



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR

**MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA CON MENCIÓN EN FORMACIÓN TÉCNICA Y
PROFESIONAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA CON MENCIÓN EN FORMACIÓN TÉCNICA Y
PROFESIONAL**

TEMA

**MATERIAL DIDÁCTICO TANGRAM Y GEOGEBRA PARA MEJORAR EL
RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA DEL SEGUNDO
BACHILLERATO TÉCNICO**

Autor/es:

PAOLA HURTADO VALERO

MARCELO AÑAPA AÑAPA

Tutor/a:

LUIS ENRIQUE SILVA ADRIANO PHD.

ECUADOR-DURAN

2025



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN





DEDICATORIA

A mis amadas bebés, que, aunque no pude tenerlas en mis brazos, siempre vivirán en mi corazón. Esta tesis está dedicada a ustedes, que con su presencia efímera me enseñaron el verdadero significado del amor, la fortaleza y la esperanza. Aunque su tiempo en este mundo fue breve, el impacto que dejaron en mi vida es eterno. Gracias por darme la fuerza para seguir adelante y por ser la luz que me guía en cada paso.

Con todo mi amor y en su memoria, siempre.

Mallerly Paola Hurtado Valero

Siento, profundamente agradecido y emocionado al dedicar este significativo logro académico. Como Estudiante de la carrera pedagogía de la formación técnica profesional, también dedico a todos mis familiares que me apoyaron en mi estudio, a mi autor de la tesis en el proceso académico, desde su inicio hasta su finalización. Su amor, aliento y comprensión han sido nuestro impulso y nos han permitido alcanzar este hito en nuestras vidas. Gracias a ellos, hemos logrado superar obstáculos y perseverar en momentos de dificultad. Este logro no solo es nuestro, sino también de ellos, quienes han compartido y celebrado cada paso de este viaje educativo a nuestro lado.

Marcelo Añapa Añapa



AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que, de una u otra manera, han contribuido a la realización de este trabajo de investigación. A mis padres y esposo por su amor, apoyo incondicional y por darme siempre las herramientas necesarias para seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Su confianza en mí ha sido mi mayor fuente de motivación.

A mis tutores y profesores, por su orientación, paciencia y sabiduría a lo largo de todo este proceso. Gracias por enseñarme a cuestionar, a investigar y a crecer académicamente. A todos los profesionales e investigadores que, con su trabajo y dedicación, han sido una fuente de inspiración constante. Finalmente, agradezco a todas las personas que, aunque no mencionadas específicamente, de alguna manera han hecho posible que llegue hasta aquí. Este logro es tanto mío como de ustedes.

Mallerly Paola Hurtado Valero

Con profunda gratitud y doy agradecimiento, primero a Dios y a Jesús, quienes han dado la sabiduría y conocimiento en todo este proceso. la culminación de esta tesis habría sido un logro inalcanzable. Además, deseo expresar nuestro profundo agradecimiento a nuestras familias. En particular, a alguien de gran importancia en nuestras vidas que nos alentó a emprender esta valiosa carrera educativa.

Marcelo Añapa Añapa



RESUMEN

El presente estudio analiza el impacto del uso del material didáctico Tangram y GeoGebra en la mejora del rendimiento académico en Matemática de los estudiantes de segundo bachillerato técnico. Se identificó como problema principal el bajo desempeño en la asignatura, asociado a la falta de recursos interactivos y metodologías activas. El objetivo fue proponer un material didáctico innovador basado en el uso del Tangram y GeoGebra, que contribuya al mejoramiento del rendimiento académico en Matemática de los estudiantes de segundo de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa "Babahoyo". La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, con un diseño descriptivo. Se aplicaron encuestas a estudiantes, entrevistas a docentes y observaciones en el aula para evaluar la implementación de los materiales didácticos. Los resultados evidenciaron que el uso exclusivo de materiales impresos limita la comprensión y el interés de los estudiantes. La propuesta plantea el uso de Tangram como recurso manipulativo para el aprendizaje de la geometría, complementado con GeoGebra, un software interactivo que permite la visualización y exploración de conceptos matemáticos. La validación se la realizó por juicio de tres expertos, para garantizar la pertinencia curricular, la coherencia metodológica y la funcionalidad en el contexto educativo técnico. En conclusión, la incorporación de recursos didácticos innovadores como el Tangram y GeoGebra en la enseñanza de Matemática permite mejorar el rendimiento académico, promoviendo un aprendizaje más dinámico y significativo. Se recomienda la capacitación docente en el uso de estas herramientas para garantizar su implementación efectiva en el aula.

Palabras clave: Tangram, GeoGebra, material didáctico, rendimiento académico, aprendizaje significativo.



ABSTRACT

This study analyzes the impact of the use of Tangram and GeoGebra teaching materials on improving the academic performance of second-year technical high school students in mathematics. The main problem identified was poor performance in the subject, associated with a lack of interactive resources and active methodologies. The objective was to propose an innovative teaching material based on the use of Tangram and GeoGebra, which would contribute to improving the academic performance of second-year technical high school students in mathematics at the "Babahoyo" Educational Unit. The research was conducted using a mixed-method approach with a descriptive design. Student surveys, teacher interviews, and classroom observations were conducted to evaluate the implementation of the teaching materials. The results showed that the exclusive use of printed materials limits students' understanding and interest. The proposal proposes the use of Tangram as a manipulative resource for learning geometry, complemented by GeoGebra, an interactive software that allows the visualization and exploration of mathematical concepts. Validation was conducted by three experts to ensure curricular relevance, methodological consistency, and functionality in the technical education context. In conclusion, the incorporation of innovative teaching resources such as Tangram and GeoGebra in mathematics teaching improves academic performance, promoting more dynamic and meaningful learning. Teacher training in the use of these tools is recommended to ensure their effective implementation in the classroom.

Keywords: Tangram, GeoGebra, didactic material, academic performance, meaningful learning.



ÍNDICE GENERAL

Introducción	13
Justificación del Problema	14
Planteamiento del Problema	15
Precisión del Tema	15
Objeto de la Investigación	16
Objetivo General	16
Preguntas Científicas	16
Declaración de Variables	17
Objetivos Específicos	17
Identificación de Métodos a Emplear	17
<i>Métodos Teóricos</i>	17
<i>Métodos Empíricos</i>	18
<i>Métodos Estadísticos</i>	18
Población y Muestra	19
Población	19
Muestra	19
Tipo de Investigación	19
Principales Aportes	20



Importancia, Necesidad Social, Novedad y Actualidad Científica	20
Descripción breve del contenido de los capítulos	21
Capítulo 1: Marco Teórico	23
1.1. Antecedentes de la Investigación	23
➤ Contextualización Macro	23
➤ Contextualización Meso	24
➤ Contextualización Micro	25
1.2. Fundamentación Legal	27
1.3. Fundamentación Teórica de las Variables	29
1.3.1. Material Didáctico	29
1.3.2. Tipos de Materiales Didácticos	30
1.3.3. Importancia del Material Didáctico	32
1.3.4. Ventajas de los Materiales Didácticos de Matemática	33
1.3.5. Uso de Materiales Didácticos en Matemática	34
1.3.6. Rendimiento Académico	35
1.3.7. Factores que Inciden en el Rendimiento Académico	36
1.3.8. Importancia del Rendimiento Académico	37
1.3.9. Tipos de Rendimientos Académicos	38
1.3.10. Indicadores Comunes para Evaluar el Rendimiento en Matemática	39
1.3.11. Barreras Comunes en el Aprendizaje de Matemática	40



Capítulo 2: Metodología para el Desarrollo de la Investigación y Estudio Diagnóstico	41
2.1. Diseño del Trabajo de Campo	41
2.1.1. Conceptualización y operacionalización de las variables	41
2.2. Enfoque de la Investigación	43
2.3. Alcance de la investigación	43
2.4. Tipo de investigación	43
2.5. Métodos empleados	44
2.6. Instrumentos de la investigación	45
2.6.1. Validación de los instrumentos	45
2.6.2. Fiabilidad de los instrumentos	46
2.7. Población y Muestra	46
2.7.1. Población	46
2.7.2. Muestra	47
2.8. Estrategia metodológica de la investigación	47
2.9. Descripción de las etapas seguidas en el proceso investigativo y su propósito ..	47
2.10. Presentación de los resultados del estudio diagnóstico	48
2.10.1. Procesamiento y Análisis de los Resultados de las Encuestas	48
2.10.2. Análisis de los Resultados de las Entrevistas	57
2.10.3. Análisis de los Resultados de las Fichas de Observación	58
Capítulo 3: Presentación y Validación de la Propuesta	60



3.1.	Presentación de la Propuesta	60
3.1.1.	Tipo de Propuesta	62
3.1.2.	Fundamentación de la Propuesta	62
3.1.3.	Beneficiarios	63
3.1.4.	Descripción de los Materiales Didácticos	64
3.1.5.	Objetivos de la Propuesta	65
3.1.6.	Recursos	66
3.1.7.	Estructura y Dinámica de los Componentes de la Propuesta	66
3.1.8.	Actividades de la Propuesta a Desarrollar	67
3.2.	Validación de la Propuesta	81
3.2.1.	Metodología de Validación	81
3.2.2.	Resultados de la Validación	81
3.2.3.	Observaciones de las Expertas	85
3.2.4.	Conclusión de la Validación	86
	Conclusiones	87
	Recomendaciones	88
	Bibliografía	89
	Anexos	97



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Matriz de los tipos de materiales didácticos</i>	31
Tabla 2. <i>Matriz de acuerdo al tipo de rendimiento académico</i>	38
Tabla 4. <i>Frecuencias y medidas descriptivas para el uso de materiales didácticos en clases de Matemática</i>	48
Tabla 5. <i>Frecuencias y medidas descriptivas para el uso de materiales físicos y tecnológicos</i> ..	49
Tabla 6. <i>Frecuencias y medidas descriptivas para la claridad de los conceptos matemáticos</i> ...	50
Tabla 7. <i>Frecuencias y medidas descriptivas para la adaptación del material al nivel del estudiante</i>	51
Tabla 8. <i>Frecuencias y medidas descriptivas sobre la mejora en la comprensión de los temas</i> .	52
Tabla 9. <i>Frecuencias y medidas descriptivas sobre la retención de conceptos</i>	53
Tabla 10. <i>Frecuencias y medidas descriptivas sobre la influencia en el rendimiento académico</i>	54
Tabla 11. <i>Frecuencias y medidas descriptivas sobre el desarrollo de pensamiento crítico</i>	54
Tabla 12. <i>Frecuencias y medidas descriptivas sobre la mejora en la capacidad analítica</i>	55
Tabla 13. <i>Frecuencias y medidas descriptivas sobre la resolución de problemas matemáticos complejos</i>	56
Tabla 14. <i>Contenidos de Geometría</i>	66
Tabla 15. <i>Validación de la propuesta por expertas</i>	82



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. <i>Distribución de respuestas sobre el uso de materiales didácticos en clases de Matemática</i>	48
Gráfico 2. <i>Distribución de respuestas sobre el uso de materiales físicos y tecnológicos</i>	49
Gráfico 3. <i>Distribución de respuestas sobre la claridad de los conceptos matemáticos</i>	50
Gráfico 4. <i>Distribución de respuestas sobre la adaptación del material al nivel del estudiante</i>	51
Gráfico 5. <i>Distribución de respuestas sobre la mejora en la comprensión de los temas</i>	52
Gráfico 6. <i>Distribución de respuestas sobre la retención de conceptos</i>	53
Gráfico 7. <i>Distribución de respuestas sobre la influencia en el rendimiento académico</i>	54
Gráfico 8. <i>Distribución de respuestas sobre el desarrollo de pensamiento crítico</i>	55
Gráfico 9. <i>Distribución de respuestas sobre la mejora en la capacidad analítica</i>	56
Gráfico 10. <i>Distribución de respuestas sobre la resolución de problemas matemáticos complejos</i>	56
Gráfico 11. <i>Validación de la propuesta por expertas</i>	83



LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. <i>Oficios de solicitud a la institución para la realización del estudio.</i>	1
Anexo 2. <i>Hojas de validación de los instrumentos por expertos.</i>	99
Anexo 3. <i>Resumen de la validación de instrumentos.</i>	105
Anexo 4. <i>Resultados del análisis de fiabilidad (Alfa de Cronbach) de la encuesta en RStudio</i>	105
Anexo 5. <i>Tabulación de respuestas de la encuesta aplicada a los estudiantes.</i>	106
Anexo 6. <i>Evidencia fotográfica de los estudiantes durante la aplicación de la encuesta.</i>	107
Anexo 7. <i>Tabulación de respuestas de la entrevista a docentes.</i>	108
Anexo 8. <i>Entrevista 1 - Docente: Lcda. Jessenia Arias (Matemáticas, Segundo de Bachillerato Técnico).</i>	112
Anexo 9. <i>Entrevista 2 - Docente: Lcdo. Clemente Navarrete (Matemáticas, Tercero de Bachillerato Técnico).</i>	112
Anexo 10. <i>Entrevista 3 - Docente: Lcda. Cecibel Galarza (Matemáticas, Primero de Bachillerato Técnico).</i>	113
Anexo 11. <i>Fichas de observación aplicadas y completadas.</i>	114
Anexo 12. <i>Hojas de validación de la propuesta didáctica por expertas</i>	120



Introducción

En el contexto educativo contemporáneo, el material didáctico ha adquirido un papel protagónico en la mejora del rendimiento académico, particularmente en asignaturas como la matemática, que representan un desafío constante para los estudiantes. La necesidad de innovar en las herramientas pedagógicas responde a las demandas de una enseñanza más efectiva, dinámica y adaptada a los contextos actuales, donde el aprendizaje personalizado y la motivación de los estudiantes son fundamentales para alcanzar el éxito educativo (Neira & Pulgarín, 2021).

El material didáctico, con su enfoque interactivo y adaptativo, se presenta como una alternativa innovadora a los métodos tradicionales de enseñanza, el cual se refiere a las herramientas y recursos educativos que apoyan los procesos de enseñanza y aprendizaje, tiene la capacidad para complementar las prácticas pedagógicas y ayudar a los estudiantes a aprender contenidos en diversas asignaturas y niveles educativos (Tejeda, 2024).

En este sentido, las matemáticas, al ser una disciplina fundamental en el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas y en la resolución de problemas, requieren enfoques pedagógicos que faciliten su comprensión y aplicación. Sin embargo, su enseñanza suele estar marcada por dificultades asociadas a la falta de interés, motivación y métodos de aprendizaje que no logran captar las necesidades individuales de los estudiantes (Panamito, 2024). Esto plantea un desafío constante para los docentes, quienes deben buscar estrategias innovadoras que potencien el rendimiento académico y el compromiso de los alumnos con la asignatura.

En Ecuador, se destaca una creciente preocupación por mejorar la calidad del aprendizaje en áreas clave como las matemáticas, especialmente en niveles como el bachillerato técnico, donde la preparación académica es crucial para el desarrollo profesional futuro. El estudio de Semanate y Robayo (2021) muestra que las estrategias de enseñanza basadas en las TIC pueden mejorar el rendimiento académico, el razonamiento crítico y la curiosidad intelectual en las matemáticas.

No obstante se ha establecido un marco regulatorio para la implementación de las TIC en la educación, persisten desafíos, incluidas las limitaciones en la capacitación docente y la renuencia a adoptar nuevas metodologías (D. M. Granda et al., 2019). Además, investigaciones previas como la de Suasnabas y Juárez (2020), destacan que el acceso a recursos didácticos de calidad



influye positivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, incrementando la motivación y la comprensión de conceptos complejos.

En este contexto, la presente investigación busca diseñar un material didáctico innovador que combine el uso del tangram y GeoGebra, con el propósito de fortalecer el aprendizaje de conceptos matemáticos. Este enfoque busca no solo mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de segundo de bachillerato técnico en la asignatura de Matemática, sino también promover un aprendizaje significativo y dinámico que responda a las necesidades actuales del sistema educativo y de los estudiantes.

Justificación del Problema

La enseñanza de la matemática en el Segundo de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Babahoyo” representa un desafío significativo debido a la percepción negativa que los estudiantes suelen tener hacia esta asignatura, considerándola difícil y poco interesante. Este contexto se agrava al observarse un bajo rendimiento académico en indicadores clave como la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la comprensión de conceptos, según evidenciado en las encuestas realizadas a los estudiantes, la entrevista con la docente y las fichas de observación.

El análisis de las observaciones en el aula muestra que el material didáctico utilizado en clase se limita exclusivamente a textos impresos, aunque adecuados para el tema tratado, no logran captar el interés ni motivar a los estudiantes. Esto coincide con los resultados de las encuestas, donde los estudiantes perciben que los materiales actuales no presentan los conceptos de forma clara ni facilitan su comprensión, afectando directamente su interés y participación en las actividades.

Por su parte, a través de la entrevista dirigida a la docente, se reconoce que, aunque la docente intenta complementar los materiales con explicaciones claras, estos recursos no son suficientes para fomentar un aprendizaje significativo ni desarrollar habilidades cognitivas avanzadas como el pensamiento crítico y la resolución de problemas matemáticos complejos. Las fichas de observación revelan que los estudiantes no demuestran mayor interés al usar los materiales actuales, y las actividades grupales son prácticamente inexistentes, lo que limita tanto el desarrollo de habilidades sociales como la colaboración efectiva.



Estas limitaciones no solo impactan el rendimiento académico en matemáticas, sino que también afectan el desarrollo de habilidades transversales esenciales para su formación técnica y profesional, como la capacidad de analizar, razonar y aplicar conceptos en situaciones prácticas. En un nivel técnico, esta problemática compromete su preparación para afrontar los desafíos educativos y laborales del futuro.

La falta de material didáctico interactivo y tecnológico refleja la urgencia de innovar en la enseñanza de la matemática mediante estrategias que promuevan un aprendizaje significativo. Abordar y solucionar esta problemática es crucial para mejorar el rendimiento académico, fomentar habilidades esenciales como el razonamiento lógico y fortalecer la formación integral de los estudiantes, preparándolos para enfrentar los desafíos educativos, técnicos y profesionales de su futuro.

Planteamiento del Problema

El bajo rendimiento académico en la asignatura de matemática ha sido un tema recurrente en diversas investigaciones educativas. Estudios como el de Ordoñez et al. (2020) y Panamito (2024) señalan que factores como la falta de interés de los estudiantes, la poca innovación en las metodologías de enseñanza, y las limitaciones en recursos didácticos son causas determinantes del desempeño deficiente en esta área.

En el caso de la Unidad Educativa "Babahoyo", se ha identificado que las dificultades en matemática están vinculadas a aspectos como dificultades de aprendizaje, poco interés, falta de material didáctico y el escaso uso de tecnologías en el aula. Estas problemáticas impactan negativamente en los resultados de aprendizaje, restringiendo las oportunidades de los estudiantes para acceder a educación superior o desempeñarse adecuadamente en un entorno laboral competitivo. Por esta razón, se plantea el siguiente problema: ¿Cómo mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de segundo de bachillerato técnico en la asignatura de matemática en la Unidad Educativa "Babahoyo"?

