de figuras.

- Caracterizar el uso del geoplano para el cálculo de áreas y perímetros en figuras geométricas.

Para dar cumplimiento a este objetivo se llevó a cabo la implementación de varias actividades didácticas relacionadas con el geoplano, donde los estudiantes construyeron de manera directa y manipularon todas las figuras geométricas, con el único fin de identificar y calcular áreas y perímetros, logrando observar todas las características y beneficios de estos recursos.

- Determinar la efectividad del geoplano en el aprendizaje de los estudiantes.

Para determinar la efectividad del geoplano en el aprendizaje se aplicaron métodos y comparación de todos los resultados obtenidos en el pretest y postest, lo que muestra de manera directa una mejora significativa, todo esto respecto al rendimiento académico de los estudiantes después de la intervención didáctica.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Materiales

Para el desarrollo de la investigación se aplicaron dos instrumentos de evaluación: pretest y postest, contaron con ejercicios diseñados para la identificación y cálculo de área y perímetro de figuras geométricas planas, adaptados a un nivel de educación de sexto grado de Educación General Básica, contaron con una escala de calificación de 0 a 10 puntos de acuerdo a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI). El pretest ayudó a diagnosticar los conocimientos previos de los estudiantes, y el postest permitió medir los aprendizajes alcanzados por los alumnos luego de la intervención.

Esta intervención contó con materiales didácticos como geoplanos ortométricos de 10 x 10 pivotes, ligas o bandas elásticas, hojas de trabajo ejercicios de situaciones reales que permitieron una autonomía en los estudiantes, marcadores y otros materiales de papelería básica propicios, logrando un aprendizaje activo en la construcción de figuras geométricas y el cálculo de perímetros y áreas, a través de la manipulación del geoplano.

2.2. Métodos

En esta investigación se empleó un diseño preexperimental con un enfoque cuantitativo. La finalidad central fue obtener datos numéricos del nivel de aprendizaje de los estudiantes antes y después de la intervención con el recurso didáctico. Logrando recolectar datos oportunos y objetivos mediante los instrumentos de evaluación, procesarlos con técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales, verificar las hipótesis planteadas con sus respectivos criterios(Hernández Sampieri et al., 2014).

El nivel de la investigación fue descriptivo, encaminado a caracterizar el rendimiento académico de los estudiantes en el cálculo de área y perímetro pre y pos intervención, manteniendo las condiciones reales del entorno educativo. La modalidad de investigación fue bibliográfica,

documental y de campo, en estas secciones la primera se sustenta en el marco teórico por medio de la revisión de artículos científicos, tesis y diversas fuentes confiables, la segunda mediante la consulta de documentos curriculares oficiales y la última se efectuó en la Unidad Educativa Luis A. Martínez Agropecuario facilitando una aproximación directa a la realidad educativa. La técnica fue la evaluación escrita mediante pruebas estandarizadas pretest y postest, mismas que fueron revisadas y aprobadas por expertos en el área de matemáticas.

La población estuvo conformada por los estudiantes de sexto grado de Educación Básica de la Unidad Educativa Luis A. Martínez Agropecuario de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua, Se trabajó con todo el grupo con una muestra de 29 estudiantes, el muestreo fue probabilístico no intencional, dado que el grupo fue seleccionado de acuerdo al contexto educativo y el cumplimiento de inclusión como es el estar matriculados en sexto grado y participar en las diferentes fases de estudio sin ausencia durante la ejecución de los instrumentos.

El procedimiento se realizó en tres fases: La fase diagnóstica se empleó el pretest para evaluar el nivel de conocimiento inicial sobre el tema. En la fase de intervención se desarrolló actividades secuenciales con el uso del geoplano teniendo en cuenta lo experiencial y lo conceptual de acuerdo a Van Hiele haciendo que los estudiantes desarrollen autonomía y construyan figuras geométricas, para posteriormente midieran sus lados y calculen el área y perímetro, esto con ayuda del geoplano a través de la manipulación. La fase de evaluación se la realizó mediante el postest. Posteriormente, con los datos obtenidos mediante la estadística descriptiva e inferencial se evidenció que la distribución de datos en el postest no cumplía con el supuesto de normalidad (Shapiro-Wilk: $p= 0,001$), se aplicó una prueba no paramétrica Z de Wilcoxon para muestras relacionadas obteniendo un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia $\alpha = 0,05$.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis e interpretación de los resultados del pretest y postest aplicados a los estudiantes

Resultados obtenidos tras la aplicación del pretest y postest en la Unidad Educativa "Luis A. Martínez", Agropecuario con los estudiantes de sexto grado de Educación General Básica.

Tabla 1

Calificaciones

N°	Estudiantes	Pretest	Postest
1	Estudiante 1	6	9
2	Estudiante 2	5	8
3	Estudiante 3	6	8
4	Estudiante 4	7	9
5	Estudiante 5	9	10
6	Estudiante 6	7	10
7	Estudiante 7	5	7
8	Estudiante 8	6	7
9	Estudiante 9	5	7
10	Estudiante 10	6	9
11	Estudiante 11	8	10
12	Estudiante 12	6	9
13	Estudiante 13	5	8
14	Estudiante 14	8	10
15	Estudiante 15	7	10

16	Estudiante 16	4	8
17	Estudiante 17	6	9
18	Estudiante 18	8	10
19	Estudiante 19	6	10
20	Estudiante 20	5	8
21	Estudiante 21	5	8
22	Estudiante 22	5	9
23	Estudiante 23	5	9
24	Estudiante 24	8	10
25	Estudiante 25	5	8
26	Estudiante 26	7	10
27	Estudiante 27	3	7
28	Estudiante 28	4	7
29	Estudiante 29	7	10

Nota. Calificaciones obtenidas de la aplicación del pretest y postest a los 29 estudiantes de sexto grado de la Unidad Educativa "Luis A. Martínez" Agropecuario.

Análisis e interpretación

De acuerdo a las calificaciones individuales obtenidas de los 29 estudiantes en el pretest y postest, se puede evidenciar que en el pretest las puntuaciones oscilan entre 3 y 9 puntos, reflejando diversos niveles de conocimiento inicial en cuanto al cálculo del área y perímetro de figuras geométricas. Por otro lado, en el postest las calificaciones

muestran una mejora significativa, con notas que van de 7 a 10 puntos, demostrando así una mejora bastante notable tras la implementación del geoplano, destacando que ningún estudiante obtuvo notas inferiores a 7 es decir todos alcanzaron los aprendizajes requeridos de acuerdo con la escala dispuesta por la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI).

Tabla 2

Intervalos con las puntuaciones del pretest

Intervalos					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<=4,00	3	10,3	10,3	10,3
	4,01-6,99	16	55,2	55,2	65,5
	7,00-8,99	9	31,0	31,0	96,6
	9,00-10,00	1	3,4	3,4	100,0
	Total	29	100,0	100,0	

Nota. Datos procesados con el software SPSS a partir de las calificaciones del pretest de acuerdo a los niveles de logro de aprendizaje según la LOEI.

Análisis e interpretación

En el pretest la distribución de frecuencias de acuerdo a los niveles de logro de aprendizaje según la LOEI, muestra que el 10,3% de los estudiantes correspondiente a una frecuencia de (3 estudiantes) que están en el rango menor igual a 4, lo que corresponde a que no alcanzan los aprendizajes requeridos, De igual manera en el intervalo de 4, 01 a 6,99 existe un grupo numeroso con el 55,2% correspondiente a (16 estudiantes) que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos. En el rango de 7,00 a 8,99 se ubican (9 estudiantes) correspondiente al 31,0% que alcanza los aprendizajes requeridos, mientras que el 3,4 % (1 estudiante) según los niveles de logro de aprendizaje domina los aprendizajes requeridos en el cálculo del área y perímetro es decir está en el intervalo de 9,00 a 10,00, demostrando que existe deficiencias en el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas antes de la intervención con el recurso didáctico.

Tabla 3

Media del pretest

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
PRETEST	29	3	9	6,000	1,414
N válido (por lista)	29				

Nota. Datos procesados con el software SPSS a partir de las calificaciones del pretest.

Análisis e interpretación

En el pretest con la muestra de 29 estudiantes, la calificación mínima fue de 3 y la máxima de 9, obteniendo una media de 6,00 con una desviación estándar de 1,414. Situándose según la LOEI en el nivel de próximo a alcanzar los aprendizajes, lo que muestra que los estudiantes tienen un conocimiento previo básico pero deficiente sobre el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas. La desviación estándar de 1,414 indica que existe una dispersión moderada en los resultados, mostrando una variabilidad en los conocimientos iniciales en el grupo. La información obtenida muestra la necesidad de implementar estrategias didácticas en el aprendizaje de las matemáticas en especial en geometría.

Tabla 4

Intervalos con las puntuaciones del postest

Intervalos					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	7,00-8,99	12	41,4	41,4	41,4
	9,00-10,00	17	58,6	58,6	100,0
	Total	29	100,0	100,0	

Nota. Datos procesados con el software SPSS a partir de las calificaciones del postest de acuerdo a los niveles de logro de aprendizaje según la LOEI.

Análisis e interpretación

La distribución de las frecuencias del postest muestran una diferencia entre el pretest, dado que en el postest no existen estudiantes con notas inferiores a 7,00 es decir no se encuentran en los rangos inferiores (<=4,00;4,01-6,99), existe un avance significativo en el aprendizaje respecto al estado inicial, 12 estudiantes correspondientes al 41,4% se sitúan en el intervalo de calificación de 7,00 a 8,9, es decir alcanza los aprendizajes requeridos según los niveles de logro de aprendizaje según la LOEI, mientras tanto el 58,6% perteneciente (17 estudiantes) alcanzó el intervalo de 9,00 a 10,00 estos son quienes dominan los aprendizajes requeridos . Se observa un progreso notable en los resultados en rendimiento académico del grupo, evidenciando que el geoplano es un recurso efectivo en el aprendizaje del área y perímetro de figuras geométricas.

Tabla 5

Media del postest

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
POSTEST	29	7	10	8,76	1,123
N válido (por lista)	29				

Nota. Datos procesados con el software SPSS a partir de las calificaciones del postest.

Análisis e interpretación

Los datos estadísticos descriptivos del postest con la misma muestra de 29 estudiantes revela que la calificación mínima obtenida por el grupo fue 7 y la máxima 10, con una media de 8,76 y una desviación estándar de 1,123, ubicando al grupo en los niveles de alcanza los

aprendizajes con una inclinación hacia Domina los aprendizaje, en comparación con el pretest presenta una diferencia de 2,76; pasó de 6,00 en la media a 8,76 y su desviación estándar se redujo de 1,414 en el pretest a 1,123 en el postest, lo que indica una mayor homogeneidad en los resultados del grupo tras la intervención didáctica. La evidencia recopilada demuestra que el geoplano constituyó un recurso efectivo en el aprendizaje del cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en los estudiantes de sexto grado.

3.2. Discusión de resultados

En la discusión de los resultados de la presente investigación se han tomado de referencia distintos trabajos investigativos que brindan información y sustento relevante sobre el uso del geoplano y otras herramientas manipulativas en la enseñanza de la matemática en contenidos de geometría, los mismos que han permitido contrastar con la información obtenida en el estudio del geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de sexto grado de Educación Básica de la Unidad Educativa "Luis A. Martínez " Agropecuario.

Los resultados del presente estudio muestran un progreso notable en el rendimiento académico de los estudiantes tras la utilización del geoplano como recurso didáctico, en el pretest se obtuvo una media de 6,00 de acuerdo a los niveles de logro de aprendizaje según la LOEI , el grupo se encontraba próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos, en contraste en el postest la media subió a 8,76 que se sitúa en alcanza los aprendizajes notando un incremento en la media de 2,76 en el promedio grupal comprobando así que el geoplano es un recurso pedagógico que permite el desarrollo de competencias geométricas en los estudiantes.

Los resultados obtenidos guardan relación con los hallazgos de Torres Veloz, (2022a)

En su investigación denominada "El geoplano y el aprendizaje activo en la asignatura de matemática en los estudiantes del cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Ignacio Flores del Cantón Salcedo" afirma que la utilización del geoplano brinda a los estudiantes un aprendizaje más activo, donde ellos son los protagonistas de su aprendizaje, por ello menciona que el alumno aprende haciendo y que el material didáctico permite manipular y

construir nuevas figuras geométricas de manera creativa generando habilidades matemáticas significativas. La concordancia de estos resultados con los hallazgos del presente estudio es que se desarrolla en el mismo contexto ecuatoriano y con las similares condiciones metodológicas.

Trespalacios Guerrero & Pajón Gómez (2019) en su tesis desarrollada en la Universidad de la Costa (Barranquilla, Colombia) titulada "Efecto del uso del geoplano en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación con la aprehensión conceptual y operacional de polígonos" emplearon un diseño cuasi-experimental con un pretest y postest, las pruebas se realizaron en grupos de quinto grado obteniendo resultados en los que se demuestra una mejora significativa en el grupo experiencial en el que se trabajó con las unidades didácticas con el apoyo del geoplano mejorando sus niveles de aprehensión conceptual y operacional del área y perímetro en polígonos, con avances en lenguaje geométrico y en los niveles de Van Hiele. Estos resultados son coherentes con los hallados en la presente investigación puesto que los estudiantes trabajaron de manera directa con el geoplano y mostraron un nivel satisfactorio en los niveles de aprendizaje en el postest.

Los hallazgos alcanzados en este estudio guardan relación con Garrido Bermúdez et al., (2022a) en su investigación de "Enseñanza del concepto del área y perímetro de polígonos con el geoplano, para el desarrollo de competencias espaciales resolviendo problemas" donde se evaluó el geoplano como una herramienta didáctica en el aprendizaje de área y perímetro, con resultados beneficiosos que señalan que los estudiantes identifican y diferencian correctamente estas dimensiones geométricas, otorgándoles una destreza al resolver problemas matemáticos, señalando que el geoplano brinda un aprendizaje significativo y acerca a los estudiantes más a la geometría plana, promoviendo la participación. Situación que guarda relación con los resultados de la investigación, dado que el 58,6% de los estudiantes dominan los aprendizajes requeridos en el postest.

Otra investigación relevante corresponde al estudio de Freire (2018) El uso del geoplano en la enseñanza de cálculo de área y perímetro de figuras planas, donde indica que previo a la intervención los estudiantes desconocían del material , y tenían dificultades considerables en el cálculo y el contenido mismo de geometría, tras la intervención con talleres se muestran avances

significativos en el aprendizaje y la comprensión de los contenidos de área y perímetro, Siendo una situación similar a la que ocurrió en la investigación en la Unidad Educativa "Luis A. Martínez" Agropecuario , en la que se evidenció en el pretest el 65,5% de los alumnos se ubicaban en un nivel inferior al requerido, luego de la intervención y la implementación con el geoplano; los resultados alcanzaron un nivel que alcanza los aprendizajes requeridos y una cierta parte domina los aprendizajes con calificaciones de 7 y 10 puntos en el postest.

Es relevante indicar que la presente investigación amplia el uso del geoplano específicamente en el cálculo del área y perímetro en sexto grado de Educación Básica, contexto en el que investigaciones anteriores habían trabajado en grados inferiores o en contenidos centrados en clasificación e identificación de figuras. La desviación estándar muestra una reducción de 1,414 a 1,123 lo que respalda la postura de que el geoplano no solo aumentó el rendimiento promedio, y además permitió reducir las brechas de aprendizaje en los estudiantes, pues este recurso benefició a quienes que iniciaron con promedios bajos como también a quienes tenían un nivel de aprendizaje más sólido. Por esta razón, se sugiere ampliar el uso del geoplano a otros grados cursos y aplicarlo en contenidos matemáticos basados en geometría plana, además de motivar a los docentes a capacitarse en el uso de recursos didácticos manipulativos dejando de lado la enseñanza tradicionalista, y permitir al estudiante ser el constructor de su aprendizaje.

3.3. Verificación de hipótesis

H0: El geoplano como un recurso didáctico no mejora de forma significativa el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de sexto grado de Educación Básica.

H1: El geoplano como un recurso didáctico si mejora de forma significativa el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de sexto grado de Educación Básica.

3.3.1. Nivel de significación

La hipótesis se realizó con un nivel de confiabilidad del 95% y un nivel de significación α = 0,05.

Regla de oro: Cuando el valor de la significancia bilateral o p es menor que α = 0,05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; caso contrario, si el valor de la significancia bilateral es mayor que α = 0,05 se acepta la hipótesis nula.

3.3.2. Estadísticos no paramétricos Z de Wilcoxon para muestras relacionadas

Tabla 6

Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
PRETEST	,174	29	,025	,948	29	,159
POSTEST	,210	29	,002	,846	29	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Para verificar el supuesto de normalidad se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, la cual es más adecuada para muestras pequeñas ($n \leq 50$), como es el caso de este estudio con 29 estudiantes, en comparación con la prueba de Kolmogorov-Smirnov que resulta más apropiada para muestras grandes. Los resultados indicaron que los datos del pretest presentaron una distribución normal (Sig. = ,159), mientras que los datos del postest no cumplieron con este supuesto (Sig. = ,001). Debido a que los datos no siguen una distribución normal (según la prueba de Shapiro-Wilk: pretest Sig.= ,159 y postest Sig.=,001), se aplicó la prueba no paramétrica Z de Wilcoxon para muestras relacionadas.

3.3.3. Cálculo de Z de Wilcoxon en el software SPSS

Tabla 7

Estadísticos de prueba

	POSTEST – PRETEST
Z	-4,782[b]
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

3.3.4. Decisión final

Dado que el valor de significancia bilateral P=0,000 es menor que $\alpha = 0,05$ según la Regla de Oro, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna expresada de la siguiente manera H1: El geoplano como recurso didáctico mejora significativamente el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de sexto grado de Educación Básica. Lo que se muestra en las puntuaciones obtenidas por los estudiantes en el pretest con una media de ($\mu = 6,00$, próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos) y en el postest ($\mu = 8,76$, alcanza los aprendizajes requeridos), con un estadístico Z = -4,782 basado en rangos negativos, lo que confirma que la diferencia entre ambas mediciones es estadísticamente significativa. No obstante, es importante reconocer ciertas limitaciones de esta investigación: el diseño preexperimental, al carecer de un grupo control, no permite descartar con certeza la influencia de variables externas en la mejora observada. Asimismo, la muestra reducida (29 estudiantes de un único establecimiento) limita la generalización de los resultados. Si bien los estudios revisados en los antecedentes coinciden en reportar mejoras con el uso del geoplano, es necesario matizar que los contextos, niveles educativos y objetivos de aprendizaje varían considerablemente entre investigaciones, por lo que los resultados no son directamente comparables. Estas consideraciones invitan a replicar el estudio con muestras más amplias y diseños experimentales más rigurosos.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Con base en la fundamentación teórica realizada en la presente investigación, el geoplano es un recurso manipulativo que está estructurado en un tablero con pivotes y ligas elásticas que posibilitó ejecutar de manera concreta, práctica y visual las nociones de área y perímetro de figuras geométricas, consolidando la construcción de conocimiento específico en relación con la geometría abstracta. Los estudios previos ratifican que dichos conceptos representan una de las mayores dificultades cognitivas en los educandos de Educación General Básica, producto de la constante confusión entre ambas dimensiones, lo que justifica el empleo de materiales didácticos manipulativos como estrategia educativa esencial en este nivel de educación.