Precisión del Tema

El rendimiento académico en matemática en niveles técnicos demanda estrategias didácticas innovadoras que integren enfoques prácticos y tecnológicos. Este proyecto se alinea con la línea



de investigación "Pedagogía, didáctica e innovación educativa", proponiendo el uso del tangram como recurso manipulativo que desarrolla habilidades de razonamiento lógico y espacial (Amado et al., 2024), complementado con herramientas tecnológicas interactivas que potencian el aprendizaje personalizado y dinámico.

Estas estrategias no solo buscan mejorar el desempeño académico, sino también fomentar el interés y la participación activa de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje significativo y adaptable a sus necesidades (Delgado et al., 2024). El tema de investigación que se desarrolla está definido como: Material didáctico Tangram y GeoGebra para mejorar el rendimiento académico en Matemáticas de los estudiantes del segundo bachillerato técnico en la asignatura de matemática en la Unidad Educativa "Babahoyo".

Objeto de la Investigación

El material didáctico como recurso educativo para mejorar el rendimiento académico.

Objetivo General

Proponer un material didáctico innovador basado en el uso del Tangram y GeoGebra, que contribuya al mejoramiento del rendimiento académico en Matemática de los estudiantes de segundo de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa "Babahoyo".

Preguntas Científicas

- ¿Qué antecedentes y fundamentos teóricos sustentan el uso del material didáctico como recurso educativo en la enseñanza de matemáticas?
- ¿Cuáles son las causas principales de las dificultades en el uso de material didáctico en el proceso educativo de matemáticas?
- ¿Cómo puede diseñarse un material didáctico basado en el tangram y GeoGebra que responda a las necesidades específicas de los estudiantes?
- ¿Qué fundamentos teóricos y evidencias respaldan la eficacia del tangram y los recursos tecnológicos interactivos, como GeoGebra, en el aprendizaje de las matemáticas y el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes?



Declaración de Variables

- **Variable Independiente:** Material didáctico
- **Variable Dependiente:** Rendimiento académico en matemáticas.

Objetivos Específicos

- Sistematizar los antecedentes y fundamentos teóricos sobre el uso del material didáctico como recurso educativo, con énfasis en su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes.
- Identificar las causas de las dificultades relacionadas con el uso de material didáctico en el proceso educativo, y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes.
- Diseñar un material didáctico basado en el uso del tangram y GeoGebra como estrategia educativa para mejorar el rendimiento académico en matemáticas.
- Validar la efectividad del material didáctico basado en el tangram y GeoGebra en la mejora del rendimiento académico en matemáticas en estudiantes del segundo año de Bachillerato Técnico.

Identificación de Métodos a Emplear

Métodos Teóricos:

- **Análisis-síntesis**

Este método se utilizará para revisar y sintetizar los estudios previos sobre el uso de material didáctico y su influencia en el rendimiento académico. El análisis permitirá descomponer la información de la literatura existente sobre enfoques pedagógicos innovadores, el uso de recursos manipulativos como el tangram y herramientas tecnológicas en la enseñanza de matemáticas, mientras que la síntesis permitirá integrar los conceptos obtenidos, estableciendo relaciones entre las diferentes teorías y enfoques educativos, para construir el marco teórico que sustentará la intervención y diseño del material didáctico en el estudio.



Métodos Empíricos:

➤ **Observación**

Se analizará el comportamiento y desempeño de los estudiantes durante las clases, para evidenciar que recursos que se implementan, evaluando aspectos como participación, interés y resolución de problemas para medir su impacto en el aprendizaje.

➤ **Encuestas**

Aplicadas a estudiantes para recoger información cuantitativa sobre la percepción y satisfacción respecto al impacto del material didáctico en el rendimiento académico y las habilidades matemáticas.

➤ **Entrevista**

Se realizarán a docentes para explorar experiencias, beneficios, desafíos y dificultades percibidas en el uso del material didáctico, profundizando en su efectividad para el aprendizaje.

Métodos Estadísticos:

➤ **Porcentual descriptivo**

El método porcentual descriptivo se utilizará para analizar y presentar los datos recolectados de manera clara y comprensible, especialmente en las encuestas aplicadas a estudiantes. Este enfoque permitirá calcular y visualizar porcentajes que reflejen la distribución de respuestas en relación con la percepción, uso y efectividad del material didáctico basado en el tangram y recursos tecnológicos interactivos. El uso de este método facilitará la identificación de tendencias y patrones en la información, como el nivel de satisfacción, la frecuencia de uso de los recursos y su impacto en el rendimiento académico.



Población y Muestra

Población

La población del estudio está conformada por los estudiantes del segundo año de bachillerato técnico de la Unidad Educativa Babahoyo, específicamente en la asignatura de Matemáticas. En total, la población incluye 135 estudiantes distribuidos en dos especialidades técnicas: Informática y Contabilidad. La selección de esta población es adecuada para abordar el problema planteado, ya que todos los estudiantes comparten el mismo nivel educativo y características académicas relevantes, permitiendo obtener resultados representativos y consistentes sobre el uso de material didáctico en el contexto de la enseñanza de Matemáticas.

Muestra

La muestra será de carácter no probabilístico por conveniencia, según Muñoz (2018) es un procedimiento de selección de muestra en el que los individuos de la población se seleccionan sin emplear un sistema organizado ni un proceso aleatorio. Por lo tanto, se considera únicamente al paralelo “C” del segundo año de bachillerato técnico de informática, ya que esta muestra es representativa del contexto educativo y facilita la implementación del material didáctico en el marco de la investigación, compuesto por 19 estudiantes.

Tipo de Investigación

La presente investigación por su naturaleza es *aplicada*, ya que busca resolver un problema práctico relacionado con el rendimiento académico en matemáticas mediante la implementación de un material didáctico basado en el uso del tangram y recursos tecnológicos interactivos, diseñado para mejorar la comprensión y el rendimiento académico de los estudiantes.

Se adopta un enfoque *mixto*, integrando métodos cuantitativos y cualitativos. Los datos cuantitativos permitirán medir objetivamente el impacto del material didáctico en el rendimiento académico, mientras que los datos cualitativos ayudarán a comprender las percepciones, experiencias y actitudes de los estudiantes y docentes frente al uso de estos recursos educativos.

El alcance de la investigación es *descriptivo*, ya que se enfoca en detallar las características y comportamientos de los estudiantes al interactuar con el material didáctico, así como en describir



el impacto de estos recursos en su aprendizaje. A través de la recolección y análisis de datos, se pretende ofrecer una visión clara de la situación inicial, los cambios observados y los beneficios derivados del uso del material didáctico en el aula.

Principales Aportes

La presente investigación plantea una contribución significativa tanto al ámbito educativo como al desarrollo profesional docente, destacando los siguientes aportes:

- El diseño de un material didáctico que combina el tangram y la tecnología interactiva representa una innovación en el aprendizaje de matemáticas, fomentando el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas y geométricas.
- La propuesta contribuye a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes al superar barreras como la falta de interés y las dificultades para comprender conceptos abstractos en matemáticas.
- Este material promueve un aprendizaje significativo y autónomo al permitir que los estudiantes construyan su conocimiento de manera activa, desarrollen pensamiento crítico y habilidades de resolución de problemas.
- Proporciona a los docentes un recurso pedagógico práctico e innovador que integra metodologías activas con el uso de tecnologías interactivas, fortaleciendo sus competencias profesionales.
- La implementación de este material tiene el potencial de convertirse en un modelo replicable, impactando positivamente en otras instituciones educativas con contextos similares en Ecuador.

Importancia, Necesidad Social, Novedad y Actualidad Científica

La presente investigación es de gran relevancia en el ámbito educativo, ya que aborda el bajo rendimiento académico en matemáticas, una asignatura fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas. Este estudio busca transformar la forma en que los estudiantes aprenden conceptos matemáticos al proponer un enfoque pedagógico que combina herramientas manipulativas, como el tangram, con tecnologías interactivas, beneficiando no solo a los estudiantes al mejorar su desempeño, sino también a los docentes,



quienes podrán fortalecer sus competencias mediante la incorporación de recursos innovadores en su práctica diaria.

El proyecto responde a una necesidad social evidente, particularmente en el contexto ecuatoriano, donde las dificultades en la enseñanza de matemáticas afectan directamente la formación técnica y profesional de los estudiantes, limitando sus oportunidades futuras. La propuesta contribuye a reducir esta brecha, ofreciendo una solución práctica y accesible que puede ser replicada en otros entornos educativos, promoviendo una educación más inclusiva y de calidad.

Además, este estudio aporta un enfoque novedoso al combinar un recurso tradicional como el tangram con el potencial de las tecnologías interactivas, logrando una metodología que integra aprendizaje activo, personalización y motivación. A diferencia de las estrategias pedagógicas convencionales, esta propuesta ofrece una experiencia de aprendizaje dinámica y adaptada a las necesidades individuales de los estudiantes, haciendo que los contenidos sean más atractivos y significativos.

Finalmente, la investigación se alinea con las tendencias actuales en educación, que enfatizan la integración de tecnologías digitales y metodologías activas para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Basándose en hallazgos recientes que evidencian el impacto positivo de los recursos interactivos en la motivación y el desempeño académico, este proyecto refuerza su pertinencia científica al proponer una solución innovadora y contextualizada que responde a los desafíos educativos contemporáneos.

Descripción breve del contenido de los capítulos

La presente investigación sobre la implementación del material didáctico como estrategia para mejorar el rendimiento académico, se estructura en tres capítulos, cada uno de los cuales aborda elementos clave para el análisis de la problemática, la fundamentación teórica y el desarrollo de una propuesta que contribuya a su solución.

El Capítulo 1 corresponde al marco teórico, el cual se centra en la fundamentación conceptual de la investigación, proporcionando los antecedentes que sustentan la importancia del material didáctico en el aprendizaje de las matemáticas. Se incluyen diferentes niveles de contextualización (macro, meso y micro) para comprender el entorno en el que se desarrolla la



problemática. Asimismo, se presentan los fundamentos legales que respaldan la implementación de recursos didácticos en el proceso educativo.

Además, se realiza una revisión teórica sobre las variables clave del estudio: material didáctico y rendimiento académico, abordando su importancia, ventajas, factores influyentes, indicadores de evaluación y barreras comunes en el aprendizaje de las matemáticas.

El Capítulo 2 aborda la metodología para el desarrollo de la investigación y estudio diagnóstico, este capítulo describe el diseño metodológico, detallando el enfoque, alcance y tipo de investigación. Se especifican los métodos utilizados (teóricos, empíricos y estadísticos), así como los instrumentos de recolección de datos, la población y la muestra seleccionada para el estudio.

Asimismo, se explica la estrategia metodológica seguida en el proceso investigativo, estructurada en etapas que permiten recolectar, procesar y analizar la información obtenida. Se presentan los resultados del estudio diagnóstico, incluyendo el análisis de encuestas, entrevistas y fichas de observación, lo que permite identificar las principales dificultades en el uso de material didáctico y su impacto en el rendimiento académico.

El Capítulo 3 corresponde a la presentación y validación de la propuesta, por lo tanto, se expone la propuesta diseñada para mejorar el rendimiento académico en matemáticas a través del uso del tangram y GeoGebra como herramientas didácticas. Se define el tipo de propuesta, su fundamentación teórica, beneficiarios, objetivos, recursos y estructura, detallando las actividades planificadas para su implementación en el aula. Posteriormente, se presenta la validación teórica de la propuesta, basada en la revisión de estudios previos que respaldan el uso de materiales didácticos innovadores en el aprendizaje de las matemáticas.

Finalmente, se presentan las principales conclusiones de la investigación, alineadas con los objetivos específicos planteados, destacando los hallazgos teóricos y empíricos obtenidos. Asimismo, se formulan recomendaciones dirigidas a docentes, instituciones educativas e investigadores interesados en profundizar en la temática.

Capítulo 1: Marco Teórico

1.1. Antecedentes de la Investigación

Los estudios revisados resaltan el papel crucial de los materiales didácticos en el proceso educativo, especialmente en la construcción de aprendizajes significativos a través de enfoques dinámicos y adaptativos en diversos entornos escolares. Desde recursos manipulativos hasta herramientas tecnológicas avanzadas, estos materiales han demostrado ser efectivos no solo en mejorar el rendimiento académico, sino también en estimular la motivación hacia el aprendizaje y fomentar el desarrollo del pensamiento crítico y las habilidades para resolver problemas (Aspiazu et al., 2024).

La revisión de antecedentes evidencia que el uso de materiales didácticos es un componente clave en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje. Estos antecedentes proporcionan no solo evidencia empírica sobre su efectividad, sino también lecciones valiosas sobre cómo optimizar su aplicación en contextos educativos específicos.

➤ *Contextualización Macro*

A nivel global, la integración de materiales didácticos y tecnologías interactivas en la educación ha demostrado ser esencial para mejorar el rendimiento académico, especialmente en áreas como las matemáticas. La UNESCO reconoce que los materiales de aprendizaje y enseñanza (MAE) son fundamentales para aumentar la calidad del aprendizaje y mejorar el desempeño del alumnado (Glewwe et al., 2023).

En países como Chile, Brasil y España, la integración de recursos tecnológicos avanzados en las estrategias pedagógicas ha resultado en mejoras sustanciales en el aprendizaje de las matemáticas y otras disciplinas, posicionando a estos países como referentes educativos. Pachacama (2022) señala que estas naciones han adoptado metodologías innovadoras que combinan recursos manipulativos con tecnologías interactivas, logrando una mayor motivación y comprensión de conceptos complejos en los estudiantes.

Por otro lado, en Colombia se llevó un estudio en el que se determinó que la incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de las matemáticas ha



creado entornos de aprendizaje más dinámicos e interactivos, facilitando la personalización, la retroalimentación inmediata y la colaboración entre estudiantes (Monroy, 2024). Sin embargo, es crucial seleccionar herramientas tecnológicas adecuadas y evaluar su impacto para garantizar el logro de los objetivos educativos. Un enfoque pedagógico bien diseñado que integre las TIC puede fomentar la motivación y el aprendizaje significativo, enriqueciendo las prácticas docentes y mejorando la comprensión de conceptos matemáticos.

Además, la gamificación la cual se define como el uso de elementos y dinámicas propias de los juegos en contextos no lúdicos (Ayén, 2017), se ha consolidado a nivel global como una estrategia efectiva para revolucionar el aprendizaje y el desarrollo profesional. Al incorporar elementos de juego en contextos educativos, como recompensas, niveles, desafíos y retroalimentación instantánea, se incrementa significativamente la motivación y la participación de los estudiantes (Contreras et al., 2024).

De este modo, no solo se facilita la asimilación de conceptos complejos al presentar los contenidos de manera más accesible y entretenida, sino que también se crea un entorno propicio para el desarrollo de habilidades fundamentales como la colaboración, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. En el ámbito de la educación matemática, esta metodología ha demostrado ser particularmente útil para abordar la falta de interés y las dificultades inherentes a la comprensión de conceptos abstractos, brindando una experiencia de aprendizaje dinámica y significativa.

➤ *Contextualización Meso*

En América Latina, la educación enfrenta desafíos persistentes que afectan el rendimiento académico, especialmente en áreas complejas como matemáticas. Según un informe de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), países como Perú, Colombia, Brasil y Argentina se encuentran entre los de más bajo desempeño en matemáticas, ciencias y lectura, lo que evidencia una brecha significativa en comparación con los estándares globales (BBC News Mundo, 2016). Estas deficiencias tienen un impacto directo en el desarrollo socioeconómico, ya que el bajo rendimiento escolar se asocia con mayores tasas de deserción y dificultades en el acceso a empleos de calidad, comprometiendo así el crecimiento económico a largo plazo (Meza et al., 2024).



A nivel institucional, diversas investigaciones han demostrado que las metodologías tradicionales en la enseñanza de matemáticas no responden adecuadamente a las necesidades de los estudiantes. En un estudio realizado en Colombia, los investigadores concluyeron que la falta de materiales didácticos interactivos y la poca integración de tecnologías en las aulas contribuyen al bajo rendimiento en matemáticas, limitando el desarrollo de habilidades críticas como el razonamiento lógico y la resolución de problemas (Grisales, 2018).

En Brasil, un análisis de la implementación de recursos tecnológicos en escuelas públicas mostró que el uso de herramientas interactivas, como software educativo y materiales manipulativos, mejoró significativamente la comprensión de conceptos matemáticos entre los estudiantes de secundaria (Mandarino et al., 2021). De manera similar, en Perú, un estudio evidenció que la inclusión de materiales didácticos y juegos educativos, en combinación con estrategias pedagógicas innovadoras, aumentó la participación y el rendimiento académico en matemáticas en un 25% (Cornejo et al., 2022).

Por otra parte, en Argentina, se ha destacado la importancia de la formación docente en el uso de materiales didácticos y tecnológicos. De acuerdo con Viera (2021) destaca la importancia de la alfabetización digital y las habilidades tecnológicas en la formación docente para satisfacer las demandas de la sociedad moderna. Asmal (2023) sostiene que la formación docente continua es crucial para desarrollar prácticas pedagógicas innovadoras utilizando las TIC, abordando tanto las fortalezas como las limitaciones en la implementación.

En general, estos estudios reflejan que en América Latina la implementación de estrategias pedagógicas basadas en materiales didácticos y tecnológicos es clave para superar las deficiencias en el rendimiento académico en matemáticas. No obstante, el éxito de estas estrategias depende en gran medida del contexto institucional y de una adecuada capacitación docente que permita integrar eficazmente estos recursos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

➤ *Contextualización Micro*

En Ecuador, la educación ha enfrentado desafíos significativos en términos de calidad y equidad, especialmente en áreas clave como las matemáticas, donde los estudiantes presentan bajos niveles de rendimiento académico en comparación con estándares internacionales. Este problema



se agrava en contextos rurales y zonas con alta diversidad cultural, donde los métodos de enseñanza tradicionales no logran responder a las necesidades específicas de los alumnos ni aprovechar su contexto sociocultural. A pesar de los esfuerzos realizados por el Ministerio de Educación para integrar recursos tecnológicos y promover metodologías innovadoras, persisten brechas en la implementación efectiva de materiales didácticos inclusivos y culturalmente adaptados, lo que limita el desarrollo de competencias fundamentales como el pensamiento crítico, el razonamiento lógico y la resolución de problemas.

La investigación de Mora et al. (2023) sobre los recursos didácticos en centros educativos de Ecuador resalta su papel fundamental para garantizar una educación equitativa y de calidad. En un país caracterizado por su diversidad cultural y social, los materiales didácticos deben ser inclusivos y culturalmente relevantes, de modo que reflejen las particularidades de cada región. Este enfoque no solo permite una conexión más profunda con el entorno local, sino que también fomenta un aprendizaje significativo al vincular los contenidos académicos con la experiencia cotidiana de los estudiantes.

En entornos de aula específicos, la implementación de materiales como el tangram, combinados con herramientas digitales, ha demostrado ser una estrategia eficaz para mejorar el rendimiento académico en matemáticas. Según Amado et al. (2024), esta combinación potencia el desarrollo del pensamiento crítico y facilita la comprensión de conceptos abstractos, lo que resulta en un mejor desempeño en pruebas estandarizadas. Por su parte, Vera y Valdés (2022) enfatizan que la integración de recursos tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas no solo incrementa la motivación y la participación estudiantil, sino que también transforma el proceso de aprendizaje al hacerlo más interactivo y dinámico.