La aplicación del geoplano con los estudiantes de sexto grado de la Unidad Educativa "Luis A. Martínez" Agropecuario se caracterizó por su capacidad para ejecutar un aprendizaje activo y participativo. Por medio de un pretest se evidenció que el 65,5% de los estudiantes presentaban falencias en el aprendizaje del área y perímetro, ubicándose por debajo del nivel requerido según la escala de la LOEI. La aplicación del recurso mediante una secuencia didáctica estructurada en tres momentos: exploración, estructuración y transferencia, ayudó a los estudiantes a distinguir de forma visual el perímetro como el contorno de la figura y el área como la parte interna encerrada, superando la confusión conceptual identificada previamente. La observación directa empleada como técnica complementaria durante la intervención permitió constatar que los estudiantes mostraron mayor participación, involucramiento y disposición hacia el aprendizaje en comparación con clases tradicionales, promoviendo el pensamiento espacial, la creatividad y el trabajo en equipo.

A través de la evaluación de los resultados obtenidos del pretest y postest, los alumnos obtuvieron una media de 6,00 puntos previamente en el pretest luego de la intervención se obtuvo una media de 8,76 puntos después del uso del geoplano, el geoplano se consolida como un recurso didáctico innovador que despierta el interés a docentes y estudiantes debido a su versatilidad, pues

brinda una ayuda significativa y desarrolla la concentración mejorando el rendimiento académico, en el aprendizaje del área y el perímetro de figuras geométricas en la asignatura de matemáticas. El 100% de los asistentes logró calificaciones iguales o mayores a 7 puntos en el postest, mediante la prueba Z de Wilcoxon en SPSS, se corroboró la significancia estadística con una mejora (Z=-4,782; p=0,000), rechazando la hipótesis nula y determinando que el geoplano es una herramienta útil en el aprendizaje de geometría, en el cálculo del área y el perímetro.

El geoplano influye de manera positiva en el aprendizaje de las matemáticas, siendo además accesible y versátil para el cálculo de área y perímetro de figuras geométricas en los estudiantes de sexto grado de Educación General Básica. Su implementación transforma al estudiante en el protagonista de su proceso de aprendizaje, logrando construir conocimientos geométricos de manera significativa y duradera en coherencia con los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación del Ecuador.

4.2. Recomendaciones

Se recomienda que los docentes de Matemáticas se involucren en procesos de capacitación y actualización pedagógica, para profundizar la fundamentación teórica de los recursos manipulativos con particular consideración al geoplano. Identificar los principios que sustentan su uso tales como el modelo de Van Hiele y el aprendizaje significativo de Ausubel, que hacen de este material propicio para el aula y no sea un simple complemento visual sino una herramienta de apoyo en clases de geometría. Cuando el docente comprende por qué y para qué usa el recurso, su práctica se vuelve más intencional, más dinámica y, sobre todo, más efectiva, logrando que los estudiantes construyan comprensiones genuinas sobre las figuras geométricas, el área y el perímetro, superando el aprendizaje memorístico. Bajo esta perspectiva, las autoridades institucionales tienen la responsabilidad de facilitar todos estos espacios de formación, esto con el fin de gestionar la adquisición o fabricación de los geoplanos, para que cada uno de los grados puedan abordar aspectos como la geometría plana, dado que su bajo costo de producción lo convierte en una inversión viable y que posee un alto impacto pedagógico.

En base a lo antes mencionado, vale destacar que el uso del geoplano en las aulas de clase forma parte fundamental de la planificación didáctica coherente con el currículo nacional, y no

quede reducido a pocas actividades ni sea de forma ocasional o improvisada. Su integración debe ser armónica y sobre todo continua, donde la estructura debe generar una serie de experiencias y de aprendizaje, que resulten altamente significativas, de modo que los estudiantes puedan recordar y aplicar estos conocimientos, que deben generar efectos positivos respecto al rendimiento académico. Así mismo, es importante establecer su uso más allá de las figuras geométricas básicas, y se incorpore varios contenidos, así como las fracciones, simetría y simetría axial, esto con el fin de complementar varias herramientas tecnológicas como GeoGebra, lo que permite articular lo concreto con lo digital y desarrollar en los estudiantes tanto el pensamiento matemático como el computacional. Por último, es deseable que futuras investigaciones adopten diseños cuasi experimentales con grupos de control, con el propósito de obtener evidencia más rigurosa sobre los efectos reales de este recurso en el aprendizaje de la geometría en Educación General Básica.

BIBLIOGRAFÍA

Arguello, A. A., & Mairena, E. C. L. (2018). Enseñanza y aprendizaje del área y perímetros de polígonos regulares: Una propuesta didáctica y evaluación en educación primaria. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, *1*(2), 43-53. https://doi.org/10.30698/recsp.v1i2.11

Avenia, G. A. M., Guaitarilla, L. C. T., & Blanco-Álvarez, H. (2019a). Geometría y Medición en las Pruebas Saber-Grado Quinto ¿Qué evalúan? *Revista EIA*, *16*(32), 55-64.

Avenia, G. A. M., Guaitarilla, L. C. T., & Blanco-Álvarez, H. (2019b). Geometría y Medición en las Pruebas Saber-Grado Quinto ¿Qué evalúan? *Revista EIA*, *16*(32), 55-64.

Bajaña, S. R. J., Peñafiel, M. F. C., Barragán, J. G. V., Averos, M. D. L. B., Averos, M. B. B., Vite, E. A. E., & Párraga, A. P. B. (2024). Metodologías Activas en la Enseñanza de Matemáticas: Comparación en-tre Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Basado en Proyectos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *8*(3), 6578-6602. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11843

Barbosa-Ariza, V. M., Acuña-Lara, Y. A., & Vesga-Bravo, G. J. (2025). Estrategias de aprendizaje significativo para la enseñanza de área y perímetro en estudiantes de noveno grado en un colegio público de Bogotá. *Praxis*, *21*(2), 447-463. https://doi.org/10.21676/23897856.6257

Bermúdez, E. G., Rodríguez, H. Y. M., Arango, J. M. Z., & Quintero, F. E. P. (2022). Enseñanza del concepto de área y perímetro de polígonos con el geoplano, para el desarrollo de la competencia espacial resolviendo problemas. *Unaciencia, Revista de Estudios e Investigaciones*, *15*(29), 58-76. https://doi.org/10.35997/unaciencia.v15i29.689

Borbor González, E. M., & Macias Panchana, L. G. (2024a). *El geoplano como herramienta didáctica para fortalecer el aprendizaje de la geometría*. https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/10729

Borbor González, E. M., & Macias Panchana, L. G. (2024b). *El geoplano como herramienta didáctica para fortalecer el aprendizaje de la geometría*. https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/10729

Carreño, W. J. N., & Hernández, W. G. (2021). Análisis conceptual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Superior. *Revista Conrado, 17*(78), 266-275.

Castillo Moreno, W. I. (2016). *Recursos didácticos manipulativos como estrategia metodológica y su incidencia en el aprendizaje significativo de factorización*. http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27008

Cayo Maturana, H. C., Contreras González, L. C., Cayo Maturana, H. C., & Contreras González, L. C. (2020). Algunos elementos claves del conocimiento especializado del profesor de matemáticas para la gestión de las relaciones área-perímetro. *Educación matemática*, *32*(2), 39-68. https://doi.org/10.24844/em3202.02

Cedeño, H. R. M., Ruelas, C. S. T., & Ramírez, A. C. G. (2025). Estrategias didácticas innovadoras para el aprendizaje matemático en Educación Básica Media: Revisión Sistemática. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, *10*(2), 83-92. https://doi.org/10.33936/rehuso.v10i2.7663

Choco Coronel, P. G. (2024). *GeoGebra como herramienta didáctica en la enseñanza de áreas y perímetros de figuras planas en el séptimo grado*. http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/44815

Cueva Figueroa, K. V. (2025). *Geoplanos como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje de geometría en estudiantes de 6 a 7 años*. https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.1.2025.e238

Cueva-Figueroa, K. V., & Moscoso-Bernal, S.-A. (2025). Geoplanos como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje de geometría en estudiantes de 6 a 7 años. *MQRInvestigar*, *9*(1), e238-e238. https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.1.2025.e238

D'Amore, B., & Fandiño Pinilla, M. I. (2007). Relaciones entre área y perímetro: Convicciones de maestros y de estudiantes1. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, *10*(1), 39-68.

Diles Gonçalves, C. (2023). *Espacio de Trabajo Matemático: Una propuesta didáctica sobre perímetro y área de cuadriláteros para sexto grado de primaria*. http://hdl.handle.net/20.500.12404/25447

Estacio Tello, J. (2020). *EL GEOPLANO Y EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN NIÑOS DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL DE ICA*. https://hdl.handle.net/20.500.14597/3868

Fernández-Macías, N. C., & Tarazona-Meza, K. (2024). Estrategias didácticas para favorecer el aprendizaje significativo de las matemáticas en el Tercer Año EGB. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR. ISSN 2737-6354.*, *7*(13), 103-119.

Freire, A. F. (2018). El uso del Geoplano en la enseñanza de la geometría: Cálculo de área y perímetro. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, *3*(6), 119-135.

García Jaramillo, K. V. (2022). *Recursos didácticos manipulativos en el área de matemática para la enseñanza de la suma y resta en los estudiantes de segundo grado de educación básica*

de la escuela unidad educativa Juan Dagoberto Montenegro Rodríguez, periodo lectivo 2021-2022. https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/7423

Garrido Bermúdez, E., Mena Rodríguez, H. Y., Zuluaga Arango, J. M., & Pérez Quintero, F. E. (2022a). Enseñanza del concepto de área y perímetro de polígonos con el geoplano, para el desarrollo de la competencia espacial resolviendo problemas. *UNACIENCIA: Revista de Estudios e Investigaciones*, *15*(29), 58-76.

Garrido Bermúdez, E., Mena Rodríguez, H. Y., Zuluaga Arango, J. M., & Pérez Quintero, F. E. (2022b). Enseñanza del concepto de área y perímetro de polígonos con el geoplano, para el desarrollo de la competencia espacial resolviendo problemas. *UNACIENCIA: Revista de Estudios e Investigaciones*, *15*(29), 58-76.

González, Y. L., & Cabrera, R. A. (s. f.). *PROYECTO DE INNOVACIÓN*.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill España. https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008

Jaimes Pérez, M. D., Arévalo Duarte, M. A., & García García, M. Á. (2024). El proceso de enseñanza y aprendizaje en la construcción del concepto de área y perímetro. Perspectivas de las investigaciones científicas. *Revista Educación*, 1-22. https://doi.org/10.15517/revedu.v48i2.58263

Lucas, H., Gonçalves da Silva Cordeiro, F., & Lucas, L. M. (2024). *Geoplano digital como recurso para aprender geometria e praticar o pensamento computacional*. https://doi.org/10.37001/emr.v29i83.3556

Malena. (2013, enero 2). El geoplano, un recurso genial. *Aprendiendo matemáticas*. https://aprendiendomatematicas.com/el-geoplano/

MINEDUC. (2017). *GUÍA DIDÁCTICA DE IMPLEMENTACIÓN CURRICULAR PARA EGB Y BGU. MATEMÁTICA.* https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Guia-de-implementacion-del-Curriculo-de-Matematica.pdf

Mora Saltos, B. A., & Ponce Villarreal, A. L. (2022). *El uso de recursos didácticos para la enseñanza de la geometría en educación básica elemental y media*. http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/38011

Morales, P. (2012). *ELABORACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO* (Red Tercer Milenio). Primera edición: 2012.

Moreno, J. L. R., Cedeño, J. J. C., Cusi, M. E. C., Erazo, C. V. M., & Verdugo, J. P. B. (2024). Impacto del uso de recursos didácticos manipulativos en el aprendizaje de conceptos matemáticos básicos en estudiantes de básica elemental: Impact of the use of manipulative teaching resources on the learning of basic mathematical concepts in elementary school students. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, *5*(4), 2237-2248. https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2409

Orozco Contreras, S. R., Hurtado Duque, D. M., & Alvarado Esquivel, O. D. (2023). *Cálculo de áreas y perímetros de figuras planas regulares e irregulares mediante el aprendizaje basado en proyectos (ABP) para estudiantes de grado noveno B de la Institución Educativa Pbro. Gerardo Montoya Montoya aplicando un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA).* https://hdl.handle.net/11227/17098

Palacio Cano, N., Polo Blanco, I., & Fernández del Valle, L. (2022). Uso del geoplano para el aprendizaje de conceptos geométricos planos: Un estudio de caso con un estudiante con

necesidades educativas especiales. *Unión: revista iberoamericana de educación matemática*, (65), 9.

Quintero Preciado, I. J., Realpe Camacho, C. I., Nazareno Vivero, G., & Benavides Solís, N. A. (2022). Desarrollo del aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes preuniversitarios. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, *7*(3 (MARZO 2022)), 61.

Rosas Enrique, A. R., & Quintana Huaman, A. M. (2024). *Geoplano y aprendizaje de geometría en estudiantes de segundo año de la Institución Educativa Play School – Huacho, 2023*. https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/10241

Scandrett, H. (2008). Using Geoboards in Primary Mathematics: Going...Going...Gone? *Australian Primary Mathematics Classroom*, *13*(2), 29-32.

Torres Veloz, Y. M. (2022a). *El geoplano y el aprendizaje activo en la asignatura de matemática en los estudiantes del Cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Ignacio Flores" del cantón Salcedo*. https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/36174

Torres Veloz, Y. M. (2022b). *El geoplano y el aprendizaje activo en la asignatura de matemática en los estudiantes del Cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Ignacio Flores" del cantón Salcedo*. https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/36174

Trespalacios Guerrero, A. E., & Pajón Gómez, J. I. (2019a). *Efecto del uso del geoplano en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación con la aprehensión conceptual y operacional de polígonos*. https://hdl.handle.net/11323/5146

Trespalacios Guerrero, A. E., & Pajón Gómez, J. I. (2019b). *Efecto del uso del geoplano en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación con la aprehensión conceptual y operacional de polígonos*. https://hdl.handle.net/11323/5146

Vivar, N. V. M., & Salcedo, I. F. R. (2023a). La importancia de los recursos didácticos manipulativos en el razonamiento lógico – Matemático. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *7*(2), 10317-10337. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6121

Vivar, N. V. M., & Salcedo, I. F. R. (2023b). La importancia de los recursos didácticos manipulativos en el razonamiento lógico – Matemático. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *7*(2), 10317-10337. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6121

ANEXOS

Anexo 1: Carta compromiso

Universidad Técnica de Ambato
Consejo Académico Universitario
Av. Colombia 02-11 y Chile (Cdla. Ingahurco) - Teléfonos: 593 (03) 2521-081 / 2822-960; correo-e: hcuxecregeneral@uta.edu.ec
Ambato – Ecuador

ANEXO 3

CARTA DE COMPROMISO

Ambato, 05/03/2026

Dra. Marina Zenaida Castro Solórzano, Mtr.
Presidente Unidad de Titulación
Carrera de Educación Básica
Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación

Cecilia Guadalupe Pérez Córdoba, en mi calidad de Rectora de la Unidad Educativa "Luis A Martínez" Agropecuario, me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del trabajo de titulación:
"El Geoplano como recurso didáctico para fortalecer la comprensión del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de sexto grado de Educación General Básica."
Propuesto por el estudiante Peña Franco Jorge Steven, portador de la Cédula de Ciudadanía 1850487255, estudiante de la carrera de Educación Básica, de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato.

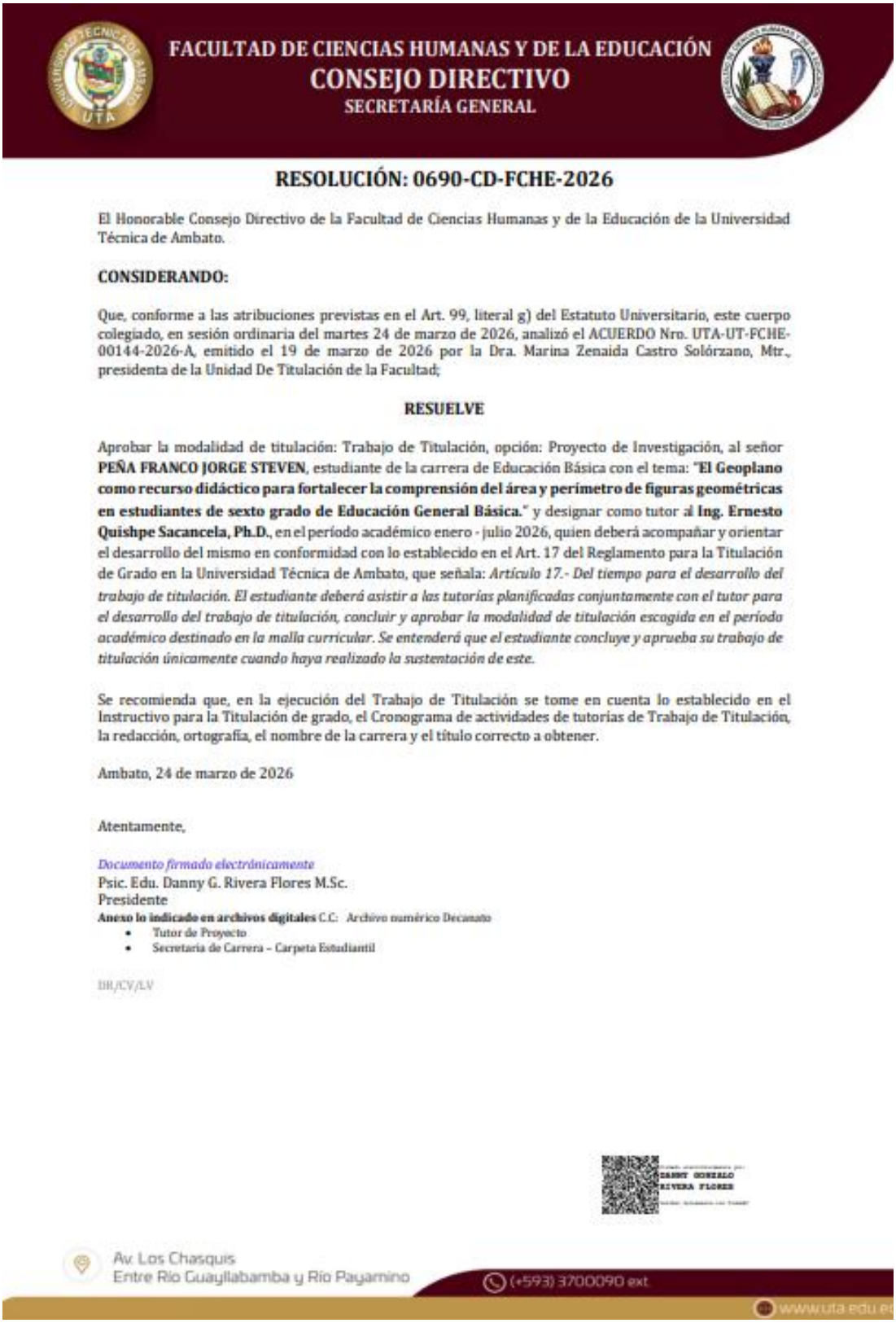
A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente.

Mg. Córdova Pérez Cecilia Guadalupe
Cédula de Ciudadanía: 1802931178
Celular: 0999828134
Correo electrónico institucional: cecilia.perez@educacion.gob.ec

Anexo 2: Resolución de asignación de tutor



FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
CONSEJO DIRECTIVO
SECRETARÍA GENERAL

RESOLUCIÓN: 0690-CD-FCHE-2026

El Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato.