En síntesis, los estudios realizados en Ecuador evidencian que la integración de recursos didácticos y tecnológicos, como el tangram y las aplicaciones interactivas, contribuyen significativamente al desarrollo de habilidades matemáticas y al fortalecimiento del rendimiento académico. Esto subraya la importancia de diseñar e implementar materiales contextualizados que respondan a las necesidades específicas de los estudiantes y que reflejen la rica diversidad cultural del país.



1.2. Fundamentación Legal

La presente investigación se encuentra sustentada en el marco jurídico ecuatoriano, así como en normativas internacionales que garantizan el derecho a la educación, la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje y la incorporación de recursos pedagógicos y tecnológicos innovadores en el ámbito escolar.

En primer lugar, la Constitución de la República del Ecuador (2008), en su artículo 26, establece que la educación es un derecho fundamental para todas las personas en todas las etapas de su vida, y una obligación primordial e irrenunciable del Estado. Es una prioridad en la política pública y en la inversión estatal, esencial para asegurar la igualdad, la inclusión social y el bienestar general. En este sentido, la propuesta de elaborar un material didáctico innovador basado en el Tangram y el software GeoGebra responde a la necesidad de fortalecer el acceso a experiencias de aprendizaje que favorezcan el desarrollo integral de los estudiantes del Bachillerato Técnico.

De igual manera, el artículo 28 de la Constitución establece que la educación debe orientarse al desarrollo pleno de las capacidades de los estudiantes, garantizando la permanencia en el sistema educativo y la culminación de los estudios sin ningún tipo de discriminación. Se reconoce, además, que el aprendizaje no se limita a un espacio formal, sino que puede desarrollarse en distintos contextos. Esta disposición se vincula con la importancia de aplicar metodologías activas y materiales innovadores que motiven a los estudiantes y potencien sus habilidades matemáticas, promoviendo aprendizajes significativos más allá de la enseñanza tradicional.

Otro artículo de gran relevancia es el 347 sobre las responsabilidades del Estado, en el numeral 8 dispone que se incorporen las tecnologías de la información y comunicación en los procesos educativos, con acceso universal, lo cual respalda de manera directa el uso de GeoGebra como recurso tecnológico en la enseñanza de la Matemática. De esta forma, la Constitución no solo reconoce el derecho a la educación, sino que también orienta al Estado y a los docentes a implementar estrategias innovadoras que fortalezcan los procesos pedagógicos.

Por su parte, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2011), norma que regula el Sistema Nacional de Educación en el país, también ofrece fundamentos sólidos para esta investigación.



En su artículo 2, se establece el principio de calidad y calidez para el desarrollo de la educación. Este principio señala que la enseñanza debe ser pertinente, contextualizada, actualizada y centrada en el estudiante. Además, debe propiciar ambientes de respeto y afecto, creando un clima escolar positivo para el aprendizaje. Esto se relaciona de manera directa con la propuesta, ya que el uso de materiales como el Tangram y GeoGebra promueve un aprendizaje dinámico, contextualizado y adaptado a las necesidades de los estudiantes.

Otro aporte fundamental lo constituye el artículo 5 de la LOEI, en el que se garantiza el derecho a la educación para todas las personas, creando las condiciones necesarias para el acceso, continuidad y culminación de los estudios sin barreras, asegurando igualdad de oportunidades. Asimismo, el artículo 22, literal i, señala que la Autoridad Educativa Nacional tiene la obligación de gestionar los recursos humanos, materiales y tecnológicos necesarios para asegurar la implementación de planes y programas educativos. Este principio se vincula de manera directa con la necesidad de proveer materiales didácticos como los propuestos en esta investigación.

En relación con la formación técnica, los artículos 43 y 44 de la LOEI regulan el Bachillerato Técnico, estableciendo que esta modalidad de educación constituye una preparación especializada mediante la integración de la teoría y la práctica, respondiendo a las necesidades del mercado laboral y del sector productivo. Estos artículos legitiman la implementación de metodologías innovadoras que fortalezcan los aprendizajes, especialmente en áreas clave como la Matemática, asegurando que los estudiantes adquieran competencias útiles tanto para la vida académica como profesional.

En complemento a lo anterior, el Código de la Niñez y Adolescencia (2013), en su artículo 37, reafirma el derecho de los niños, niñas y adolescentes a recibir una educación de calidad. Este derecho incluye aspectos como el acceso, la permanencia, la flexibilidad educativa y la disponibilidad de recursos adecuados, entre ellos materiales didácticos, infraestructura y docentes capacitados. Por tanto, el uso de materiales innovadores como el Tangram y herramientas digitales como GeoGebra responde a la obligación de garantizar ambientes de aprendizaje que favorezcan el desarrollo cognitivo y potencien el rendimiento académico.

A nivel internacional, también existen normativas que respaldan esta investigación. La Agenda 2030 de las Naciones Unidas (2015), a través del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS 4),



plantea garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, promoviendo oportunidades de aprendizaje permanente para todos. Esta meta se relaciona estrechamente con la necesidad de diversificar estrategias pedagógicas y adoptar recursos tecnológicos que mejoren la calidad educativa.

De igual modo, la UNESCO (2024), en sus informes sobre educación y tecnologías digitales, ha recomendado el uso de las TIC como herramientas pedagógicas que permiten fortalecer la enseñanza de las ciencias y las matemáticas, promoviendo aprendizajes interactivos y significativos. Este enfoque internacional legitima el empleo de programas como GeoGebra, que facilitan la visualización de conceptos abstractos y mejoran la comprensión matemática.

En síntesis, la fundamentación legal de la presente investigación se encuentra respaldada por la Constitución de la República, la Ley Orgánica de Educación Intercultural, el Código de la Niñez y Adolescencia, así como por normativas internacionales que garantizan el derecho a una educación de calidad, inclusiva y con pertinencia tecnológica. Todos estos instrumentos legales y normativos convergen en la necesidad de implementar recursos pedagógicos innovadores que contribuyan a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del Bachillerato Técnico en Matemática, asegurando una formación integral, contextualizada y adaptada a las demandas del siglo XXI.

1.3. Fundamentación Teórica de las Variables

1.3.1. Material Didáctico

El material didáctico abarca todos los recursos, ya sean físicos o digitales, utilizados para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estos recursos están diseñados con el propósito de promover la comprensión de conceptos complejos, estimular el interés de los estudiantes y mejorar su participación en el aula (Panamito, 2024). Incluyen una amplia gama de elementos como libros de texto, equipos audiovisuales y juegos interactivos, entre otros. La selección adecuada del material didáctico es crucial, considerando factores como la edad, el nivel educativo y los estilos de aprendizaje de los estudiantes, así como la pertinencia y actualidad del contenido (Chasi & Valle, 2012).

Complementando la perspectiva anterior, Bautista et al. (2014) define al material didáctico como “el conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto físicos como virtuales, diseñados para captar la atención y motivar a los estudiantes, presentar información adecuada, y vivificar la enseñanza”. Por lo tanto, se enfatiza que estos recursos no solo tienen la función de transmitir conocimientos, sino también la capacidad para generar interés y dinamismo en el aula.

El material didáctico se refiere a las herramientas educativas que apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitando tanto la instrucción del profesor como el aprendizaje del alumno (Ramírez et al., 2019). Estos recursos pueden ser tradicionales o digitales, y deben estar diseñados con claras intenciones educativas (Tejeda, 2024). Además, su uso eficaz implica una planificación pedagógica que integre estos materiales en actividades significativas, permitiendo que los estudiantes relacionen la teoría con la práctica. Esto promueve un aprendizaje más profundo y durable, además de fomentar habilidades críticas y analíticas.

El material didáctico se caracteriza por su relevancia educativa, adaptabilidad a diferentes niveles y estilos de aprendizaje, y su capacidad para fomentar la participación activa del estudiante mediante la interactividad. Además, debe ser visualmente atractivo, funcional, accesible desde diversos dispositivos, y resistente en su versión física. Algunos materiales también incluyen herramientas de evaluación y deben incorporar elementos innovadores y sostenibles, garantizando un aprendizaje significativo y efectivo (Espinoza, 2017).

1.3.2. Tipos de Materiales Didácticos

Los materiales didácticos se clasifican en diferentes categorías según sus características y su aplicación en el proceso educativo. Estas categorías incluyen materiales manipulativos, impresos, audiovisuales, informativos y digitales, cada uno con un rol específico para enriquecer la experiencia de aprendizaje tanto dentro como fuera del aula.

- **Manipulativos:** Estos materiales permiten una interacción tangible con el contenido, facilitando un aprendizaje práctico y sensorial. Incluyen objetos reales como globos terráqueos, juegos didácticos, instrumentos musicales, láminas pictográficas y materiales de uso cotidiano como frutas o cartulinas, que ayudan a los estudiantes a comprender conceptos de manera concreta (Avilez et al., 2018).

- **Impresos:** Los materiales impresos proporcionan información y actividades relacionadas con los contenidos de una asignatura. Incluyen fichas didácticas, cómics, revistas, periódicos, carteles y folletos. Son herramientas ampliamente utilizadas por los docentes para apoyar el aprendizaje tanto en el aula como en casa (Baraja, 2017).
- **Audiovisuales:** Estos recursos combinan imágenes en movimiento, sonidos y palabras habladas para transmitir información de manera más atractiva. Ejemplos comunes incluyen videos educativos, presentaciones multimedia y grabaciones que facilitan la comprensión de temas complejos al integrar elementos visuales y auditivos (A. Granda, 2019).
- **Informativos:** Los materiales informativos son fuentes de conocimiento que complementan la información proporcionada en clase. Incluyen libros, mapas, diccionarios y enciclopedias que ayudan a los estudiantes a ampliar sus conocimientos y realizar investigaciones más detalladas sobre los temas tratados (Chulde, 2016).
- **Digitales:** Los recursos digitales abarcan aplicaciones interactivas, plataformas de aprendizaje en línea, simuladores y otros medios tecnológicos que potencian el aprendizaje a través de la interactividad y la disponibilidad inmediata. Estos materiales son esenciales en la educación contemporánea, ofreciendo acceso a contenidos actualizados y personalizados (Tejeda, 2024).

Adicionalmente, según la investigación de Vargas (2017), los materiales didácticos se pueden clasificar en distintas categorías según diversos criterios y su utilidad en el proceso educativo, como su formato, función o área de aplicación. Esta clasificación permite una organización clara de los recursos disponibles y su adecuada selección según las necesidades pedagógicas.

Tabla 1. *Matriz de los tipos de materiales didácticos*

Clasificación según:	Formato	a) Materiales impresos
		b) Recursos audiovisuales
		c) Tecnología
		d) Recursos en línea
Función	a) Material informativo	
	b) Material ilustrativo	

	c) Material de ejercitación
	d) Materiales de evaluación
	a) Materiales para la enseñanza de lenguas
	b) Materiales para la enseñanza de matemáticas
Aplicación	c) Materiales para la enseñanza de ciencias
	d) Materiales para la enseñanza de historias
	e) Materiales para la enseñanza de arte

Nota. Elaborado por Paola Hurtado y Marcelo Añapa.

Es importante destacar que esta clasificación no es excluyente, ya que un mismo material didáctico puede pertenecer a varias categorías. La elección del tipo de material didáctico más adecuado dependerá de diversos factores, como la edad y el nivel educativo de los estudiantes, los objetivos de aprendizaje, el estilo de enseñanza del docente y los recursos disponibles. Por lo tanto, es importante seleccionar y utilizar los materiales adecuados de acuerdo con los objetivos de enseñanza, las necesidades de los estudiantes y el contexto educativo específico. La combinación de varios tipos de materiales puede enriquecer la experiencia de aprendizaje y satisfacer las diversas necesidades de los estudiantes.

1.3.3. Importancia del Material Didáctico

Según Madrid (2001), el material didáctico desempeña un papel fundamental en la mediación del conocimiento, al proporcionar herramientas que facilitan la comprensión y aplicación de los contenidos académicos. Por su parte Espinoza (2017) destaca que estos recursos permiten al docente diversificar las estrategias pedagógicas, adaptándose a las necesidades específicas de los estudiantes y promoviendo una experiencia de aprendizaje más personalizada.

La implementación de materiales didácticos en la educación es esencial porque facilita la comprensión de temas complejos, estimula el interés y motiva a los estudiantes, generando una experiencia de aprendizaje más atractiva y efectiva. Además, (Navas et al., 2024) afirman que estos materiales pueden adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes abordar los conceptos desde perspectivas diversas y utilizando diferentes sentidos (visual, auditivo, kinestésico, etc.).

Cabe mencionar que, un aspecto destacado es que los materiales didácticos promueven la participación activa, fomentando el aprendizaje colaborativo y la aplicación práctica del conocimiento. Asimismo, ofrecen herramientas para diferenciar la instrucción y adaptarla a las necesidades individuales de los estudiantes, facilitando el acceso a recursos complementarios o alternativos que refuercen su comprensión y les planteen nuevos desafíos.

La investigación de (Esteves et al., 2018) ha demostrado que el uso de materiales didácticos no solo mejora la retención de la información a largo plazo, sino que también aumenta la autonomía y la confianza de los estudiantes al enfrentarse a nuevos retos académicos. En el contexto ecuatoriano, un mayor acceso a recursos didácticos está vinculado con mejores oportunidades de desarrollo estudiantil (Esteves et al., 2018). En particular, en el área de matemáticas, estos materiales son fundamentales para superar dificultades de aprendizaje como la discalculia, fomentando la motivación y la participación activa de los estudiantes (Ramón et al., 2023).

Al seleccionar o diseñar materiales didácticos, se deben considerar factores como las etapas de desarrollo de los estudiantes, las áreas temáticas y los objetivos de aprendizaje (Espinoza, 2017; Madrid, 2001). La combinación de materiales innovadores con recursos tradicionales puede generar una sinergia positiva que responda al cambio constante en el panorama educativo, mientras se mantienen prácticas valiosas (Esteves et al., 2018). Esto no solo garantiza una enseñanza más inclusiva, sino que también impulsa la creatividad y la resolución de problemas en el aula.

En esencia, el material didáctico es una herramienta indispensable para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, al facilitar la comprensión, estimular el interés, adaptarse a las necesidades individuales, promover la participación activa, facilitar la enseñanza diferenciada y fortalecer la retención de información. Su uso efectivo es clave para el éxito educativo en el contexto actual.

1.3.4. Ventajas de los Materiales Didácticos de Matemática

Los materiales didácticos de matemática ofrecen numerosas ventajas que impactan positivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En primer lugar, facilitan la comprensión de conceptos abstractos al permitir que los estudiantes visualicen y manipulen representaciones concretas de

estos conceptos. Por ejemplo, el uso de tangramas, ábacos y bloques lógicos ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades como la resolución de problemas y el pensamiento lógico (Oscco et al., 2019).

Otra ventaja importante es que estos materiales fomentan la participación activa y el aprendizaje colaborativo. Al involucrar a los estudiantes en actividades prácticas y experimentales, se mejora su motivación y disposición hacia la asignatura. Según Hernández et al. (2021), el uso de recursos como aplicaciones interactivas y simuladores matemáticos incrementa el interés de los estudiantes, al tiempo que mejora su comprensión y retención de los conceptos.

Los materiales didácticos también contribuyen a la inclusión educativa, ya que pueden adaptarse a distintos estilos de aprendizaje y niveles de habilidad. Por ejemplo, los estudiantes con dificultades específicas, como la discalculia, pueden beneficiarse de materiales manipulativos y visuales que les permitan avanzar a su propio ritmo (Ramón et al., 2023).

Además, estos materiales facilitan la evaluación formativa al permitir que los docentes observen cómo los estudiantes aplican los conocimientos en actividades prácticas. Esto proporciona información valiosa para ajustar las estrategias de enseñanza y mejorar el proceso de aprendizaje (Delgado et al., 2024). En síntesis, los materiales didácticos de matemática son herramientas indispensables para enriquecer la experiencia educativa, facilitando la comprensión de conceptos, fomentando la participación activa, promoviendo la inclusión y mejorando la evaluación del aprendizaje.

1.3.5. Uso de Materiales Didácticos en Matemática

El uso de materiales didácticos en la enseñanza de matemáticas ha demostrado ser una herramienta clave para mejorar la comprensión y el rendimiento académico de los estudiantes. Estos materiales, que pueden ser tangibles o digitales, permiten presentar conceptos abstractos de manera concreta y visual, facilitando el aprendizaje de temas que tradicionalmente se consideran difíciles o complejos (Oscco et al., 2019). Entre los materiales más usados y efectivos en el área de matemáticas se encuentran los siguientes:

1. **Materiales manipulativos:** Incluyen objetos físicos como bloques, fichas, regletas de Cuisenaire, ábacos y tangram. Estos recursos son especialmente útiles en los primeros

niveles educativos, ya que ayudan a los estudiantes a visualizar operaciones matemáticas y conceptos como la geometría, la proporcionalidad y el conteo (Berenger et al., 2011).

2. **Materiales gráficos y visuales:** Diagramas, gráficos, tablas y mapas conceptuales ayudan a representar datos y relaciones matemáticas. Por ejemplo, los gráficos cartesianos y las gráficas de barras facilitan la comprensión de funciones y estadística (Berenger et al., 2011).
3. **Recursos digitales e interactivos:** Las aplicaciones y programas de software como GeoGebra, Desmos y Khan Academy ofrecen herramientas visuales y ejercicios interactivos que fomentan la exploración y la resolución de problemas en un entorno virtual (Berenger et al., 2011).

1.3.6. Rendimiento Académico

El rendimiento académico, según Grasso (2020), se define como el desempeño que un estudiante alcanza en relación con los estándares y expectativas establecidos en un entorno educativo específico. Este concepto no se limita únicamente a las calificaciones obtenidas en exámenes y proyectos, sino que también incluye la capacidad de comprender conceptos complejos, aplicar conocimientos en contextos prácticos, resolver problemas y participar activamente en actividades educativas y extracurriculares.

Considerando que un buen rendimiento académico fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de análisis, disciplina, la responsabilidad y la capacidad de trabajar en equipo (Grasso, 2020). Esto implica que los estudiantes que desarrollan estas habilidades no solo están mejor preparados para enfrentar los retos académicos, sino también para integrarse exitosamente en entornos profesionales y sociales. Además, estas competencias les permiten adaptarse a contextos cambiantes, tomar decisiones informadas y colaborar de manera efectiva con otros, lo que contribuye a su crecimiento personal y académico.

Tacilla et al. (2020) destacan que el rendimiento académico es el resultado del aprendizaje, originado en la actividad didáctica del docente y reflejado en el estudiante. Ante el incremento de la matrícula en la educación superior, los investigadores han centrado su atención en mejorar los

métodos de estudio e identificar variables que influyen en el rendimiento académico (Grasso, 2020). Este concepto multifacético requiere un análisis continuo para desarrollar nuevas perspectivas y optimizar los resultados educativos en distintos niveles de enseñanza (Erazo, 2011).