CONSIDERANDO:

Que, conforme a las atribuciones previstas en el Art. 99, literal g) del Estatuto Universitario, este cuerpo colegiado, en sesión ordinaria del martes 24 de marzo de 2026, analizó el ACUERDO Nro. UTA-UT-FCHE-00144-2026-A, emitido el 19 de marzo de 2026 por la Dra. Marina Zenaida Castro Solórzano, Mtr., presidenta de la Unidad De Titulación de la Facultad;

RESUELVE

Aprobar la modalidad de titulación: Trabajo de Titulación, opción: Proyecto de Investigación, al señor **PEÑA FRANCO JORGE STEVEN**, estudiante de la carrera de Educación Básica con el tema: **"El Geoplano como recurso didáctico para fortalecer la comprensión del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de sexto grado de Educación General Básica."** y designar como tutor al **Ing. Ernesto Quishpe Sacancela, Ph.D.**, en el período académico enero - julio 2026, quien deberá acompañar y orientar el desarrollo del mismo en conformidad con lo establecido en el Art. 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato, que señala: *Artículo 17.- Del tiempo para el desarrollo del trabajo de titulación. El estudiante deberá asistir a las tutorías planificadas conjuntamente con el tutor para el desarrollo del trabajo de titulación, concluir y aprobar la modalidad de titulación escogida en el período académico destinado en la malla curricular. Se entenderá que el estudiante concluye y aprueba su trabajo de titulación únicamente cuando haya realizado la sustentación de este.*

Se recomienda que, en la ejecución del Trabajo de Titulación se tome en cuenta lo establecido en el Instructivo para la Titulación de grado, el Cronograma de actividades de tutorías de Trabajo de Titulación, la redacción, ortografía, el nombre de la carrera y el título correcto a obtener.

Ambato, 24 de marzo de 2026

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente
Psic. Edu. Danny G. Rivera Flores M.Sc.
Presidente
Anexo lo indicado en archivos digitales C.C: Archivo numérico Decanato
- Tutor de Proyecto
- Secretaria de Carrera – Carpeta Estudiantil

DR/CV/LV

DANNY GONZALO RIVERA FLORES

Av. Los Chasquis
Entre Río Guayllabamba y Río Payamino
(+593) 3700090 ext
www.uta.edu.ec

Anexo 3: Validación de Instrumento

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
CARRERA DE EDUCACIÓN INICIAL

FICHA DE VALIDACIÓN DE PRE-TEST Y POS-TEST PARA EL REGISTRO Y LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

1. **Datos del validador:**

Nombres y apellidos: Héctor Daniel Morocho Lara
Grado académico: Doctor en Educación.
Experiencia: 22 años

2. **Instrucciones**

A continuación, se encontrará diferentes criterios de la estructura del instrumento de recolección información sobre el tema de investigación: "El geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de sexto grado de Educación Básica "Luis A. Martínez", emita sus juicios, de acuerdo con las escalas establecidas.

MA: Muy adecuado; **BA:** Bastante adecuado; **A:** Adecuado; **PA:** Poco adecuado; **I:** Inadecuado

3. **Matriz de validación de ítems**

No	CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
1	El encabezado del instrumento está claro	X				
2	El objetivo es adecuado y pertinente al tema	X				
3	Las instrucciones son lo suficientemente claras	X				
4	La situación es evaluativa son lo suficiente claras de tal forma que no se presentan ambigüedades	X				
5	Las situaciones evaluativas están contextualizadas con el tema	X				
6	El diseño del instrumento es adecuado y comprensible	X				

HECTOR DANIEL MOROCHO LARA

VALIDADOR **C.C:**0603467119

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
CARRERA DE EDUCACIÓN INICIAL

FICHA DE VALIDACIÓN DE PRE-TEST Y POS-TEST PARA EL REGISTRO Y LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

1. **Datos del validador:**

Nombres y apellidos: Magaly Margarita Narvaez Rios
Grado académico: Magister en Educación mención enseñanza de Matemática
Experiencia: 6 años en Docencia Universitaria

2. **Instrucciones**

A continuación, se encontrará diferentes criterios de la estructura del instrumento de recolección información sobre el tema de investigación: "El geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de sexto grado de Educación Básica "Luis A. Martínez", emita sus juicios, de acuerdo con las escalas establecidas.

MA: Muy adecuado; **BA:** Bastante adecuado; **A:** Adecuado; **PA:** Poco adecuado; **I:** Inadecuado

3. **Matriz de validación de ítems**

N°	CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
1	El encabezado del instrumento está claro	X				
2	El objetivo es adecuado y pertinente al tema	X				
3	Las instrucciones son lo suficientemente claras	X				
4	La situación es evaluativa son lo suficiente claras de tal forma que no se presentan ambigüedades	X				
5	Las situaciones evaluativas están contextualizadas con el tema	X				
6	El diseño del instrumento es adecuado y comprensible	X				

VALIDADOR MAGALY MARGARITA NARVAEZ RIOS C.C: 1104509144

Anexo 4: Instrumento de recolección de información Pretest

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación

Carrera de Educación Básica

Instrumento de recolección de datos

Tema: *El geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de 6° EGB*

Tema: El geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de sexto grado de Educación Básica

Objetivos: Analizar el aprendizaje del cálculo del área y perímetro de figuras geométricas a través de un pretest a los estudiantes de sexto grado de Educación General Básica.

PRE-TEST

Evaluación diagnóstica

Nombre del estudiante: _____	Fecha:		/10
Docente: _____	Paralelo:		6.° EGB

INSTRUCCIONES: Lee con atención cada pregunta. Sección A: encierre la respuesta correcta. Sección B: completa los espacios. Sección C: resuelve con procedimiento completo. No se aceptan tachones, ni manchones.

Tiempo: 45 min Total:10 puntos

SECCIÓN A: SELECCIÓN MÚLTIPLE (4 puntos – 1 punto c/u)

Encierra en un círculo la letra de la respuesta correcta

1 **¿Qué es el ÁREA de una figura geométrica?**

A. La suma de todos los lados del contorno.

B. La medida de la superficie interior, expresada en cm^2 o m^2.

C. La distancia entre dos vértices opuestos.

D. El número de lados que tiene la figura.

2 **¿Cuál es la fórmula correcta para calcular el ÁREA de un rectángulo?**

A. $A = 2 \times (base + altura)$

B. $A = base + altura$

C. $A = base \times altura$

D. $A = lado^2$

3 **¿En qué unidades se expresa el PERÍMETRO de una figura?**

A. cm^2, m^2

B. cm, m, km

C. cm^3

D. No tiene unidades.

4 **¿Qué es el PERÍMETRO de una figura?**

A. La superficie interior de la figura.

B. El número de cuadrículas dentro de la figura.

C. La suma de la longitud de todos sus lados.

D. El área dividida entre el número de lados.

SECCIÓN B: Completación (3 puntos)

Escribe la palabra o valor correcto en cada espacio en blanco. (1 punto c/u)

5. El área de un rectángulo se calcula multiplicando la base × _____ y el resultado se expresa en unidades _____.

A. altura y cm² B. lado y m² C. base y cm D. diagonal y cm³

6. El perímetro de un triángulo equilátero con lado = 5 cm es _____ cm, porque se suman _____ lados iguales.

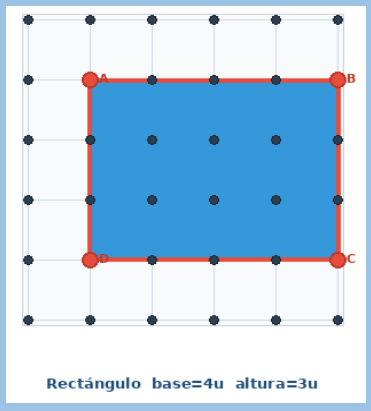
A. 15 y 3 B. 21 y 3 C. 10 y 2 D. 5 y 1

7. La diferencia entre área y perímetro es que el área mide la _____ de la figura, mientras que el perímetro mide el _____.

A. lo de adentro y el borde B. el borde y lo de adentro C. el peso y el alto D. los lados y los ángulos

SECCIÓN C: GEOPLANO — OBSERVA (3 puntos · 1 punto c/u])

Observa cada figura en el geoplano y resuelve mostrando el procedimiento completo. Incluye las unidades en cada respuesta. (Cada cuadrícula = 1 u² · cada



8. Observa el rectángulo construido en el geoplano. a) ¿Cuántas cuadrículas hay dentro? (= área) b) ¿Cuántos segmentos tiene el contorno? (= perímetro) c) Expresa los resultados con sus unidades.

Recuerda: Área = base × altura · Perímetro = 2(base + altura)

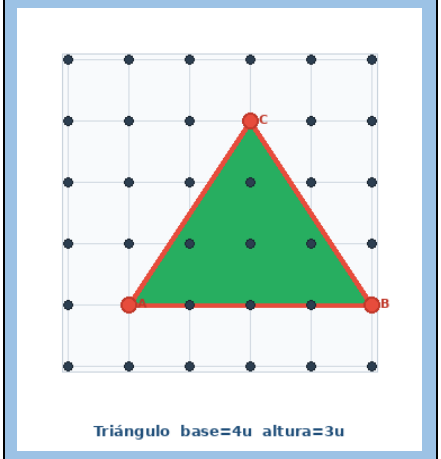
Procedimiento:

a) Área = 12 u² y Perímetro = 14 u

b) Área = 15 u² y Perímetro = 10 u

c) Área = 8 u² y Perímetro = 16 u

d) Área = 10 u² y Perímetro = 15 u



9. Observa el triángulo en el geoplano. Base = 4 u · Altura = 3 u · Lados: 4 u, 5 u, 5 u. a) Calcula su área usando A = (b × h) / 2. b) Calcula su perímetro sumando sus tres lados.

Base = 6 u · Altura = 4 u · Lados: 6 u, 5 u, 5 u (aproximados)

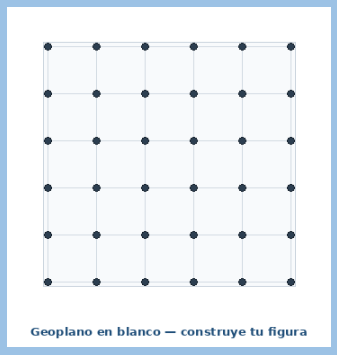
Procedimiento:

a) Área = 6 u² y Perímetro = 14 u

b) Área = 6 u² y Perímetro = 10 u

c) Área = 12 u² y Perímetro = 14 u

d) Área = 8 u² y Perímetro = 14 u



10. El geoplano en blanco es tuyo. Dibuja un cuadrado de lado = 4 unidades conectando los pivotes con la liga. Luego calcula su área y perímetro.

Área del cuadrado: A = lado² · Perímetro: P = 4 × lado

Procedimiento:

a) Área = 8 u² y Perímetro = 8 u

b) Área = 16 u² y Perímetro = 16 u

c) Área = 4 u² y Perímetro = 16 u

d) Área = 16 u² y Perímetro = 8 u

¡Muchas gracias por su colaboración!

Anexo 5: Instrumento de recolección de información Postest

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación

Carrera de Educación Básica

Instrumento de recolección de datos

Tema: *El geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de 6° EGB*

Tema: El geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de sexto grado de educación básica

Objetivos: Analizar el aprendizaje del cálculo del área y perímetro de figuras geométricas a través de un postest a los estudiantes de sexto grado de Educación General Básica.

POS-TEST

Evaluación Final

Nombre del estudiante: _____	Fecha:		/10
Docente: _____	Paralelo:		6.° EGB

SECCIÓN A: SELECCIÓN MÚLTIPLE (4 puntos – 1 punto c/u)

Encierra en un círculo la letra de la respuesta correcta

1 **Al rodear una figura con la liga en el geoplano y contar 20 segmentos unitarios, ¿qué magnitud calculaste?**

A. El área de la figura en u^2.

B. El perímetro de la figura en unidades lineales.

C. La diagonal de la figura.

D. El número de cuadrículas interiores.

2 **Un rombo en el geoplano tiene diagonal mayor = 8 u y diagonal menor = 6 u. ¿Cuál es su área?**

A. 48 u^2

B. 28 u

C. 24 u^2

D. 24 u

3 **¿Cuál afirmación es CORRECTA sobre área y perímetro?**

A. Si dos figuras tienen el mismo perímetro, tienen la misma área.

B. El área y el perímetro siempre tienen el mismo valor numérico.

C. Dos figuras pueden tener igual perímetro, pero diferente área.

D. El área siempre es mayor que el perímetro.

4 **¿Qué representa la LIGA en el geoplano y qué representan las CUADRÍCULAS interiores?**

A. Liga = área; cuadrículas = perímetro.

B. Liga = perímetro; cuadrículas = área.

C. Ambas representan el área.

D. Ambas representan el perímetro.

SECCIÓN B: Completación (3 puntos)

Escribe la palabra o valor correcto en cada espacio en blanco. (1 punto c/u)

5. En el geoplano, el PERÍMETRO de una figura se representa con la _____ que la rodea, y el ÁREA con las _____ que quedan dentro.

a) liga y cuadrículas **b) cuadrículas y liga** **c) pivotes y lados** **d) lados y pivotes**

6. Un cuadrado en el geoplano tiene lado = 5 u. Su área es _____ u² y su perímetro es _____ u.

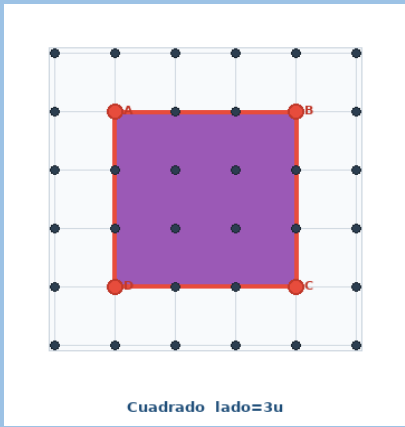
a) 25 u² y 20 u **b) 20 u² y 25 u** **c) 10 u² y 20 u** **d) 25 u² y 25 u**

7. La fórmula del área del trapecio es: A = ((Base mayor + Base menor) × _____) ÷ _____, expresada en unidades _____.

a) altura, 2 y u² **b) base, 3 y u** **c) alto, 4 y cm²** **d) lado, 2 y cm**

SECCIÓN C: GEOPLANO — OBSERVA (3 puntos · 1 punto c/u])

Observa cada figura en el geoplano y resuelve mostrando el procedimiento completo. Incluye las unidades en cada respuesta. (Cada cuadrícula = 1 u² · cada



8. Observa el cuadrado en el geoplano (lado = 3 u). a) Cuenta las cuadrículas internas y escribe el ÁREA. b) Cuenta los segmentos del contorno y escribe el PERÍMETRO. c) ¿En qué unidades va cada resultado y por qué?

Verifica con las fórmulas: A = lado² · P = 4 × lado

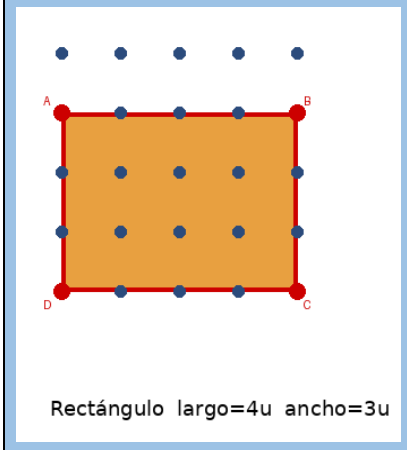
Procedimiento:

a) Área = 9 u² y Perímetro = 12 u

b) Área = 6 u² y Perímetro = 12 u

c) Área = 9 u² y Perímetro = 9 u

d) Área = 3 u² y Perímetro = 12 u



9. Observa el rectángulo en el geoplano (largo = 4 u, ancho = 3 u). Calcula su área aplicando A = largo × ancho. Luego calcula el perímetro con P = 2(largo + ancho).

Largo = 5 u · Ancho = 4 u

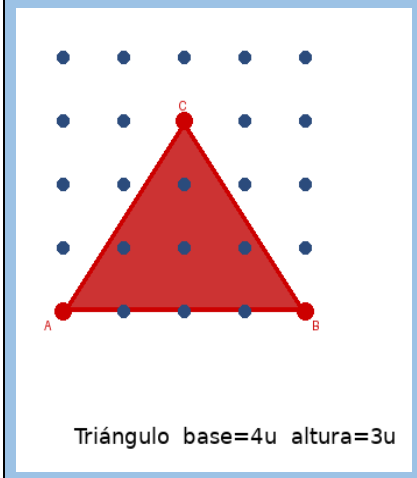
Procedimiento:

a) Área = 12 u² y Perímetro = 14 u

b) Área = 7 u² y Perímetro = 14 u

c) Área = 12 u² y Perímetro = 12 u

d) Área = 6 u² y Perímetro = 14 u



10. Observa el triángulo en el geoplano (base = 4 u, altura = 3 u). a) Calcula el ÁREA usando A = (base × altura) / 2. b) Un agricultor usa este triángulo como modelo a escala 1 u = 2 m. ¿Cuántos m² tendrá el terreno real?

A = (base × altura) / 2 ·

Procedimiento:

a) Área = 6 m²

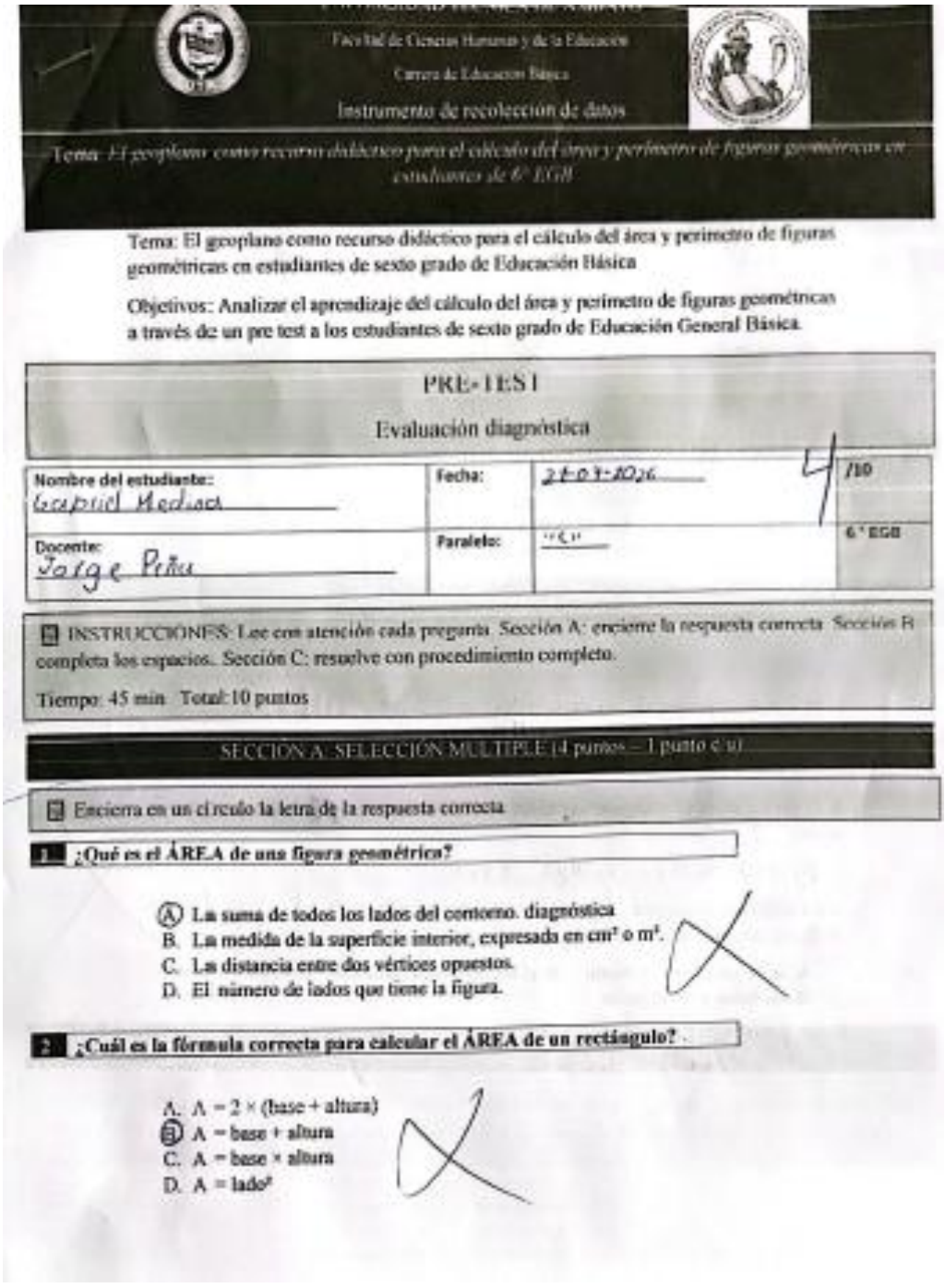
b) Área = 24 m²

c) Área = 12 m²

d) Área = 48 m²

¡Muchas gracias por su colaboración!