1.3.7. Factores que Inciden en el Rendimiento Académico

Según Borja et al. (2021), el rendimiento académico está influenciado por diversos factores internos y externos, entre los que destacan:

- **Motivación:** La motivación personal impulsa el compromiso del estudiante con el aprendizaje y su disposición para superar desafíos académicos. Los estudiantes motivados muestran una mayor persistencia y dedicación en la realización de tareas y proyectos escolares (Borja et al., 2021).
- **Habilidades y capacidades:** Las habilidades cognitivas, como el razonamiento lógico, la memoria y la capacidad para resolver problemas, son determinantes en el rendimiento académico. Los estudiantes con mayores competencias en estas áreas suelen obtener mejores resultados en sus evaluaciones (Borja et al., 2021).
- **Ambiente familiar:** El entorno familiar influye significativamente en el rendimiento académico. El apoyo emocional y educativo de los padres, así como la disponibilidad de recursos educativos en el hogar, pueden proporcionar a los estudiantes el respaldo necesario para enfrentar los desafíos educativos con mayor confianza y éxito (Borja et al., 2021).
- **Calidad de la enseñanza:** La competencia y la dedicación de los profesores tiene un impacto directo en el aprendizaje de los estudiantes. Un buen maestro no solo transmite conocimientos de manera efectiva, sino que también inspira y motiva a los estudiantes para alcanzar sus metas académicas (Borja et al., 2021).
- **Ambiente escolar:** El clima escolar, que incluye la cultura educativa, la seguridad y el acceso a recursos educativos, puede influir en el rendimiento académico. Un entorno escolar positivo y enriquecedor facilita el aprendizaje y promueve la participación de los estudiantes en actividades académicas y extracurriculares (Borja et al., 2021).
- **Salud y bienestar:** La salud física y emocional de los estudiantes juega un papel crucial en su rendimiento académico. El estrés, la falta de sueño u otros problemas de salud



pueden afectar negativamente la capacidad de concentración y el rendimiento escolar de los estudiantes.

Estos factores interactúan de manera compleja y multifacética, influyendo en el rendimiento académico de manera individual y combinada. Es esencial identificar y abordar estos factores para crear un entorno educativo que apoye el desarrollo integral de los estudiantes y fomente su éxito académico a largo plazo.

1.3.8. Importancia del Rendimiento Académico

El rendimiento académico es fundamental en el contexto educativo, ya que permite a los estudiantes adquirir conocimientos y habilidades esenciales que forman la base para el desarrollo de competencias críticas necesarias en su transición hacia la educación superior o el mundo laboral. Estas competencias incluyen habilidades cognitivas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de análisis, así como habilidades socioemocionales como la disciplina, la responsabilidad y el trabajo en equipo (Grasso, 2020).

En el nivel de bachillerato, un buen rendimiento académico abre oportunidades para acceder a becas y programas de formación superior, facilitando el desarrollo de trayectorias educativas y profesionales más prometedoras. Además, las competencias adquiridas durante este nivel educativo son altamente valoradas por los empleadores, lo que incrementa la empleabilidad de los estudiantes y les proporciona una base sólida para afrontar los retos académicos y profesionales del futuro. El rendimiento académico también desempeña un papel clave en la reducción de desigualdades sociales, al proporcionar a estudiantes de diversos orígenes socioeconómicos acceso a mejores oportunidades educativas y laborales (E. Hernández & Arreola, 2021).

Según estudios recientes, el rendimiento académico en el bachillerato no solo beneficia a los estudiantes a nivel individual, sino que también contribuye al desarrollo de una sociedad más equitativa y próspera. Según Valladares et al. (2020) destacan que mejoras en el rendimiento académico tienen un impacto directo en la productividad laboral y el crecimiento económico. Países que invierten en la calidad educativa en este nivel tienden a experimentar un desarrollo socioeconómico más sostenible.

Además, es esencial implementar estrategias pedagógicas innovadoras que incorporen tecnologías educativas y retroalimentación continua para mejorar el rendimiento académico en bachillerato. Los autores Quiroz et al. (2024) señalan que los estudiantes que participan en entornos de aprendizaje digital y reciben retroalimentación frecuente muestran un progreso significativo en su comprensión y aplicación de conceptos complejos, fortaleciendo así su desempeño académico.

1.3.9. Tipos de Rendimientos Académicos

El rendimiento académico en matemáticas abarca una variedad de habilidades y competencias, desde el dominio básico de operaciones aritméticas hasta la capacidad de resolver problemas complejos de manera creativa y efectiva. Evaluar los diferentes tipos de rendimiento académico es esencial para diseñar estrategias educativas que respondan a las necesidades específicas de los estudiantes y promuevan un aprendizaje integral.

De acuerdo con Hernández y Arreola (2021) clasifican el rendimiento académico según diversos criterios:

Tabla 2. Matriz de acuerdo al tipo de rendimiento académico

	Nivel de Logro	<ul style="list-style-type: none"> a) Rendimiento alto b) Rendimiento promedio c) Rendimiento bajo
Clasificación según:	Área de Estudio	<ul style="list-style-type: none"> a) Rendimiento en matemáticas b) Rendimiento en ciencias c) Rendimiento en lenguaje d) Rendimiento en ciencias sociales e) Rendimiento en otras áreas
	Tipo de Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> a) Rendimiento en exámenes b) Rendimiento en participación en clase
	Tendencia	<ul style="list-style-type: none"> a) Rendimiento creciente b) Rendimiento estancado

c) Rendimiento decreciente

Nota. Elaborado por Paola Hurtado y Marcelo Añapa.

Estas clasificaciones son útiles para organizar y comprender el rendimiento académico, pero es importante reconocer su naturaleza multidimensional. Cada estudiante posee fortalezas, debilidades y necesidades de aprendizaje únicas. Comprender esta complejidad es clave para evaluar el progreso de los estudiantes de manera justa y diseñar estrategias de intervención efectivas que respondan a sus necesidades individuales.

1.3.10. Indicadores Comunes para Evaluar el Rendimiento en Matemática

La evaluación del rendimiento académico en matemáticas para el bachillerato técnico en Ecuador se basa en los Estándares de Aprendizaje establecidos por el Ministerio de Educación (2024), estos estándares definen las metas educativas y los indicadores de logro que permiten medir el desempeño de los estudiantes en diversas áreas, incluyendo Matemáticas.

Los Estándares de Aprendizaje para el bachillerato técnico detallan las competencias y habilidades que los estudiantes deben alcanzar. Estos estándares incluyen indicadores de logro que sirven como referencia para evaluar el rendimiento académico. Los indicadores se clasifican en niveles de logro que reflejan el grado de cumplimiento de los objetivos educativos.

Además, el Ministerio de Educación ha desarrollado guías e instructivos para la elaboración de evaluaciones finales en el bachillerato, que incluyen lineamientos específicos para la asignatura de matemáticas. Estos documentos proporcionan criterios y procedimientos para la evaluación de los aprendizajes, asegurando la coherencia con los estándares establecidos.

Estudios académicos han analizado la política de evaluación de los aprendizajes en el Bachillerato Técnico ecuatoriano. Los autores Álvarez et al. (2024) examinan las concepciones sobre la evaluación de los aprendizajes y los procesos implementados en el sistema educativo ecuatoriano, destacando la importancia de un modelo de evaluación que considera las competencias profesionales específicas de cada figura profesional.

La evaluación en Matemáticas debe considerar diversos aspectos, tales como:



- **Dominio de contenidos:** Conocimientos teóricos y prácticos en áreas específicas de la Matemática.
- **Habilidades de resolución de problemas:** Capacidad para aplicar conceptos matemáticos en la solución de problemas reales.
- **Pensamiento crítico y analítico:** Aptitud para analizar, interpretar y evaluar información matemática.
- **Uso de herramientas tecnológicas:** Competencia en la utilización de software y herramientas digitales relacionadas con la Matemática.

La implementación de técnicas e instrumentos de evaluación adecuados es esencial para medir estas competencias de manera efectiva. Elaborar módulos de evaluación específicos para la asignatura de Matemáticas puede contribuir significativamente a este objetivo.

1.3.11. Barreras Comunes en el Aprendizaje de Matemática

El aprendizaje de matemática en el nivel de bachillerato técnico presenta diversos desafíos que impactan negativamente el rendimiento de los estudiantes. Según un estudio de Sosa (2008), entre las barreras más comunes se encuentran la falta de comprensión conceptual, el miedo o ansiedad hacia las matemáticas, y las metodologías de enseñanza tradicionales que no promueven el pensamiento crítico ni la aplicación práctica de los conceptos. Estas dificultades pueden provocar desmotivación y bajo rendimiento, especialmente en contextos donde los recursos didácticos son limitados.

Por otro lado, según Aguilar et al. (2015), el apoyo insuficiente por parte de los docentes para atender las necesidades individuales de los estudiantes también contribuye al rezago académico. En este sentido, es fundamental implementar estrategias pedagógicas innovadoras, como el aprendizaje basado en proyectos y el uso de tecnologías interactivas, para superar estas barreras. Asimismo, estudios recientes como el de Álvarez (2019) destacan la importancia de fomentar un ambiente de aprendizaje colaborativo, donde los estudiantes puedan compartir ideas y resolver problemas en equipo, lo que refuerza tanto sus habilidades matemáticas como sociales.



Abordar las barreras comunes en el aprendizaje de matemática requiere un enfoque integral que considere tanto los aspectos cognitivos como los emocionales. La formación continua de los docentes, la incorporación de recursos tecnológicos y la promoción de un entorno positivo para el aprendizaje son esenciales para mejorar el rendimiento académico en matemáticas a nivel de bachillerato técnico.

Capítulo 2: Metodología para el Desarrollo de la Investigación y Estudio Diagnóstico

2.1. Diseño del Trabajo de Campo

2.1.1. Conceptualización y operacionalización de las variables

A continuación, se establecen las categorías de análisis consideradas en el trabajo:

Variable Independiente: Material didáctico

Variable Dependiente: Rendimiento académico

Estas variables son abordadas con detalle en la matriz operacional, facilitando su medición y el análisis de su relación durante el desarrollo de la investigación.



Tabla 3. Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
Material Didáctico	“Conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto físicos como virtuales, diseñados para captar la atención y motivar a los estudiantes, presentar información adecuada, y vivificar la enseñanza” (Bautista et al., 2014).	Tipo de Material Didáctico	*Presencia de material físico. *Presencia de material virtual.	*Encuesta dirigida a los estudiantes. *Entrevista dirigida al docente. *Ficha de observación.
		Claridad y Adecuación del Contenido	*Nivel de comprensión del contenido. *Adecuación del contenido al currículo.	
		Impacto en el Proceso de Aprendizaje	*Mejora en la comprensión de los temas. *Retención de conceptos clave. *Resultados académicos.	
Rendimiento Académico en Matemáticas	Un buen rendimiento académico fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de análisis, disciplina, la responsabilidad y la capacidad de trabajar en equipo (Grasso, 2020).	Habilidades Cognitivas	*Pensamiento crítico en problemas matemáticos. *Capacidad de análisis de datos matemáticos. *Resolución de problemas complejos.	
		Disciplina y Responsabilidad	*Cumplimiento de tareas y deberes. *Organización en el trabajo académico.	
		Trabajo en Equipo	*Participación activa en actividades grupales. *Comunicación efectiva con compañeros. *Resolución colaborativa de problemas.	

Nota. Elaborado por Paola Hurtado y Marcelo Añapa.



2.2. Enfoque de la Investigación

El estudio asume un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. El enfoque mixto se define como aquel que permite integrar información numérica con descripciones cualitativas, facilitando un análisis más integral del fenómeno estudiado (Bagur et al., 2021).

Desde la perspectiva cuantitativa, se analizó el impacto del material didáctico mediante encuestas estructuradas y estadísticas descriptivas. Este enfoque permitió evidenciar la implementación del material didáctico y su impacto en el rendimiento académico, utilizando tablas de frecuencia y cálculo de medidas. Según Cadena et al. (2017), la investigación cuantitativa se caracteriza por la recolección de datos numéricos y su análisis mediante procedimientos estadísticos, lo que permite evaluar de manera objetiva los cambios en las variables estudiadas.

Por otro lado, el enfoque cualitativo se utilizó para comprender la percepción y las experiencias de los actores educativos en relación con la investigación. Esto permitió explorar y describir fenómenos complejos, obteniendo una comprensión profunda del contexto en el que se desarrollan (Cadena et al., 2017). A través de las entrevistas semi-estructurada con los docentes de la asignatura de matemáticas, se pudo conocer su opinión sobre la utilidad, aplicabilidad y beneficios de los materiales didácticos en el proceso de aprendizaje.

2.3. Alcance de la investigación

El estudio es de carácter descriptivo, ya que busca detallar las características y comportamientos de los estudiantes al interactuar con el material didáctico y cómo esto influye en su aprendizaje. Según Guevara, Verdesoto y Casto (2020), la investigación descriptiva permite especificar propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se analice, lo que resulta fundamental para conocer la situación de los estudiantes antes y después de la implementación del material didáctico.

2.4. Tipo de investigación

La investigación es de tipo aplicada, ya que busca resolver un problema específico en el contexto educativo. Según Lozada (2014), la investigación aplicada se enfoca en la resolución de problemas prácticos mediante la generación de conocimientos que puedan ser utilizados en la toma de decisiones. En este caso, se pretende mejorar el rendimiento académico en matemáticas a través de la implementación de material didáctico.

Además, es de campo, dado que los datos se recopilaron directamente de los estudiantes en su entorno de aprendizaje, lo que permitió un análisis contextualizado de la problemática. La recolección de datos en el ambiente natural de los participantes posibilitó una mejor comprensión de los factores que influyen en el uso del material didáctico.

En términos de temporalidad, el estudio es transversal, ya que se analizó la influencia del material didáctico en un periodo determinado, sin realizar un seguimiento a largo plazo. Según Rodríguez y Mendivelso (2018), los estudios transversales permiten examinar una situación en un momento específico, proporcionando información útil para la toma de decisiones en un contexto dado.

2.5. Métodos empleados

Se emplearon diversos métodos para garantizar un análisis integral:

- **Métodos teóricos:** Se utilizó el método de análisis-síntesis para revisar y sistematizar la literatura sobre material didáctico y su impacto en la enseñanza de matemáticas. Según (Lopera et al., 2010), este método permite identificar tendencias y principios generales sobre el tema estudiado.
- **Métodos empíricos:** La observación directa en el aula permitió registrar el comportamiento de los estudiantes al interactuar con el material didáctico. También se aplicarán encuestas a estudiantes y entrevistas a docentes para recabar información cualitativa sobre sus percepciones y experiencias.
- **Métodos estadísticos:** Se utilizaron estadísticas descriptivas, como el cálculo de medias y frecuencias, para analizar los datos obtenidos. Según Micheli (2018), el análisis estadístico es esencial para interpretar la variabilidad en los datos y establecer patrones de comportamiento.

2.6. Instrumentos de la investigación

Para llevar a cabo esta investigación, se utilizaron los siguientes instrumentos, diseñados para recoger información relevante sobre el uso de material didáctico en la enseñanza de Matemáticas y su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes:

- **Encuestas a estudiantes:** Permitieron conocer su percepción sobre la claridad, adecuación e impacto del material didáctico en su aprendizaje y resolución de problemas matemáticos.
- **Entrevistas a docentes:** Se realizaron para identificar los materiales didácticos utilizados, sus criterios de selección y su influencia en el aprendizaje, disciplina y participación estudiantil.
- **Fichas de observación en el aula:** Fueron utilizadas para registrar el uso del material didáctico, la interacción docente-estudiante y el nivel de participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.6.1. Validación de los instrumentos

La validación de los instrumentos de recolección de datos se llevó a cabo a través del juicio de tres expertas, quienes evaluaron cada ítem de la encuesta, guía de entrevista y ficha de observación según los criterios de claridad (CL), relevancia (RV) y coherencia (COH). En la encuesta, los resultados evidencian promedios generales de 3.83 en claridad, 4.00 en relevancia y 3.77 en coherencia, lo que refleja que los ítems son en su mayoría pertinentes y claros.

En la entrevista, se obtuvieron promedios de 3.89 en claridad, 3.89 en relevancia y 3.85 en coherencia, lo cual indica que la guía es válida y adecuada para cumplir con los objetivos planteados. Por otro lado, en la ficha de observación, los resultados fueron los más altos y consistentes, con promedios de 3.88 en claridad, 4.00 en relevancia y 3.88 en coherencia, lo que confirma que este instrumento es claro, pertinente y coherente con las variables de estudio.

En conclusión, los tres instrumentos alcanzan una validez de contenido aceptable y alta, siendo adecuados para la recolección de información en el marco de la investigación. Las pequeñas observaciones de las expertas orientan a realizar ajustes mínimos de redacción, sin comprometer la pertinencia ni la coherencia del diseño. Los resultados detallados se presentan en los Anexos 2



y 3, donde constan las hojas de validación de cada instrumento y el resumen de promedios obtenidos.

2.6.2. *Fiabilidad de los instrumentos*

Además de la validez, se evaluó la fiabilidad de la encuesta mediante el coeficiente alfa de Cronbach, utilizando el software RStudio. El análisis estadístico arrojó un valor de $\alpha = 0.73$, lo cual refleja un nivel de consistencia interna aceptable, de acuerdo con los criterios de George y Mallery (2003), quienes establecen que valores superiores a 0.70 son adecuados para instrumentos de investigación social.

Este resultado respalda que los ítems del cuestionario mantienen una homogeneidad suficiente entre sí, garantizando la confiabilidad del instrumento para medir las percepciones de los estudiantes respecto al uso de material didáctico en Matemática. El sustento del cálculo del alfa de Cronbach, junto con la salida generada en RStudio, se presenta en el Anexo 4, como evidencia metodológica del procesamiento estadístico realizado.

2.7. Población y Muestra

2.7.1. *Población*

La población de este estudio está conformada por:

Estudiantes: 135 estudiantes del segundo año de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Babahoyo. Estos estudiantes se dividen en dos especialidades técnicas:

- **Informática:** 100 estudiantes distribuidos en cuatro cursos (paralelos A, B, C y D), con 25 estudiantes en cada uno.
- **Contabilidad:** 35 estudiantes pertenecientes a un curso único.

Todos los estudiantes comparten características académicas similares y un nivel educativo homogéneo, lo que permite explorar de manera consistente las problemáticas relacionadas con el uso del material didáctico en Matemáticas.

Docentes: Se considera a los docentes que imparten clases en el Bachillerato Técnico, cuya población asciende a 24 docentes.

2.7.2. Muestra

La muestra seleccionada para el estudio está conformada por:

- **Estudiantes:** Se eligió el paralelo "C" de la especialidad de Informática. Aunque el curso tiene 25 estudiantes inscritos, solo 19 asisten regularmente a clases, constituyendo la muestra efectiva del estudio. La selección se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la viabilidad y el acceso a la información.
- **Docentes:** Se incluyeron tres docentes de Matemáticas que imparten clases en el Bachillerato Técnico, específicamente en primero, segundo y tercero de bachillerato. Esta selección permite analizar el impacto del material didáctico desde la perspectiva de los diferentes niveles de formación dentro del bachillerato técnico.

2.8. Estrategia metodológica de la investigación

El estudio se desarrolló en cuatro etapas:

1. **Estudio teórico:** Revisión bibliográfica y análisis de antecedentes sobre materiales didácticos.
2. **Diagnóstico inicial:** Evaluación del rendimiento académico previo de los estudiantes mediante encuestas y pruebas diagnósticas.
3. **Modelación de la propuesta:** Diseño de la propuesta en base al material didáctico Tangram y GeoGebra en el aula.
4. **Validación de la propuesta:** Fundamentación teórica para respaldar la eficacia del tangram y GeoGebra, en el aprendizaje de las matemáticas y el mejoramiento del rendimiento académico.

2.9. Descripción de las etapas seguidas en el proceso investigativo y su propósito

1. **Etapas del estudio teórico:** Revisión de literatura y formulación del marco teórico.
2. **Etapas del diagnóstico inicial:** Aplicación de instrumentos para evaluar el estado del aprendizaje y la situación actual.

3. **Etapas de la modelación de la propuesta:** Implementación del material didáctico.
4. **Etapas de la validación de la propuesta:** Fundamentación mediante la vía teórica sobre la implementación del material didáctico y su influencia en el rendimiento académico.

2.10. Presentación de los resultados del estudio diagnóstico

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a partir de las encuestas, entrevistas y fichas de observación. Los datos recolectados fueron analizados utilizando tablas de frecuencia y medidas descriptivas para identificar tendencias en la percepción de los estudiantes y docentes sobre el uso del material didáctico.

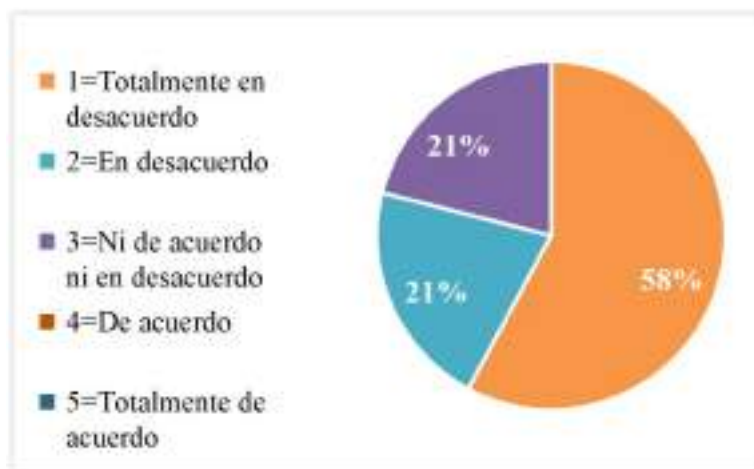
2.10.1. Procesamiento y Análisis de los Resultados de las Encuestas

Pregunta 1. ¿En las clases de Matemática, tu profesor utiliza materiales didácticos?

Tabla 4. Frecuencias y medidas descriptivas para el uso de materiales didácticos en clases de Matemática

Valor	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
1=Totalmente en desacuerdo	11	11	58%	58%
2=En desacuerdo	4	15	21%	79%
3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	19	21%	100%
4=De acuerdo	0	19	0%	100%
5=Totalmente de acuerdo	0	19	0%	100%
Medidas descriptivas	Media: 1.63	Mediana: 1	Moda: 1	Desviación Estándar: 0.83

Gráfico 1. Distribución de respuestas sobre el uso de materiales didácticos en clases de Matemática



Los resultados muestran que el 58% de los estudiantes está "Totalmente en desacuerdo" con que el profesor utiliza materiales didácticos, mientras que un 21% está "En

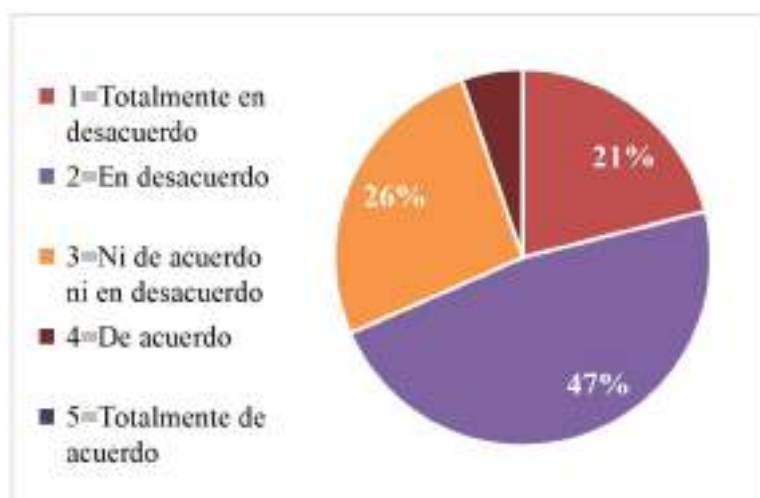
desacuerdo". Esto refleja que los estudiantes no perciben que los materiales tradicionales cumplan con las expectativas de apoyo al aprendizaje. La media de 1.63 y la moda de 1 refuerzan esta percepción negativa, destacando que el uso de libros y textos impresos no satisface las necesidades actuales de los alumnos. Esta tendencia sugiere que es crucial implementar recursos didácticos interactivos, que permitan una experiencia más enriquecedora.

Pregunta 2. ¿El profesor emplea tanto materiales físicos como recursos tecnológicos para facilitar la enseñanza de Matemática?

Tabla 5. Frecuencias y medidas descriptivas para el uso de materiales físicos y tecnológicos

Valor	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
1=Totalmente en desacuerdo	4	4	21%	21%
2=En desacuerdo	9	13	47%	68%
3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	18	26%	95%
4=De acuerdo	1	19	5%	100%
5=Totalmente de acuerdo	0	19	0%	100%
Medidas descriptivas	Media: 2.15	Mediana: 2	Moda: 2	Desviación Estándar: 0.83

Gráfico 2. Distribución de respuestas sobre el uso de materiales físicos y tecnológicos



El 47% de los encuestados está "En desacuerdo" con que se combinen materiales físicos y tecnológicos en las clases, lo que refuerza la idea de que los recursos tecnológicos no forman parte de las estrategias pedagógicas actuales. La media de 2.15 y la moda de 2 indican una ligera mejora en comparación con la

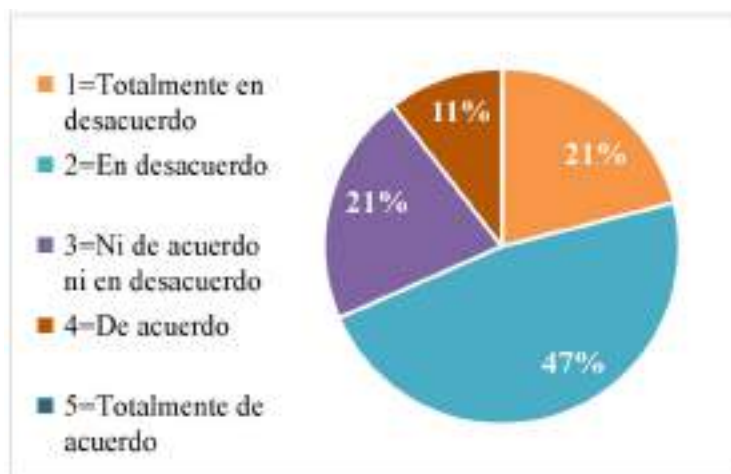
percepción de la pregunta anterior, pero sigue siendo insuficiente. Esto evidencia la urgencia de integrar herramientas tecnológicas como Geogebra, que podrían complementar los materiales físicos y mejorar la comprensión de conceptos matemáticos complejos.

Pregunta 3. ¿El material utilizado en clase presenta los conceptos matemáticos de manera clara y fácil de entender?

Tabla 6. Frecuencias y medidas descriptivas para la claridad de los conceptos matemáticos

Valor	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
1=Totalmente en desacuerdo	4	4	21%	21%
2=En desacuerdo	9	13	47%	68%
3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	17	21%	89%
4=De acuerdo	2	19	11%	100%
5=Totalmente de acuerdo	0	19	0%	100%
Medidas descriptivas	Media: 2.21	Mediana: 2	Moda: 2	Desviación Estándar: 0.92

Gráfico 3. Distribución de respuestas sobre la claridad de los conceptos matemáticos



La percepción sobre la claridad en la presentación de conceptos matemáticos también es negativa, con el 47% "En desacuerdo". La media de 2.21 y la moda de 2 sugieren que los estudiantes no encuentran en los materiales actuales la claridad que necesitan para entender los temas. Esto puede deberse a que los libros y textos del gobierno

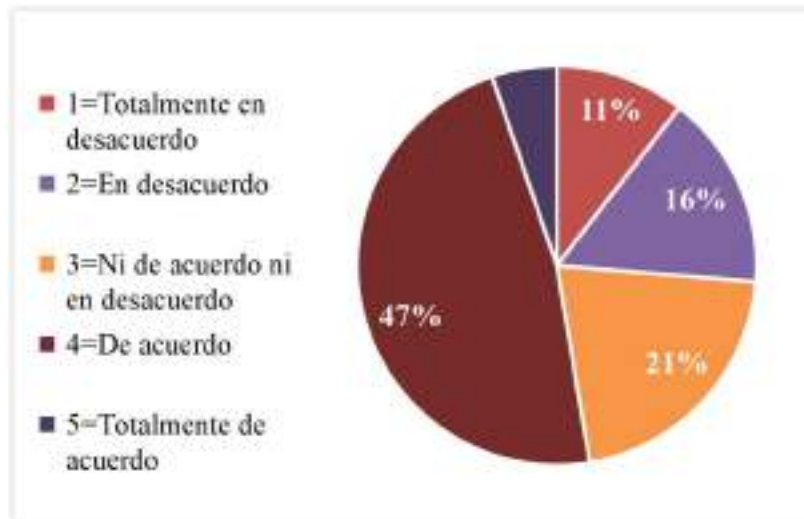
no están diseñados para abordar las necesidades individuales de los estudiantes ni para adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje. Un enfoque interactivo, con materiales visuales y prácticos, podría abordar esta limitación.

Pregunta 4. ¿Los ejercicios y actividades propuestas con el material didáctico están adaptados a tu nivel de conocimiento en Matemática?

Tabla 7. Frecuencias y medidas descriptivas para la adaptación del material al nivel del estudiante

Valor	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
1=Totalmente en desacuerdo	2	2	11%	11%
2=En desacuerdo	3	5	16%	26%
3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	9	21%	47%
4=De acuerdo	9	18	47%	95%
5=Totalmente de acuerdo	1	19	5%	100%
Medidas descriptivas	Media: 3.21	Mediana: 4	Moda: 4	Desviación Estándar: 1.13

Gráfico 4. Distribución de respuestas sobre la adaptación del material al nivel del estudiante



El 47% de los estudiantes está "De acuerdo" con que los ejercicios están parcialmente adaptados a su nivel, lo que muestra una percepción más positiva en comparación con las preguntas anteriores. Sin embargo, el 37% restante está "En desacuerdo" o "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", lo

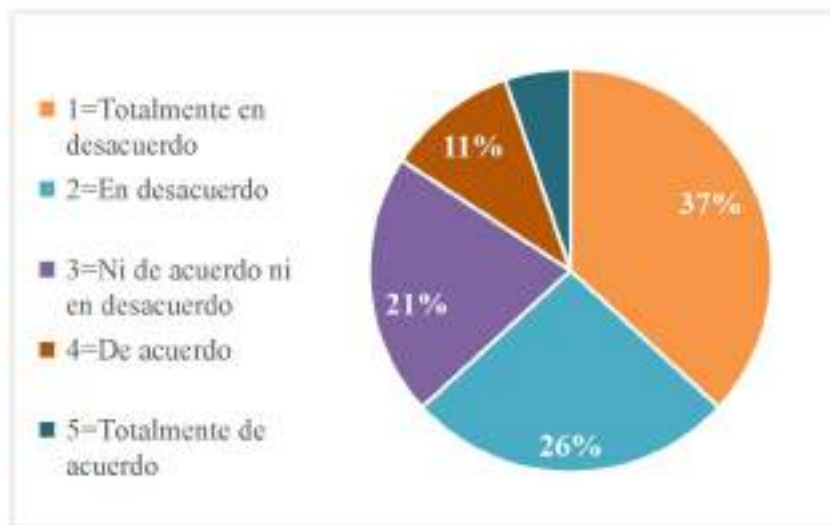
que indica que los materiales tradicionales no logran ajustarse completamente a las necesidades individuales de los estudiantes. La media de 3.21 resalta que, aunque hay avances en este aspecto, existe un amplio margen para mejoras mediante recursos interactivos y personalizables.

Pregunta 5. ¿El uso de material didáctico en las clases de Matemática ha mejorado tu comprensión de los temas?

Tabla 8. Frecuencias y medidas descriptivas sobre la mejora en la comprensión de los temas

Valor	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
1=Totalmente en desacuerdo	7	7	37%	37%
2=En desacuerdo	5	12	26%	63%
3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	16	21%	84%
4=De acuerdo	2	18	11%	95%
5=Totalmente de acuerdo	1	19	5%	100%
Medidas descriptivas	Media: 2.21	Mediana: 2	Moda: 1	Desviación Estándar: 1.23

Gráfico 5. Distribución de respuestas sobre la mejora en la comprensión de los temas



El 37% de los encuestados está "Totalmente en desacuerdo" con que el uso de materiales didácticos mejora su comprensión de los temas, mientras que solo el 11% está "De acuerdo". Esto indica que los materiales tradicionales no logran facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos.

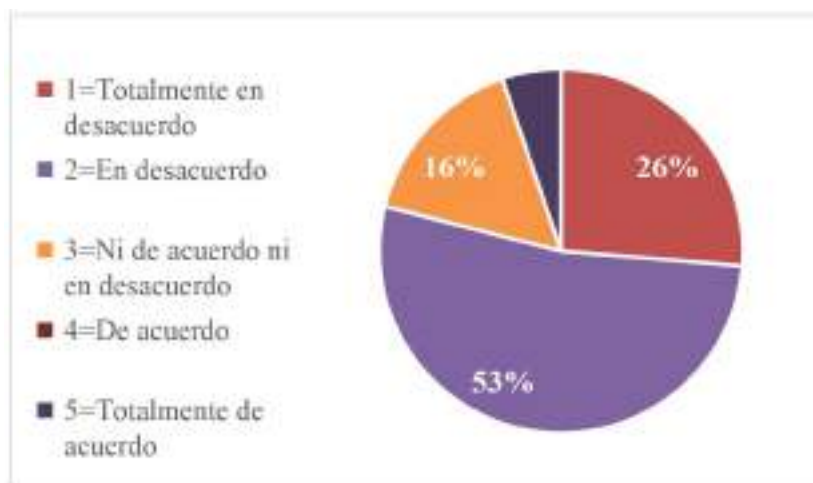
La media de 2.21 y la desviación estándar de 1.22 reflejan una gran variabilidad en las opiniones, lo que podría estar relacionado con diferencias individuales en las habilidades de aprendizaje. El uso de materiales interactivos podría ayudar a nivelar estas diferencias y facilitar una comprensión más significativa.

Pregunta 6. ¿Sientes que has retenido mejor los conceptos gracias al uso de material didáctico en clase?

Tabla 9. Frecuencias y medidas descriptivas sobre la retención de conceptos

Valor	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
1=Totalmente en desacuerdo	5	5	26%	26%
2=En desacuerdo	10	15	53%	79%
3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	18	16%	95%
4=De acuerdo	0	18	0%	95%
5=Totalmente de acuerdo	1	19	5%	100%
Medidas descriptivas	Media: 2.05	Mediana: 2	Moda: 2	Desviación Estándar: 0.97

Gráfico 6. Distribución de respuestas sobre la retención de conceptos



El 53% de los estudiantes está "En desacuerdo" con que los materiales didácticos les han ayudado a retener conceptos. Esto refleja la ineficacia de los materiales tradicionales en promover un aprendizaje duradero. La media de 2.05 indica una percepción muy

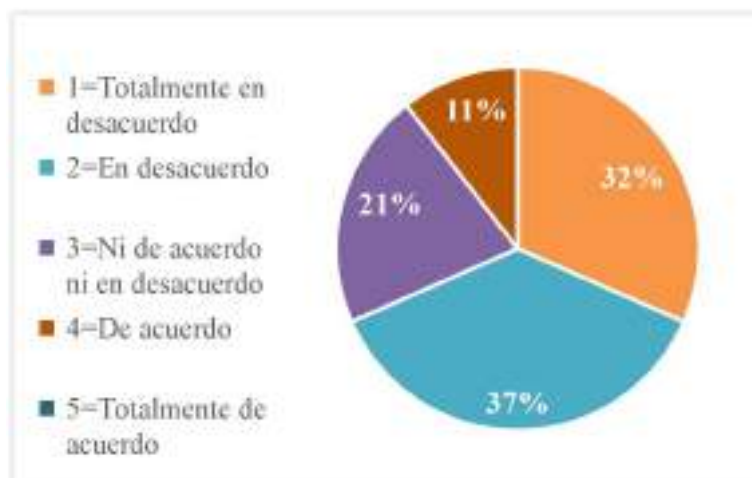
negativa, y la moda de 2 refuerza esta tendencia. Herramientas como plataformas interactivas podrían potenciar la retención al permitir que los estudiantes experimenten y practiquen conceptos de manera visual e interactiva.

Pregunta 7. ¿Crees que el material didáctico ha influido positivamente en tu rendimiento académico en Matemática?

Tabla 10. Frecuencias y medidas descriptivas sobre la influencia en el rendimiento académico

Valor	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
1=Totalmente en desacuerdo	6	6	32%	32%
2=En desacuerdo	7	13	37%	68%
3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	17	21%	89%
4=De acuerdo	2	19	11%	100%
5=Totalmente de acuerdo	0	19	0%	100%
Medidas descriptivas	Media: 2.11	Mediana: 2	Moda: 2	Desviación Estándar: 0.99

Gráfico 7. Distribución de respuestas sobre la influencia en el rendimiento académico



Con un 37% "En desacuerdo" y una media de 2.10, los estudiantes no perciben que los materiales actuales tengan un impacto positivo en su rendimiento académico. Esto podría deberse a la falta de motivación y a la naturaleza pasiva de los métodos de enseñanza basados únicamente en materiales impresos. La integración

de recursos innovadores, como Tangram, podría transformar esta percepción al hacer que el aprendizaje sea más dinámico y atractivo.

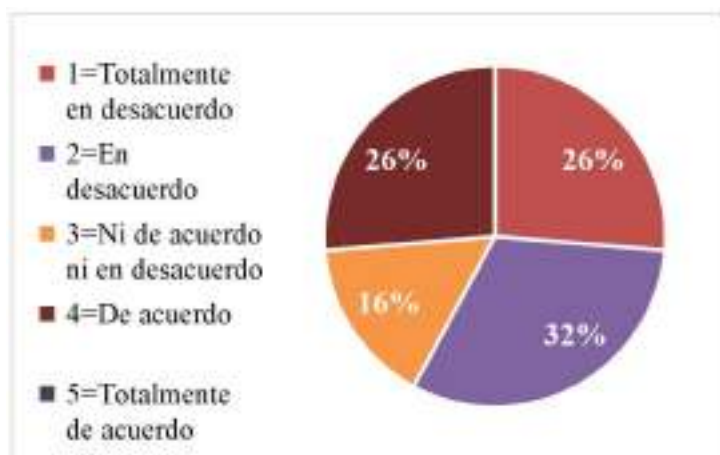
Pregunta 8. ¿Las actividades en clase te ayudan a desarrollar el pensamiento crítico para resolver problemas matemáticos?