Anexo 6: Pretest aplicado a estudiantes



Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación

Carrera de Educación Básica

Instrumento de recolección de datos

Tema: El geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de 6° EGB

Tema: El geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de sexto grado de Educación Básica

Objetivos: Analizar el aprendizaje del cálculo del área y perímetro de figuras geométricas a través de un pre test a los estudiantes de sexto grado de Educación General Básica

PRE-TEST

Evaluación diagnóstica

Nombre del estudiante: Gabriel Medina	Fecha: 24-03-2026	4 /10
Docente: Jorge Peña	Paralelo: "C"	6° EGB

INSTRUCCIONES: Lee con atención cada pregunta. Sección A: encierre la respuesta correcta. Sección B: completa los espacios. Sección C: resuelve con procedimiento completo.

Tiempo: 45 min Total: 10 puntos

SECCIÓN A: SELECCIÓN MULTIPLE (4 puntos – 1 punto c/ u)

Encierra en un círculo la letra de la respuesta correcta

1 ¿Qué es el ÁREA de una figura geométrica?

(A) La suma de todos los lados del contorno. diagnóstica
B. La medida de la superficie interior, expresada en cm^2 o m^2.
C. La distancia entre dos vértices opuestos.
D. El número de lados que tiene la figura.

2 ¿Cuál es la fórmula correcta para calcular el ÁREA de un rectángulo?

A. A = 2 × (base + altura)
(B) A = base + altura
C. A = base × altura
D. A = lado²

Instrumento de recolección de datos

Tema: *El geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de 6° EGB*

3 ¿En qué unidades se expresa el PERÍMETRO de una figura?

(A) cm², m²
B. cm, m, km
C. cm³
D. No tiene unidades

4 ¿Qué es el PERÍMETRO de una figura?

A. La superficie interior de la figura.
B. El número de cuadrículas dentro de la figura.
(C) La suma de la longitud de todos sus lados.
D. El área dividida entre el número de lados.

SECCIÓN B: Completación (3 puntos)

Escribe la palabra o valor correcto en cada espacio en blanco. (1 punto c/u)

5. El área de un rectángulo se calcula multiplicando la base × altura y el resultado se expresa en unidades cm²

(A) altura y cm² B. lado y m² C. base y cm D. diagonal y cm³

6. El perímetro de un triángulo equilátero con lado = 5 cm es 15 cm, porque se suman 3 lados iguales.

(A) 15 y 3 (B) 21 y 3 C. 10 y 2 D. 5 y 1

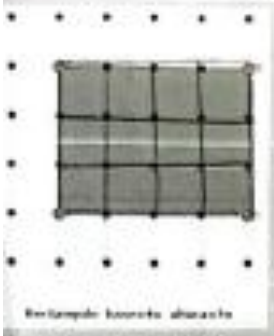
7. La diferencia entre área y perímetro es que el área mide la de adentro el borde de la figura, mientras que el perímetro mide el lados y los ángulos.

A. lo de adentro y el borde B. el borde y lo de adentro C. el peso y el alto
D. los lados y los ángulos

SECCIÓN C: GEOPLANO — OBSERVA (3 puntos · 1 punto c u.)

Observa cada figura en el geoplano y resuelve mostrando el procedimiento completo. In
unidades en cada respuesta. (Cada cuadrícula = 1 u² · cada segmento del borde = 1 u)

...ería: El geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de 6° EGB



8. Observa el rectángulo construido en el geoplano. a) ¿Cuántas cuadrículas hay dentro? (= área) b) ¿Cuántos segmentos tiene el contorno? (= perímetro) c) Expresa los resultados con sus unidades.

Recuerda: Área = base × altura · Perímetro = 2(base + altura)
Procedimiento:

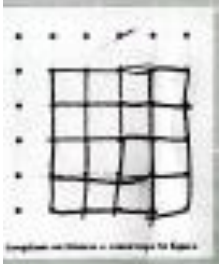
a) **Área = [illegible] y Perímetro = [illegible] u**
b) **Área = 15 u² y Perímetro = 10 u**
c) **Área = 8 u² y Perímetro = 16 u**
d) **Área = 10 u² y Perímetro = 15 u**



9. Observa el triángulo en el geoplano. Base = 4 u · Altura = 3 u
a) Calcula su área usando A = (b × h) / 2. b) Calcula su perímetro sumando sus tres lados.

Base = 6 u · Altura = 4 u · Lados: 6 u, 5 u, 5 u (aproximados)
Procedimiento:

a) **Área = 6 u² y Perímetro = 14 u**
b) **Área = 6 u² y Perímetro = 10 u**
c) **Área = 12 u² y Perímetro = 14 u**
d) **Área = 8 u² y Perímetro = 14 u**



10. El geoplano en blanco es tuyo. Dibuja un cuadrado de lado = 4 unidades conectando los pivotes con la liga. Luego calcula su área y perímetro.
Área del cuadrado: A = lado² · Perímetro: P = 4 × lado
Procedimiento:

a) **Área = 8 u² y Perímetro = 8 u**
b) **Área = 16 u² y Perímetro = 16 u**
c) **Área = 4 u² y Perímetro = 16 u**
d) **Área = 16 u² y Perímetro = 8 u**

Anexo 7: Postest aplicado a estudiantes



Tema: El geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas en estudiantes de 6° EGB

Objetivos: Analizar el aprendizaje del cálculo del área y perímetro de figuras geométricas a través de un pos test a los estudiantes de sexto grado de Educación General Básica

POS-TEST

Evaluación Final

Nombre del estudiante: Raquel Herrera	Fecha:	03/04/2016	10/10
Docente: Jorge Peña	Paralelo:	"C"	6° EGB

INSTRUCCIONES: Lee con atención cada pregunta. Sección A: encierre la respuesta correcta. Sección B: completa los espacios. Sección C: resuelve con procedimiento completo.

Tiempo: 45 min Total: 10 puntos

SECCIÓN A: SELECCIÓN MULTIPLE (4 puntos – 1 punto c u)

Encierra en un círculo la letra de la respuesta correcta

1 Un cuadrado tiene lado = 6 cm. ¿Cuál es su área?

A. 36 cm²
B. 24 cm²
C. 12 cm²
D. 6 cm²

2 Un triángulo tiene lados de 5 cm, 7 cm y 8 cm. ¿Cuál es su perímetro?

A. 20 cm
B. 15 cm
C. 40 cm²
D. 10 cm



Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación

Carrera de Educación Básica

Instrumento de recolección de datos

Tema: *El geoplano como recurso didáctico para el cálculo del área y perímetro de figuras geométri*
estudiantes de 6° EGB

3 **¿Cuál afirmación es CORRECTA sobre área y perímetro?**

A. Si dos figuras tienen el mismo perímetro, tienen la misma área.
B. El área y el perímetro siempre tienen el mismo valor numérico.
C. Dos figuras pueden tener igual perímetro, pero diferente área.
(D.) El área siempre es mayor que el perímetro.

4 **Un rectángulo tiene base = 8 cm y altura = 3 cm. ¿Cuál es su área?**

(A.) 24 cm²
B. 11 cm²
C. 22 cm
D. 64 cm²

SECCIÓN B: Completación (3 puntos)

Escribe la palabra o valor correcto en cada espacio en blanco. (1 punto c/u)

5. La fórmula del área del cuadrado es A = lado × lado y el resultado se expresa en unidades cm².

a) lado y cm² **b) base y m** **c) altura y cm** **d) lado y cm**

6. Un cuadrado tiene lado = 5 cm. Su área es 25 cm² y su perímetro es : 20 cm.

a) 25 u² y 20 u **b) 20 u² y 25 u** **c) 10 u² y 20 u** **d) 25 u² y 25 u**

7. La fórmula del área del triángulo es: A = (base × altura) ÷ 2, expresada en unidades cm².

a) altura, 2 y cm² **b) base, 3 y cm** **c) lado, 4 y m²** **d) alto, 2 y cm**

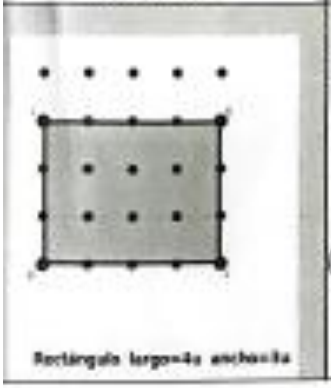
SECCIÓN C: GEOPLANO — OBSERVA (3 puntos | 1 punto c/u)

Lee cada problema y resuelve mostrando el procedimiento completo. Incluye las unidade
respuesta.