Tabla 11. Frecuencias y medidas descriptivas sobre el desarrollo de pensamiento crítico

Valor	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
-------	---------------------	-------------------------------	---------------------	-------------------------------

1=Totalmente en desacuerdo	5	5	26%	26%
2=En desacuerdo	6	11	32%	58%
3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	14	16%	74%
4=De acuerdo	5	19	26%	100%
5=Totalmente de acuerdo	0	19	0%	100%
Medidas descriptivas	Media: 2.42	Mediana: 2	Moda: 2	Desviación Estándar: 1.17

Gráfico 8. Distribución de respuestas sobre el desarrollo de pensamiento crítico



Aunque el 26% de los estudiantes está "De acuerdo" con que las actividades en clase desarrollan el pensamiento crítico, el 32% está "En desacuerdo". La media de 2.42 y la desviación estándar de 1.16 sugieren una percepción mixta, con opiniones divididas sobre la efectividad de los

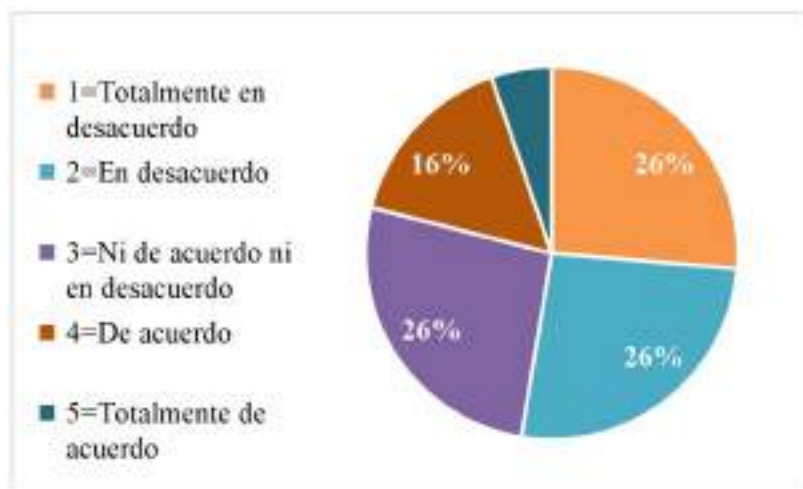
materiales en este aspecto. Incorporar actividades basadas en TIC podría fomentar un pensamiento crítico más sólido y orientado a la resolución de problemas.

Pregunta 9. ¿Consideras que las clases de Matemáticas te han permitido mejorar tu capacidad de analizar datos y conceptos matemáticos?

Tabla 12. Frecuencias y medidas descriptivas sobre la mejora en la capacidad analítica

Valor	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
1=Totalmente en desacuerdo	5	5	26%	26%
2=En desacuerdo	5	10	26%	53%
3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	15	26%	79%
4=De acuerdo	3	18	16%	95%
5=Totalmente de acuerdo	1	19	5%	100%
Medidas descriptivas	Media: 2.47	Mediana: 2	Moda: 1	Desviación Estándar: 1.22

Gráfico 9. Distribución de respuestas sobre la mejora en la capacidad analítica



Con una media de 2.47 y una moda de 1, las respuestas reflejan que los estudiantes consideran insuficientes las clases actuales para mejorar su capacidad de análisis. Esto subraya la necesidad de recursos que promuevan habilidades analíticas mediante la resolución

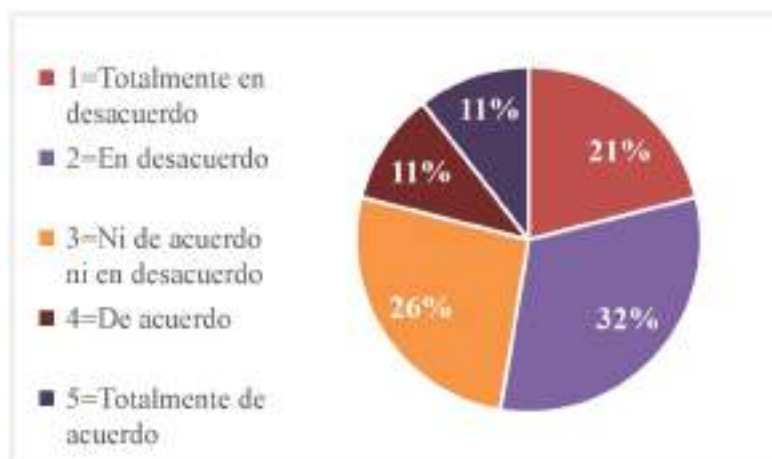
interactiva de problemas.

Pregunta 10. ¿Las tareas y ejercicios propuestos en clase te ayudan a resolver problemas matemáticos complejos?

Tabla 13. Frecuencias y medidas descriptivas sobre la resolución de problemas matemáticos complejos

Valor	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
1=Totalmente en desacuerdo	4	4	21%	21%
2=En desacuerdo	6	10	32%	53%
3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	15	26%	79%
4=De acuerdo	2	17	11%	89%
5=Totalmente de acuerdo	2	19	11%	100%
Medidas descriptivas	Media: 2.58	Mediana: 2	Moda: 2	Desviación Estándar: 1.26

Gráfico 10. Distribución de respuestas sobre la resolución de problemas matemáticos complejos



Aunque la media de 2.58 sugiere una leve mejora, el 32% de los encuestados está "En desacuerdo" con que las tareas propuestas les

ayuden a resolver problemas complejos. Esto destaca una debilidad fundamental en la metodología actual, que podría ser mitigada con herramientas como Geogebra, diseñadas para fomentar el razonamiento lógico-matemático.

2.10.2. Análisis de los Resultados de las Entrevistas

En el marco de la presente investigación se realizaron entrevistas a tres docentes de matemáticas con el fin de conocer sus percepciones sobre el impacto de los materiales didácticos en el aprendizaje de los estudiantes. A partir del análisis de las respuestas obtenidas, se identificaron varios aspectos clave relacionados con la selección y uso de materiales didácticos, el impacto en el aprendizaje, la disciplina y el trabajo en equipo.

1. Uso de materiales didácticos en la enseñanza de Matemáticas

Los docentes entrevistados manifestaron que los materiales didácticos que emplean con mayor frecuencia son los físicos e impresos, como libros de texto y guías didácticas proporcionadas por el gobierno. Uno de los docentes enfatizó el uso de materiales audiovisuales, destacando su utilidad para reforzar el aprendizaje fuera del aula. La elección de estos materiales está basada en su accesibilidad, alineación con el currículo y la facilidad con que los estudiantes pueden comprender los conceptos matemáticos. El uso predominante de materiales tradicionales indica que hay una limitada integración de recursos tecnológicos e interactivos en la enseñanza, lo que podría representar una innovación que permita a los estudiantes visualizar conceptos matemáticos de manera más intuitiva y dinámica.

2. Impacto de los materiales didácticos en el aprendizaje

Los docentes coinciden en que el uso de materiales didácticos influye en el aprendizaje de los estudiantes, aunque el impacto varía según el nivel de compromiso del estudiante y el tipo de material empleado. Se observa que los materiales impresos pueden limitar la comprensión profunda de los conceptos matemáticos, ya que fomentan una retención mecánica del conocimiento. En contraste, los materiales audiovisuales han demostrado captar mejor la atención de los estudiantes y facilitar la revisión de los temas fuera del aula.

3. Evaluación del impacto de los materiales en la comprensión y retención del conocimiento

La evaluación del impacto de los materiales didácticos se realiza a través de actividades en clase, tareas y exámenes. Se identificó que el aprendizaje mejora cuando los estudiantes tienen la oportunidad de practicar de manera constante, aunque el nivel de retención depende del grado de interacción con los materiales. Desde esta perspectiva, materiales didácticos interactivos podrían mejorar la comprensión al permitir a los estudiantes interactuar con los conceptos matemáticos a través de representaciones visuales y simulaciones. Esto no solo facilitaría la retención del conocimiento, sino también su aplicación en situaciones prácticas.

4. Relación entre los materiales didácticos y la disciplina estudiantil

Los docentes coincidieron en que la disciplina en el aula mejora cuando se emplean materiales que captan el interés de los estudiantes. La falta de innovación en los materiales actuales representa un desafío, ya que los estudiantes pueden perder la motivación si las clases se basan exclusivamente en el uso de textos impresos. El empleo de materiales interactivos podría incrementar la participación y el interés de los estudiantes, contribuyendo a un ambiente de aprendizaje más dinámico y motivador.

5. Trabajo en equipo y desarrollo de habilidades cognitivas y sociales

Todos los docentes entrevistados destacaron la importancia del trabajo en equipo en el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales. Se menciona que actividades colaborativas permiten a los estudiantes intercambiar ideas, aprender diferentes estrategias y fortalecer sus relaciones interpersonales.

2.10.3. Análisis de los Resultados de las Fichas de Observación

Las fichas de observación se llevaron a cabo los días 28 y 30 de enero del 2025, y el 3 de febrero del mismo año, con el propósito de evaluar el uso del material didáctico en las clases de Matemáticas y su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes del Segundo de Bachillerato Técnico paralelo “C”. Las observaciones se enfocaron en dos variables principales: el uso de materiales didácticos y el rendimiento académico, abarcando aspectos como la claridad de los conceptos, la adaptación al nivel de los estudiantes, el interés y la participación, y el desarrollo de habilidades cognitivas.

Resultados Observados



Variable 1: Uso del Material Didáctico

Dimensión 1: Tipo de Material Didáctico

En las tres observaciones, se constató que se utiliza material didáctico en las clases, siendo este exclusivamente material impreso, como textos y guías. Aunque los materiales empleados son adecuados para el tema tratado y las actividades están alineadas al nivel de los estudiantes, no se evidenció el uso de recursos interactivos, manipulativos o digitales.

Dimensión 2: Claridad y Adecuación del Contenido

En dos de las tres observaciones, se identificó que los materiales no presentan los conceptos matemáticos de manera clara ni comprensible, lo que puede dificultar el aprendizaje de los estudiantes. Esto destaca una limitación en el enfoque tradicional del material utilizado, que no incluye elementos visuales o dinámicos que faciliten la comprensión.

Dimensión 3: Impacto en el Proceso de Aprendizaje

Los estudiantes no mostraron mayor interés ni participación al usar el material, y este tampoco facilitó el aprendizaje significativo. En las tres observaciones, se evidenció que los materiales actuales no promueven habilidades cognitivas como el pensamiento crítico ni la capacidad para resolver problemas matemáticos complejos.

Variable 2: Rendimiento Académico en Matemáticas

Dimensión 1: Habilidades Cognitivas

En las observaciones realizadas, no se observó evidencia de que los estudiantes apliquen pensamiento crítico ni demuestren capacidad para analizar y resolver ejercicios complejos. Esto sugiere que el material utilizado no contribuye al desarrollo de estas habilidades esenciales.

Dimensión 2: Disciplina y Responsabilidad

Un aspecto positivo identificado es el cumplimiento de las tareas en tiempo y forma, así como la puntualidad y el orden mostrados por los estudiantes durante las clases.

Dimensión 3: Trabajo en Equipo

En las tres observaciones, se reflejó una ausencia de participación activa en actividades grupales y una falta de colaboración entre los estudiantes. Este aspecto representa una oportunidad de mejora que podría abordarse mediante dinámicas más interactivas y colaborativas.



Análisis general

Los resultados indican que los materiales didácticos tradicionales no cumplen con las expectativas ni las necesidades educativas de los estudiantes en el Segundo Bachillerato Técnico. Esto refuerza la importancia de implementar recursos innovadores como Tangram y Geogebra, que podrían transformar la enseñanza de Matemáticas al hacerla más interactiva, adaptativa y efectiva. Además, estos resultados diagnósticos sugieren que una capacitación docente en el uso de TIC y materiales interactivos sería esencial para superar las barreras actuales.

El análisis de las entrevistas permite concluir que los docentes reconocen la importancia de los materiales didácticos en el aprendizaje matemático, pero actualmente predominan los materiales impresos y físicos, con una limitada incorporación de recursos tecnológicos e interactivos. Es recomendable implementar estrategias que incluyan recursos innovadores en la enseñanza de matemáticas para evaluar su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes y explorar nuevas formas de aprendizaje más interactivas y atractivas.

El análisis de las fichas de observación muestra que, aunque los materiales utilizados son adecuados para los temas tratados y las actividades están adaptadas al nivel de los estudiantes, su impacto en el aprendizaje es limitado. La falta de recursos interactivos y dinámicos no solo afecta la claridad de los conceptos, sino también el interés, la participación y el desarrollo de habilidades cognitivas esenciales. Por otro lado, aspectos como la disciplina y el cumplimiento de tareas reflejan un comportamiento positivo por parte de los estudiantes.

Capítulo 3: Presentación y Validación de la Propuesta

3.1. Presentación de la Propuesta

Título de la propuesta: Tangram y GeoGebra: Innovación Didáctica para el Aprendizaje Matemático.

La problemática identificada en el Segundo Bachillerato Técnico radica en el uso predominante de materiales didácticos tradicionales que no logran despertar el interés ni satisfacer las necesidades educativas de los estudiantes en la asignatura de Matemática. Esta limitación se refleja en una comprensión deficiente de los conceptos matemáticos y en bajos niveles de



participación activa en clase. En este contexto, se hace necesario implementar estrategias didácticas que sean capaces de transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje en una experiencia más dinámica, visual y significativa.

Por lo tanto, la presente propuesta tiene como propósito brindar herramientas innovadoras para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de Matemática del segundo bachillerato técnico. Para ello, se incorporan materiales didácticos manipulativos, como el Tangram, y recursos interactivos, como GeoGebra, con el fin de facilitar la comprensión de las características de las figuras geométricas y el cálculo de área y perímetro. Esta combinación de herramientas promueve un aprendizaje más dinámico y significativo, adaptado a las necesidades actuales del estudiantado.

Dado que la modelación de la propuesta se fundamenta en estrategias activas de aprendizaje, su implementación permite a los estudiantes explorar y manipular herramientas interactivas que fortalecen su comprensión. Además, el diseño de actividades prácticas, como la construcción de figuras con el Tangram y la visualización de conceptos en GeoGebra, facilita el desarrollo de habilidades espaciales y analíticas, esenciales en el aprendizaje de la geometría.

Desde un enfoque metodológico basado en el aprendizaje activo, la propuesta fomenta la participación de los estudiantes a través de actividades lúdicas y colaborativas, lo que mejora la retención del conocimiento y la motivación hacia la asignatura. Asimismo, el uso de recursos físicos y tecnológicos, como guías didácticas y material audiovisual, refuerza el proceso educativo y permite una integración efectiva de las TIC en el aula.

La implementación de esta propuesta responde a la necesidad de innovar en la enseñanza mediante la combinación de estrategias activas y tecnológicas. Al integrar el Tangram y GeoGebra, se pretende proporcionar un enfoque didáctico que estimule el pensamiento lógico y la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes. De esta manera, se busca reducir las dificultades en la comprensión de los conceptos matemáticos, fomentando un ambiente de aprendizaje interactivo, colaborativo y participativo, que optimice el rendimiento académico y refuerce la motivación hacia la asignatura.

3.1.1. *Tipo de Propuesta*

La presente propuesta se clasifica en varias dimensiones esenciales que respaldan su efectividad en el aprendizaje:

- **Didáctica:** Según Bautista et al. (2014), los materiales didácticos potencian el aprendizaje al brindar estrategias innovadoras que favorecen la construcción del conocimiento. En este sentido, el Tangram y GeoGebra facilitan la enseñanza de conceptos geométricos mediante la manipulación y visualización interactiva de figuras.
- **Metodológica:** De acuerdo con Hernández et al. (2021), el uso de metodologías activas permite a los estudiantes involucrarse en su propio proceso de aprendizaje, promoviendo la exploración, experimentación y resolución de problemas. La presente propuesta se fundamenta en estos principios para mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos.
- **Tecnológica:** La integración de TIC en el aula es esencial para una educación moderna y dinámica (Vera & Valdés, 2022). GeoGebra, al ser un software interactivo, optimiza la enseñanza de la geometría y fomenta la autonomía del estudiante en la resolución de problemas matemáticos.
- **Lúdica:** La gamificación y el aprendizaje basado en juegos fortalecen la motivación y el compromiso del alumnado con la materia (Contreras et al., 2024). El uso del Tangram en esta propuesta permite a los estudiantes aprender de manera divertida, estimulando su razonamiento espacial y creatividad.

Estas características aseguran que la propuesta sea efectiva y atractiva, proporcionando una educación de calidad basada en principios pedagógicos contemporáneos.

3.1.2. *Fundamentación de la Propuesta*

El uso de materiales didácticos interactivos ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje significativo en el aula. Según Bautista et al. (2014), el aprendizaje basado en la manipulación de recursos facilita la comprensión de conceptos abstractos, promoviendo la autonomía y la motivación del estudiante. En este sentido, la presente propuesta

integra el Tangram y GeoGebra como herramientas fundamentales para el aprendizaje de la geometría, permitiendo a los estudiantes visualizar y manipular figuras geométricas en tiempo real.

Además, el Tangram, como material didáctico manipulativo, favorece el desarrollo de habilidades espaciales y la comprensión de conceptos como congruencia, semejanza y transformaciones geométricas (Oscco et al., 2019). Su carácter lúdico estimula la exploración y el aprendizaje autónomo, lo que permite un enfoque más dinámico en la enseñanza de la matemática.

Por otro lado, GeoGebra facilita la representación gráfica y el cálculo automático de propiedades geométricas, permitiendo a los estudiantes explorar relaciones matemáticas de manera interactiva (Hernández et al., 2021). Este recurso tecnológico fomenta el pensamiento matemático y mejora la retención de conocimientos al proporcionar visualizaciones dinámicas que refuerzan el aprendizaje conceptual.

A partir del diagnóstico realizado mediante las encuestas y fichas de observación, se evidenció una disminución del interés y la participación de los estudiantes en las clases de Matemáticas. De acuerdo con Monroy (2024), la falta de metodologías activas y el uso limitado de recursos tecnológicos pueden generar desmotivación en el aprendizaje. En este contexto, la implementación del Tangram y GeoGebra responde a la necesidad de transformar las prácticas pedagógicas, estos materiales didácticos no solo fortalecen el rendimiento académico de los estudiantes, sino que también estimula su interés y participación en el aula, promoviendo un aprendizaje más activo y significativo.

3.1.3. Beneficiarios

Los beneficiarios directos de esta propuesta son los estudiantes del segundo bachillerato técnico de la Unidad Educativa Babahoyo, quienes experimentarán un aprendizaje significativo a través de la aplicación de materiales didácticos interactivos. Mediante el uso del Tangram y GeoGebra, los estudiantes podrán desarrollar habilidades geométricas, mejorar su razonamiento espacial y fortalecer su capacidad de resolución de problemas matemáticos, lo que contribuirá a su rendimiento académico y su motivación hacia la asignatura.

Además, los docentes serán beneficiarios indirectos, ya que contarán con una estrategia innovadora que les permitirá diversificar sus métodos de enseñanza y adaptarse a las nuevas exigencias pedagógicas. La implementación de materiales didácticos interactivos no solo facilitará la enseñanza de conceptos geométricos, sino que también fomentará una mayor participación y compromiso de los estudiantes en el aula.

Por otro lado, la comunidad educativa en general se verá impactada positivamente, ya que la mejora en el desempeño académico de los estudiantes tendrá repercusiones en su formación integral, preparándolos mejor para desafíos educativos y profesionales futuros. La aplicación de esta propuesta también servirá como modelo replicable en otras instituciones con características similares, promoviendo la incorporación de metodologías activas y tecnológicas en la enseñanza de la Matemática.

3.1.4. Descripción de los Materiales Didácticos

Tangram (Material didáctico manipulativo)

El Tangram es un rompecabezas geométrico de origen chino compuesto por siete piezas llamadas 'tans', que incluyen cinco triángulos de diferentes tamaños, un cuadrado y un paralelogramo. Estas piezas pueden ser dispuestas de múltiples formas para formar diversas figuras, lo que permite desarrollar habilidades cognitivas, espaciales y creativas en los estudiantes (Oscco et al., 2019).

¿Para qué sirve el Tangram?

- Fomenta el pensamiento lógico y la resolución de problemas.
- Facilita la comprensión de la congruencia, la semejanza y las transformaciones geométricas.
- Estimula la percepción visual y la orientación espacial.
- Promueve el aprendizaje lúdico y la creatividad en la resolución de ejercicios.

GeoGebra Geometría (Material didáctico tecnológico)

GeoGebra es un software de matemáticas interactivas que combina geometría, álgebra y cálculo en un solo entorno digital. Su módulo de geometría permite a los estudiantes visualizar y manipular figuras en tiempo real, lo que refuerza la comprensión conceptual a través de la exploración y experimentación (Hernández et al., 2021).

¿Para qué sirve GeoGebra en Geometría?

- Facilita la construcción de figuras geométricas con precisión.
- Permite explorar propiedades geométricas mediante manipulaciones dinámicas.
- Refuerza la comprensión de relaciones matemáticas a través de simulaciones interactivas.
- Promueve la autonomía del estudiante en la exploración de conceptos matemáticos.

La combinación del Tangram y GeoGebra en la enseñanza de la geometría ofrece una experiencia educativa enriquecedora que integra lo manipulativo con lo digital, proporcionando un aprendizaje significativo basado en la exploración activa y el razonamiento lógico.

3.1.5. Objetivos de la Propuesta

Objetivo General

Promover el aprendizaje significativo en la enseñanza de la geometría a través de la integración del Tangram y GeoGebra como recursos didácticos interactivos en el segundo bachillerato técnico.

Objetivos Específicos

1. Fomentar la participación activa de los estudiantes mediante el uso de recursos manipulativos e interactivos.
2. Desarrollar la comprensión de los conceptos geométricos a través de actividades didácticas innovadoras.
3. Fortalecer el pensamiento lógico y la capacidad de resolución de problemas matemáticos mediante la exploración activa.



4. Impulsar el uso de tecnologías educativas que optimicen la enseñanza y el aprendizaje de la geometría.

3.1.6. Recursos

- Tangram en formato físico.
- Computadoras con acceso a GeoGebra.
- Guías didácticas con ejercicios prácticos.
- Material impreso y audiovisual de apoyo.

3.1.7. Estructura y Dinámica de los Componentes de la Propuesta

➤ Selección de Contenidos Geométricos a Reforzar

La propuesta está diseñada para reforzar los siguientes contenidos del Bloque 2: Geometría y Medida, correspondientes al segundo bachillerato técnico:

Tabla 14. *Contenidos de Geometría*

Tema 1: Triángulos	Clasificación por sus lados y ángulos
	Congruencia de triángulos
	Semejanza de triángulos
	Perímetro y área
	Rectas y puntos notables en un triángulo
Tema 2: Teorema de Pitágoras	Demostración
Tema 3: Relaciones Trigonométricas	En el triángulo rectángulo
Tema 4: Polígonos Regulares	Área

Nota. La información de los contenidos ha sido extraída del currículo de Bachillerato Técnico.

➤ **Creación de Materiales Didácticos con Tangram**

Para facilitar la enseñanza de estos contenidos, se diseñarán actividades en las que los estudiantes utilizarán el Tangram para construir diferentes tipos de triángulos y polígonos, reforzando así la comprensión de la congruencia, semejanza, cálculo de área y perímetro.

➤ **Elaboración de Actividades Interactivas con GeoGebra**

Se implementará el software GeoGebra para visualizar triángulos y polígonos en 2D, permitiendo a los estudiantes experimentar con las propiedades de las figuras geométricas, realizar mediciones y verificar resultados de manera dinámica.

3.1.8. Actividades de la Propuesta a Desarrollar

Las siguientes actividades están diseñadas para ser desarrolladas en distintas clases, permitiendo un abordaje progresivo y significativo de los contenidos geométricos mediante el uso del Tangram y GeoGebra.

Actividad 1: Introducción al Tangram y sus Figuras

Objetivo: Comprender las figuras que componen el Tangram y sus propiedades geométricas.

Tiempo estimado: 90 minutos.

Actividades	Contenido
1. Dinámica Inicial	El docente dividirá a los estudiantes en equipos de trabajo de 3 a 4 integrantes.
2. Entrega del Tangram	Se entregará un Tangram físico a cada grupo y se les pedirá que lo desarmen en sus siete piezas.



3. Explicación de la historia del Tangram

El Tangram es un antiguo rompecabezas de origen chino que data de la dinastía Song (960-1279). Su nombre proviene del chino "Qi Qiao Ban", que significa "tabla de siete astucias". Se dice que los marineros chinos lo usaban como pasatiempo durante sus largos viajes. En Occidente, el Tangram se popularizó en el siglo XIX y desde entonces ha sido utilizado en la enseñanza de las matemáticas y la geometría debido a su capacidad para ilustrar conceptos como la congruencia, la semejanza y la composición de figuras geométricas. Gracias a su sencillez y versatilidad, se ha convertido en una herramienta didáctica fundamental en el aprendizaje de la geometría.

4. Reconstrucción del Tangram

Se motivará a los estudiantes con una pregunta: ¿Qué figuras geométricas pueden identificar en el Tangram? Se pedirá a los equipos que intenten reconstruir un cuadrado con todas las piezas antes de iniciar la explicación detallada.

5. Explicación de las Piezas del Tangram

- **Dos triángulos grandes:** Son idénticos en tamaño y forma, y representan la base del Tangram.
- **Un triángulo mediano:** De menor tamaño que los anteriores, pero con características similares.
- **Dos triángulos pequeños:** Son los más pequeños y pueden combinarse para formar otras figuras.

	<ul style="list-style-type: none"> • Un cuadrado: Figura de cuatro lados con lados iguales. • Un paralelogramo: Figura con lados opuestos paralelos, que introduce la noción de simetría y transformación geométrica.
<p>6. Análisis de las Propiedades Geométricas</p>	<p>Congruencia: Dos figuras son congruentes si tienen la misma forma y tamaño. En el Tangram, los dos triángulos grandes son congruentes, al igual que los dos triángulos pequeños. Estas piezas pueden superponerse perfectamente entre sí sin necesidad de modificaciones.</p> <p>Semejanza: Dos figuras son semejantes si tienen la misma forma pero no necesariamente el mismo tamaño. En el Tangram, los triángulos pequeños, medianos y grandes son semejantes, ya que mantienen las proporciones de sus lados y ángulos.</p> <p>Simetría: La simetría se observa cuando una figura puede reflejarse en un eje y coincidir consigo misma. El cuadrado y el paralelogramo del Tangram presentan simetría respecto a ciertos ejes, y algunos triángulos pueden reorganizarse para mostrar simetría axial o rotacional dentro de las construcciones geométricas que se pueden formar con el juego.</p>
<p>7. Construcción de Figuras</p>	<p>Cada grupo usará sus piezas para formar distintos triángulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un triángulo equilátero (tres lados iguales). • Un triángulo isósceles (dos lados iguales). • Un triángulo escaleno (todos los lados diferentes).
<p>8. Identificación de Propiedades</p>	<p>Cada grupo elegirá una figura creada y calculará su perímetro sumando la longitud de sus lados. Se explicará la fórmula del área para triángulos y cuadrados y se aplicará en las piezas del Tangram. Se compararán los cálculos entre grupos y se fomentará la reflexión sobre posibles errores.</p>
<p>9. Cierre de la Actividad</p>	<p>Se discutirá la utilidad del Tangram como herramienta de aprendizaje. Se invitará a los estudiantes a reflexionar sobre cómo este material didáctico</p>



facilita la comprensión de conceptos geométricos de manera manipulativa.

Actividad 2: Cálculo de Área y Perímetro con el Tangram

Objetivo: Calcular el área y perímetro de cada figura geométrica utilizando medidas establecidas.

Tiempo estimado: 60 minutos.

Actividades	Contenido																																														
1. Asignación de Medidas	<p>Se proporcionarán medidas para cada una de las piezas del Tangram. Cada estudiante recibirá una tabla con las dimensiones establecidas para cada triángulo, cuadrado y paralelogramo.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Figura</th><th>Lado 1</th><th>Lado 2</th><th>Lado 3</th><th>Lado 4</th></tr></thead><tbody><tr><td>Triángulo grande 1</td><td>19.8 cm</td><td>19.8 cm</td><td>28 cm</td><td>-</td></tr><tr><td>Triángulo grande 2</td><td>19.8 cm</td><td>19.8 cm</td><td>28 cm</td><td>-</td></tr><tr><td>Triángulo mediano</td><td>14 cm</td><td>14 cm</td><td>19.8 cm</td><td>-</td></tr><tr><td>Triángulo pequeño 1</td><td>9.9 cm</td><td>9.9 cm</td><td>14 cm</td><td>-</td></tr><tr><td>Triángulo pequeño 2</td><td>9.9 cm</td><td>9.9 cm</td><td>14 cm</td><td>-</td></tr><tr><td>Cuadrado</td><td>9.9 cm</td><td>9.9 cm</td><td>9.9 cm</td><td>9.9 cm</td></tr><tr><td>Paralelogramo</td><td>9.9 cm</td><td>14 cm</td><td>9.9 cm</td><td>14 cm</td></tr></tbody></table> <table border="1"><thead><tr><th>Figura</th><th>Base</th><th>Altura</th></tr></thead><tbody><tr><td>Triángulo grande 1</td><td>28 cm</td><td>14 cm</td></tr></tbody></table>	Figura	Lado 1	Lado 2	Lado 3	Lado 4	Triángulo grande 1	19.8 cm	19.8 cm	28 cm	-	Triángulo grande 2	19.8 cm	19.8 cm	28 cm	-	Triángulo mediano	14 cm	14 cm	19.8 cm	-	Triángulo pequeño 1	9.9 cm	9.9 cm	14 cm	-	Triángulo pequeño 2	9.9 cm	9.9 cm	14 cm	-	Cuadrado	9.9 cm	9.9 cm	9.9 cm	9.9 cm	Paralelogramo	9.9 cm	14 cm	9.9 cm	14 cm	Figura	Base	Altura	Triángulo grande 1	28 cm	14 cm
Figura	Lado 1	Lado 2	Lado 3	Lado 4																																											
Triángulo grande 1	19.8 cm	19.8 cm	28 cm	-																																											
Triángulo grande 2	19.8 cm	19.8 cm	28 cm	-																																											
Triángulo mediano	14 cm	14 cm	19.8 cm	-																																											
Triángulo pequeño 1	9.9 cm	9.9 cm	14 cm	-																																											
Triángulo pequeño 2	9.9 cm	9.9 cm	14 cm	-																																											
Cuadrado	9.9 cm	9.9 cm	9.9 cm	9.9 cm																																											
Paralelogramo	9.9 cm	14 cm	9.9 cm	14 cm																																											
Figura	Base	Altura																																													
Triángulo grande 1	28 cm	14 cm																																													

Triángulo grande 2	28 cm	14 cm
Triángulo mediano	19.8 cm	9.9 cm
Triángulo pequeño 1	14 cm	7 cm
Triángulo pequeño 2	14 cm	7 cm
Paralelogramo	14 cm	7 cm



2. Cálculo Manual

Los estudiantes calcularán el área y el perímetro de cada figura utilizando las fórmulas matemáticas correspondientes.

Figura	Área (A)	Perímetro (P)
Triángulo	$A = \frac{Base \times Altura}{2}$	$P = L_1 + L_2 + L_3$
Cuadrado	$A = L^2$	$P = 4L$
Paralelogramo	$A = Base \times Altura$	$P = 2(L_1 + L_2)$

Cálculos correspondientes:

Triángulo Grande

- Área:

	$A = \frac{28 \times 14}{2} = \frac{392}{2} = 196 \text{ cm}^2$ <ul style="list-style-type: none"> • Perímetro: $P = 19.8 + 19.8 + 28 = 67.6 \text{ cm}$ <p>Triángulo Mediano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: $A = \frac{19.8 \times 9.9}{2} = \frac{196.02}{2} = 98.01 \text{ cm}^2$ • Perímetro: $P = 14 + 14 + 19.8 = 47.8 \text{ cm}$ <p>Triángulo Pequeño</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: $A = \frac{14 \times 7}{2} = \frac{98}{2} = 49 \text{ cm}^2$ • Perímetro: $P = 9.9 + 9.9 + 14 = 33.8 \text{ cm}$ <p>Cuadrado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: $A = 9.9^2 = 98.01 \text{ cm}^2$ • Perímetro: $P = 4 \times 9.9 = 39.6 \text{ cm}$ <p>Paralelogramo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: $A = 14 \times 7 = 98 \text{ cm}^2$ • Perímetro: $P = 2(9.9 + 14) = 2(23.9) = 47.8 \text{ cm}$
<p>3. Discusión en Grupo</p>	<p>Se compararán los resultados obtenidos entre los equipos para analizar posibles diferencias. Se fomentará la explicación de errores comunes y la revisión de cálculos, reflexionando sobre la importancia de la precisión en la medición.</p>
<p>4. Cierre de la</p>	<p>Se analizarán los resultados obtenidos y se reflexionará sobre la</p>



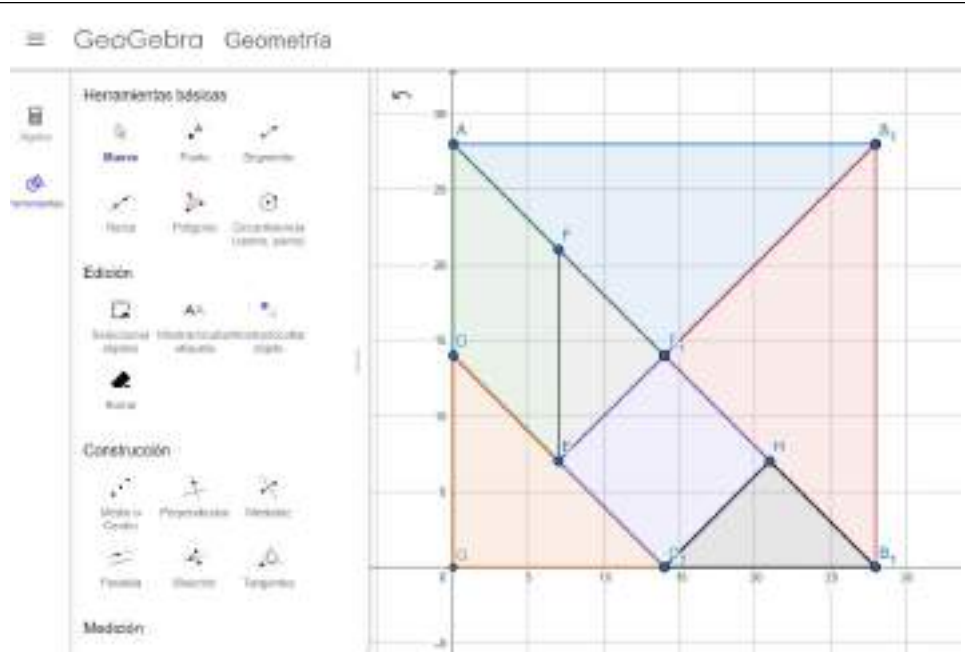
Actividad	importancia del cálculo de área y perímetro en la resolución de problemas geométricos y en la vida cotidiana.
------------------	---

Actividad 3: Experimentación con GeoGebra

Objetivo: Verificar cálculos y explorar propiedades geométricas mediante GeoGebra.

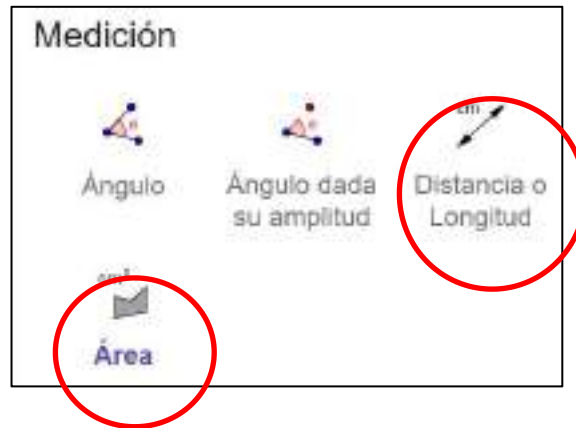
Tiempo estimado: 90 minutos.

Actividades	Contenido
1. Acceso a GeoGebra Geometría	<p>Los estudiantes abrirán la aplicación GeoGebra en el laboratorio de computación, accederán a la versión en línea en https://www.geogebra.org/geometry?lang=es.</p> <p>Se familiarizarán con la interfaz del software explorando sus herramientas principales: construcción de figuras, medición de ángulos, cálculo de áreas y uso de la cuadrícula.</p>
2. Creación de Figuras	<p>Utilizando GeoGebra, los estudiantes construirán los mismos triángulos y polígonos trabajados previamente con el Tangram.</p> <p>Esta construcción se la realiza con la función polígono que permite trazar líneas para armar las figuras y así construir el Tangram en el software GeoGebra.</p>

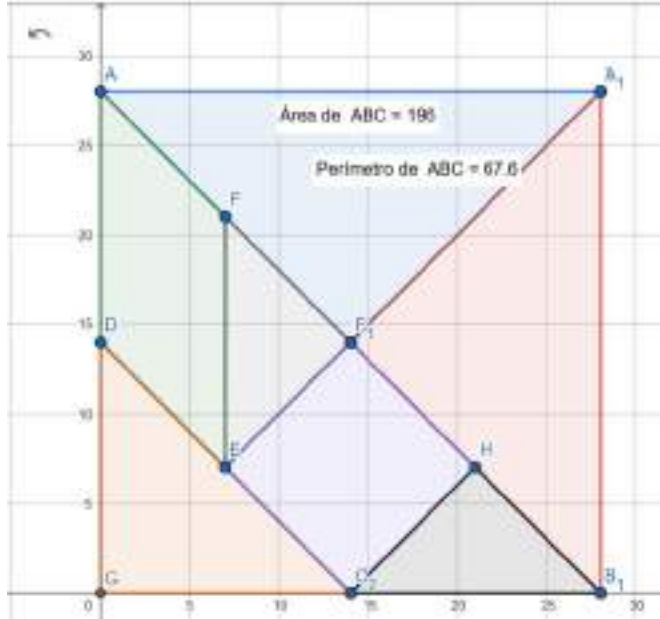


3. Cálculo de Área y Perímetro

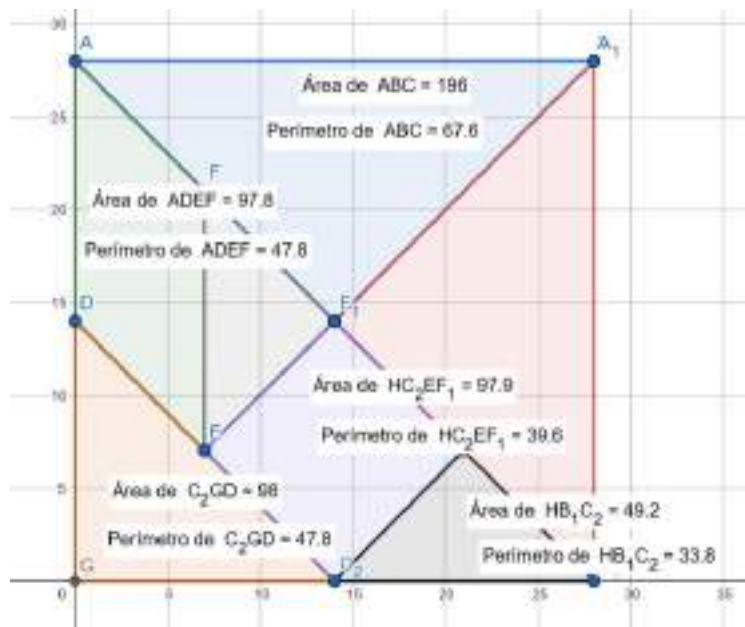
Con las herramientas de medición incorporadas en GeoGebra en específico con la herramienta de Área y de Distancia o Longitud, lo único que se debe hacer es darle clic en la medida que queremos calcular y luego dar un clic sobre la figura sobre la cual se desea conocer ya sea el área o el perímetro a través de la herramienta de Distancia o Longitud.