8. Un cuadrado tiene lado = 3 cm. a) Calcula su ÁREA usando A = lado² b) Calcula su PERÍMETRO usando P = 4 × lado c) ¿En qué unidades va cada resultado y por qué?
Verifica con las fórmulas: A = lado² P = 4 × lado
Procedimiento:

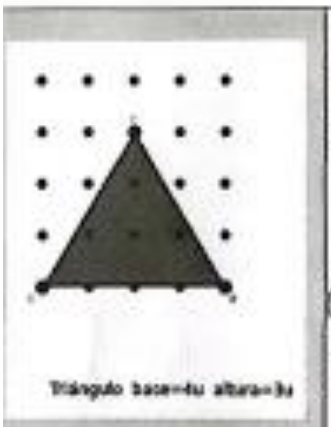
a) Área = 9 u² y Perímetro = 12 u
b) Área = 6 u² y Perímetro = 12 u
c) Área = 9 u² y Perímetro = 9 u
d) Área = 3 u² y Perímetro = 12 u



9. Un rectángulo tiene largo = 4 cm y ancho = 3 cm. Calcula su área aplicando A = largo × ancho. Luego calcula el perímetro con P = 2(largo + ancho).

Procedimiento:

a) Área = 12 u² y Perímetro = 14 u
b) Área = 7 u² y Perímetro = 14 u
c) Área = 12 u² y Perímetro = 12 u
d) Área = 6 u² y Perímetro = 14 u



10. Un triángulo tiene base = 4 cm y altura = 3 cm. a) Calcula el ÁREA usando A = (base × altura) / 2. b) Una granjera usa este triángulo como modelo a escala 1 cm = 2 m. ¿Cuántos m² tendrá el terreno real?
A = (base × altura) / 2 ·
Procedimiento:

a) Área = 6 m²
b) Área = 24 m²
c) Área = 12 m²
d) Área = 48 m²

Anexo 8: Fotografías









Anexo 9: Plan de clase

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

PLAN DE CLASE DE MATEMÁTICAS

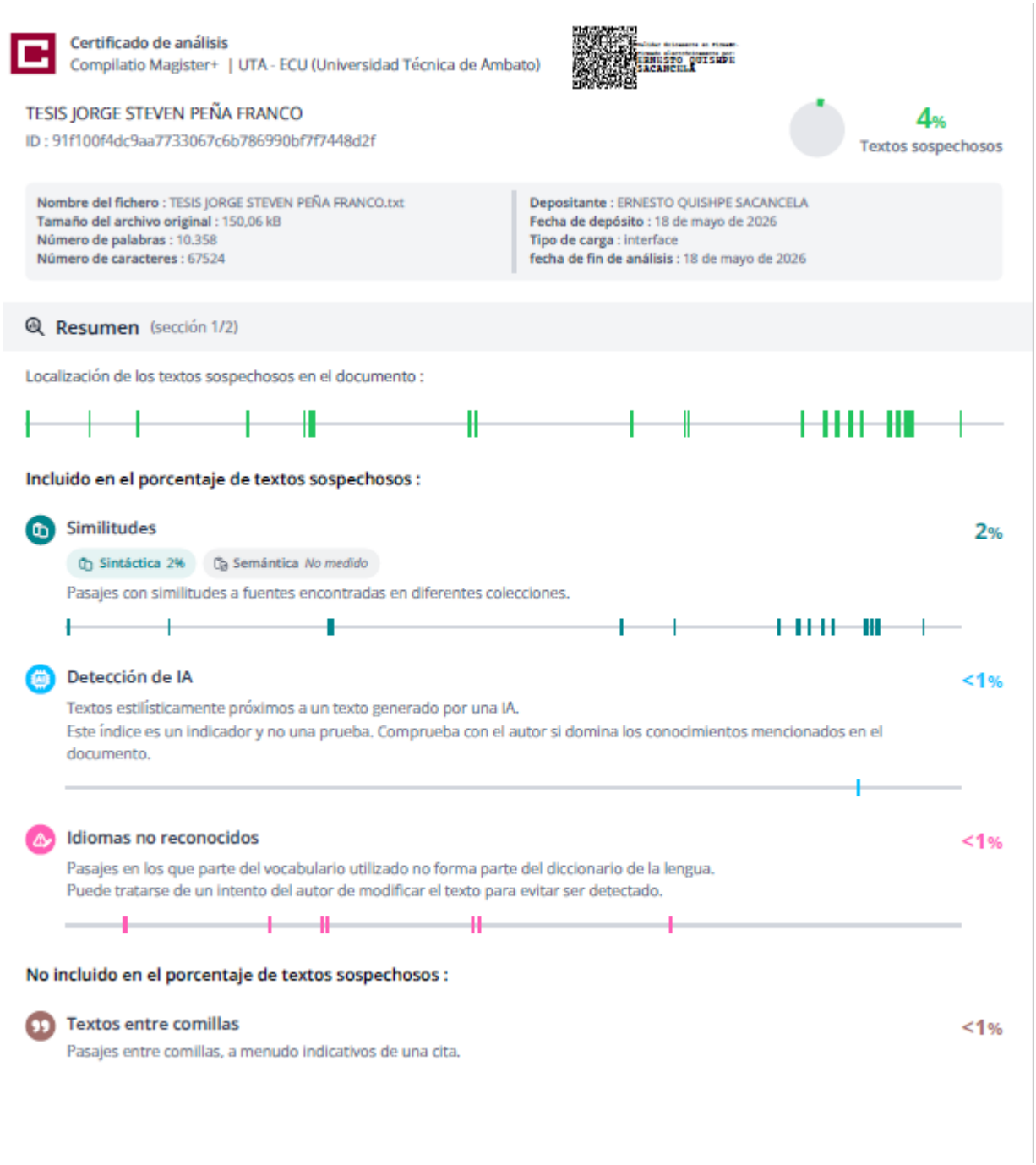
Nombre de la Institución:	*Unidad Educativa "Luis A. Martínez"*	**Grado:**	*Sexto grado*
Nombre del docente:	*Jorge Peña*	**Fecha:**	*23 de abril de 2016*
Área:	*Matemáticas*	**Año lectivo:**	*2016*
Asignatura:	*Matemáticas*	**Tiempo**	*45 minutos*
Unidad didáctica:	*Unidad 3: ¡Geometría y Medición!*	**Tema de la clase:**	*El Geoplano: área y perímetro*
	Bloque curricular: *Bloque 3: Figuras geométricas y sus medidas*		
Objetivo de la clase:	Calcular el área y el perímetro de figuras geométricas (cuadrado, rectángulo y triángulo) utilizando el geoplano como recurso didáctico manipulativo en grupos de cinco estudiantes, para resolver situaciones de la vida cotidiana.		
Metodología:	Proceso del pensamiento crítico: anticipación, construcción y consolidación		

¿Qué se va a aprender? DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo se va a aprender? ACTIVIDADES	¿Con qué se va a aprender? RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
			INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
M.3.2.3. Calcular el área y el perímetro de figuras geométricas planas (cuadrado, rectángulo y triángulo) mediante el uso del geoplano, aplicando fórmulas y conteo de unidades para resolver problemas en contextos reales.	❖ **ACTIVIDADES INICIALES (motivación, prerrequisitos y conocimientos previos): ANTICIPACIÓN** ➢ Participar en la actividad "¿Juego de memoria?" (Anexo motivación) ➢ Responder las preguntas del dado preguntón geométrico (Anexo Prerrequisitos) ➢ Explorar y clasificar figuras en el geoplano en grupos de 5 (Anexo conocimientos previos) ❖ **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE O DESARROLLO (conocimiento nuevo): CONSTRUCCIÓN** ➢ Identificar área y perímetro en figuras del geoplano (Anexo construcción) ➢ Medir mediante experimentación controlada con geoplano y ligas (Anexo: Experimentación controlada) ❖ **ACTIVIDADES FINALES O DE CIERRE (uso del conocimiento): CONSOLIDACIÓN** ➢ Participar en el concurso "100 matemáticos dijeron" (Anexo 100 matemáticos)	Geoplanos (1 por grupo) Ligas de colores Figuras de cartón Dado preguntón Fichas de trabajo Pizarrón Marcadores Post-est	➢ Calcula área y perímetro con fórmulas. ➢ Construye figuras en el geoplano con las medidas dadas. ➢ Expresa resultados con unidades u y u² correctas. ➢ Resuelve problemas de escala real. ➢ Participa activamente en grupo de 5.	Prueba Cuestionario

Ambato, 05 de diciembre de 2025.

Lic. Ricardo Yaguiremi TUTOR INSTITUCIONAL	Lic. Jorge Peña PROFESOR EVALUADO

Anexo 10: Informe de similitud compilatio



Certificado de análisis
Compilatio Magister+ | UTA - ECU (Universidad Técnica de Ambato)

TESIS JORGE STEVEN PEÑA FRANCO
ID : 91f100f4dc9aa7733067c6b786990bf7f7448d2f

4%
Textos sospechosos

Nombre del fichero : TESIS JORGE STEVEN PEÑA FRANCO.txt
Tamaño del archivo original : 150,06 kB
Número de palabras : 10.358
Número de caracteres : 67524

Depositante : ERNESTO QUISHPE SACANCELA
Fecha de depósito : 18 de mayo de 2026
Tipo de carga : interface
fecha de fin de análisis : 18 de mayo de 2026

Resumen (sección 1/2)

Localización de los textos sospechosos en el documento :

Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Similitudes 2%
Sintáctica 2% Semántica No medido
Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.

Detección de IA <1%
Textos estilísticamente próximos a un texto generado por una IA.
Este índice es un indicador y no una prueba. Comprueba con el autor si domina los conocimientos mencionados en el documento.

Idiomas no reconocidos <1%
Pasajes en los que parte del vocabulario utilizado no forma parte del diccionario de la lengua.
Puede tratarse de un intento del autor de modificar el texto para evitar ser detectado.

No incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Textos entre comillas <1%
Pasajes entre comillas, a menudo indicativos de una cita.