Entonces el resultado se verá de esta forma:



De esa forma se compararán los valores obtenidos con los cálculos manuales realizados en la Actividad 2.



A través de la comparación se determina que:

Los valores de perímetro son exactos en ambos métodos.

Las áreas tienen pequeñas diferencias (0.1 a 0.2 cm²), lo que puede deberse a redondeos en los cálculos manuales o de GeoGebra.

Diferencias en el triángulo mediano, pequeño y cuadrado son mínimas y no afectan la precisión general del tangram.

	En resumen, ambos métodos son consistentes y los valores son prácticamente iguales.
4. Aplicación del Teorema de Pitágoras	<p>Se seleccionarán triángulos rectángulos y se aplicará el Teorema de Pitágoras para encontrar lados desconocidos. La ecuación será utilizada para comprobar los resultados obtenidos previamente con medidas exactas.</p> <p>Ejemplo Práctico con Resolución:</p> <p>Un árbol proyecta una sombra de 9 metros en el suelo. La distancia desde la punta de la sombra hasta la copa del árbol, medida en línea recta, es de 15 metros. ¿Cuál es la altura del árbol?</p> <p>Datos del problema:</p> <p>Base (sombra en el suelo): 9 m</p> <p>Hipotenusa (distancia en línea recta desde la punta de la sombra hasta la copa del árbol): 15 m</p> <p>Altura (del árbol): ¿?</p> <p>Solución usando el Teorema de Pitágoras</p> <p>El Teorema de Pitágoras establece que en un triángulo rectángulo:</p> $a^2 + b^2 = c^2$ <p>Donde:</p> <p>a = Altura del árbol (desconocida)</p> <p>b = Longitud de la sombra (9 m)</p> <p>c = Hipotenusa (15 m)</p> <p>Paso 1: Aplicar la fórmula</p> $a^2 + 9^2 = 15^2$ $a^2 + 81 = 225$ <p>Paso 2: Despejar a</p> $a^2 = 225 - 81$ $a^2 = 144$ <p>Paso 3: Sacar la raíz cuadrada</p> $a = \sqrt{144}$

$$a = 12 \text{ m}$$

Respuesta: La altura del árbol es 12 metros.

Resolviendo el ejercicio en GeoGebra

Paso 1: Crear el triángulo

Abre **GeoGebra** en línea o en la aplicación.

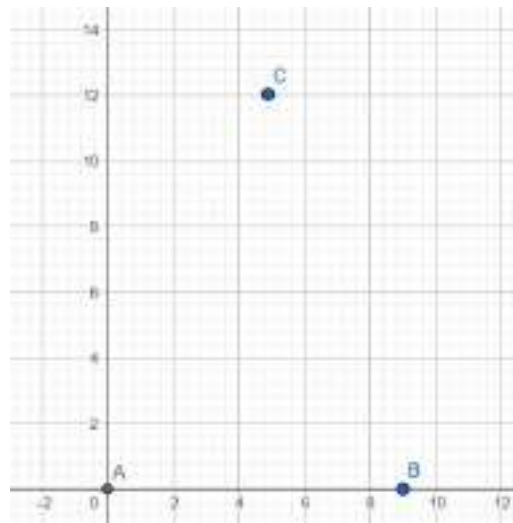
Selecciona la herramienta "**Punto**" y coloca dos puntos en el eje horizontal:

$A = (0,0)$ (base de la sombra)

$B = (9,0)$ (punta de la sombra)



Agrega otro punto C para representar la cima del árbol:



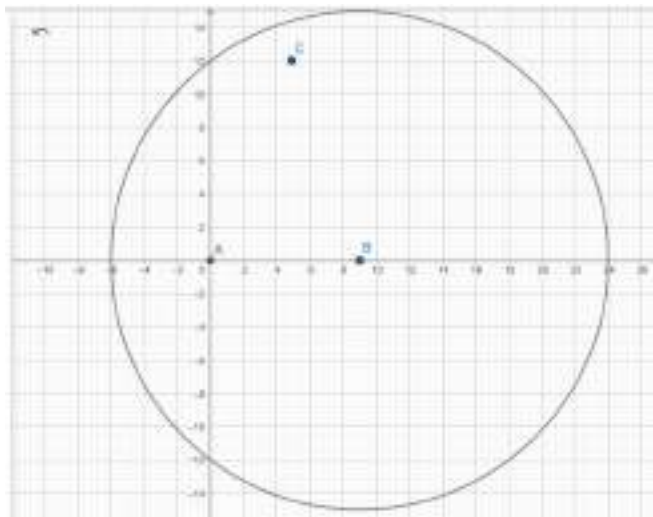
Paso 2: Usar la herramienta de círculo

Usa la herramienta "**Círculo con centro y radio**":

Centro: B

Radio: 15 (hipotenusa del triángulo)

Esto creará un círculo con todas las posibles posiciones de la copa del árbol.

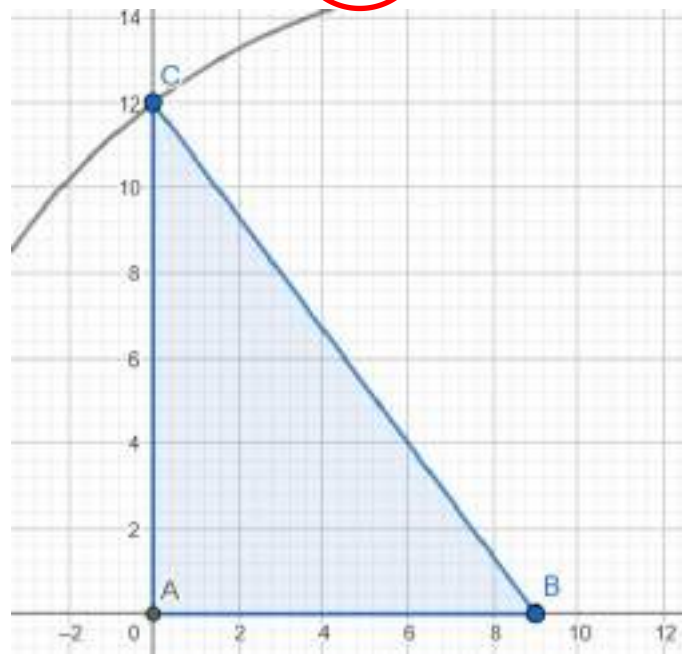


Paso 3: Encontrar la altura

Usa la herramienta "Polígono" para trazar un triángulo rectángulo uniendo la intersección entre el círculo y la recta vertical en $x=9$.

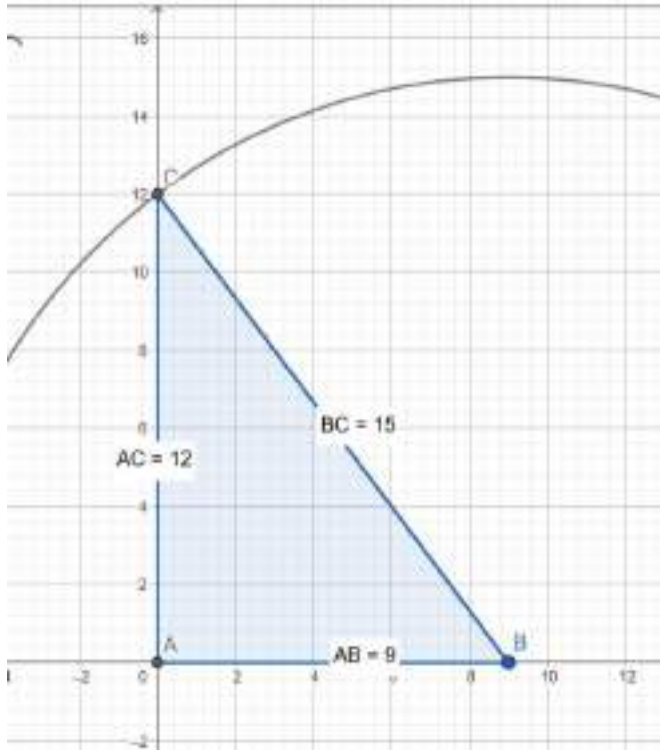
Verás que la intersección está en $(9,12)$, lo que confirma que la altura del

árbol es 12 m.



Para asegurarse de que la figura contiene las mismas medidas se usa la herramienta “**Distancia o Longitud**” se seleccionan los puntos y automáticamente se obtendrá la distancia.





5. Análisis y Reflexión

Los estudiantes discutirán en grupos sobre la utilidad de GeoGebra para verificar sus cálculos.

Se debatirá sobre la precisión de los cálculos digitales en comparación con los métodos tradicionales.

Cada grupo presentará sus resultados y se reflexionará sobre la importancia de los conceptos geométricos en problemas del mundo real.

3.2. Validación de la Propuesta

La propuesta titulada “Material Didáctico Tangram y GeoGebra para mejorar el rendimiento académico en Matemática del Segundo Bachillerato Técnico” fue sometida a un riguroso proceso de validación por juicio de expertos, con el fin de garantizar su pertinencia curricular, su coherencia metodológica, su funcionalidad en el contexto educativo técnico y su potencial impacto en el desarrollo del pensamiento matemático. Esta etapa es fundamental en el diseño de propuestas didácticas, ya que permite incorporar la mirada crítica y especializada de profesionales del área antes de su implementación.

3.2.1. Metodología de Validación

La validación se realizó mediante la técnica de consulta a expertos, una herramienta ampliamente utilizada en investigaciones educativas, que permite recopilar valoraciones cualitativas y cuantitativas basadas en la experiencia, conocimientos y competencias de los evaluadores seleccionados. En este caso, se consideró a tres expertas en el área educativa con títulos de cuarto nivel, experiencia superior a 20 años y formación especializada en innovación educativa, currículo y tecnologías aplicadas a la enseñanza.

Cada experta recibió una hoja de validación con 10 indicadores agrupados en tres ejes clave: pertinencia y actualidad, funcionalidad y viabilidad, y coherencia pedagógica. Se empleó una escala tipo Likert del 1 al 5, donde: 1 corresponde a *Muy deficiente*, 2 a *Deficiente*, 3 a *Aceptable*, 4 a *Bueno* y 5 a *Excelente*.

3.2.2. Resultados de la Validación

Los indicadores evaluados, presentados en la Tabla 15, incluyeron: pertinencia contextual, adecuación a la problemática, actualidad y relevancia de los recursos (Tangram y GeoGebra), innovación de las actividades, aplicabilidad práctica en el aula, viabilidad técnica y pedagógica, desarrollo del pensamiento lógico-geométrico, integración de TIC, estructura de las actividades, y coherencia entre contenidos, metodología y recursos.

Tabla 15. *Validación de la propuesta por expertas*

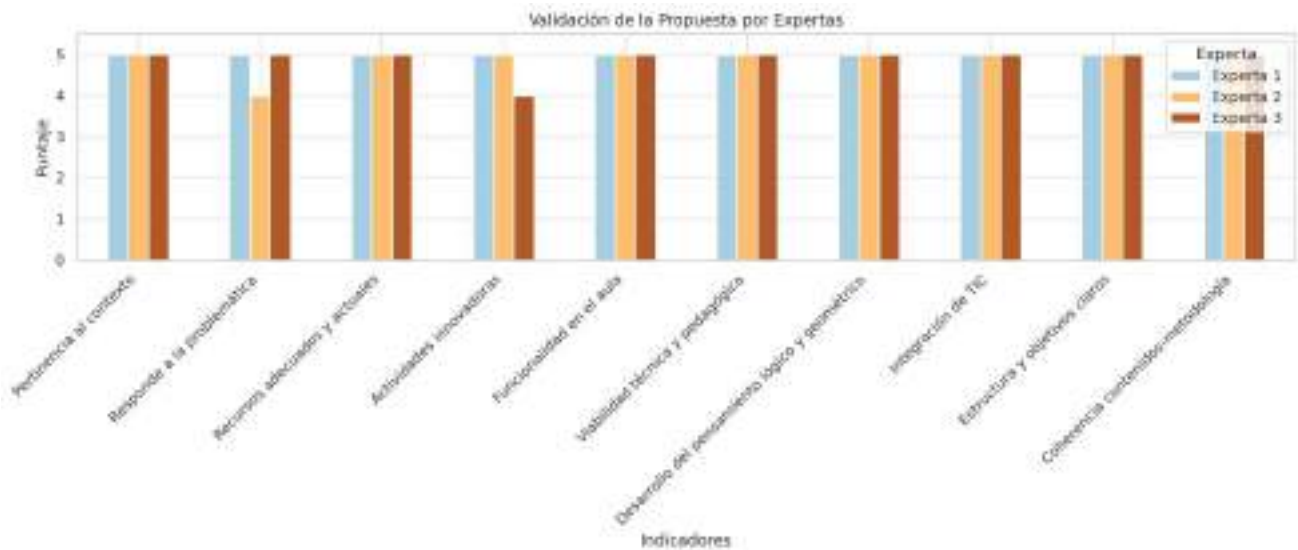
Indicadores de Validación		Valoración		
		Experta 1	Experta 2	Experta 3
1	Pertinencia al contexto: La propuesta es pertinente al contexto educativo en el que se aplica.	5	5	5
2	Responde a la problemática: La propuesta responde adecuadamente a la problemática identificada.	5	4	5
3	Recursos adecuados y actuales: Los recursos didácticos (Tangram y GeoGebra) son adecuados y actuales.	5	5	5
4	Actividades innovadoras: Las actividades son innovadoras y motivadoras para el estudiante.	5	5	4
5	Funcionalidad en el aula: La propuesta es funcional y puede ser aplicada en el aula.	5	5	5
6	Viabilidad técnica y pedagógica: Es viable su implementación desde el punto de vista técnico y pedagógico.	5	5	5
7	Desarrollo del pensamiento lógico y geométrico: La propuesta contribuye al desarrollo del pensamiento lógico y geométrico.	5	5	5
8	Integración de TIC: Se integran adecuadamente las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	5	5	5
9	Estructura y objetivos claros: Las actividades están bien estructuradas y cumplen con los objetivos planteados.	5	5	5
10	Coherencia contenidos – metodología: Existe coherencia entre los contenidos, metodología y recursos propuestos.	5	5	5
Total		50	49	49

Nota. Elaborado por Paola Hurtado y Marcelo Añapa.

Las calificaciones obtenidas reflejan una alta valoración global:

- **Experta 1:** 50/50 puntos
- **Experta 2:** 49/50 puntos
- **Experta 3:** 49/50 puntos

Gráfico 11. *Validación de la propuesta por expertas*



Nota. Elaborado por Paola Hurtado y Marcelo Añapa.

Los resultados obtenidos permiten identificar con claridad los aspectos más sólidos de la propuesta y aquellos que, aunque bien valorados, podrían fortalecerse. A continuación, se presenta un análisis detallado de cada uno de los diez indicadores evaluados por las expertas:

- **1. Pertinencia al contexto educativo:** Este indicador obtuvo la máxima puntuación por parte de las tres expertas (5/5), lo que evidencia que la propuesta se ajusta adecuadamente a las características, nivel formativo y necesidades reales del Bachillerato Técnico. La inclusión de recursos como el Tangram y GeoGebra resulta altamente coherente con los perfiles de estudiantes que requieren metodologías visuales y prácticas para aprender conceptos matemáticos abstractos.



- **2. Respuesta a la problemática identificada:** Aunque fue valorado con 5 por dos expertas, una otorgó una calificación de 4. Esta diferencia indica que si bien la propuesta está alineada con el diagnóstico inicial, podría beneficiarse de una articulación más explícita entre los problemas detectados como el bajo rendimiento en geometría y la falta de motivación, y las actividades diseñadas. Reforzar esta relación puede potenciar el enfoque de intervención y mejorar la justificación pedagógica.
- **3. Adecuación y actualidad de los recursos:** El uso de recursos como el Tangram, por su valor manipulativo y didáctico, junto con GeoGebra, como herramienta digital interactiva ampliamente validada en educación matemática, fue considerado totalmente adecuado y actualizado. Esto refleja que la propuesta se encuentra alineada con las tendencias metodológicas actuales que combinan lo concreto con lo digital para enriquecer el aprendizaje.
- **4. Actividades innovadoras y motivadoras:** Aunque la valoración general fue alta, una experta calificó con 4 este aspecto. Esto sugiere que, si bien las actividades son apropiadas, existe la posibilidad de innovar aún más mediante estrategias como gamificación, resolución de problemas en contexto o uso de proyectos colaborativos. Incluir dinámicas más retadoras y personalizadas podría aumentar la motivación y participación del estudiantado.
- **5. Funcionalidad en el aula:** Este indicador alcanzó una puntuación perfecta (5) por parte de todas las expertas, lo que confirma que la propuesta es factible de ser implementada directamente en el contexto escolar. Se valora positivamente que las actividades, los recursos y la secuencia didáctica estén claramente definidos, facilitando su aplicación sin requerir recursos adicionales complejos o preparación excesiva del docente.
- **6. Viabilidad técnica y pedagógica:** Todas las evaluadoras coincidieron en que la propuesta es altamente viable tanto en términos de infraestructura como de ejecución pedagógica. Esto se debe a que los materiales son accesibles, el software GeoGebra es gratuito y los requerimientos técnicos son mínimos, permitiendo su implementación en instituciones con recursos limitados.

- **7. Desarrollo del pensamiento lógico y geométrico:** La propuesta obtuvo una valoración perfecta en este indicador. Las expertas reconocen que la manipulación de las piezas del Tangram y la representación de transformaciones geométricas en GeoGebra estimulan habilidades cognitivas clave en el pensamiento lógico-espacial. Además, el trabajo con figuras fomenta el razonamiento deductivo y la visualización matemática.
- **8. Integración adecuada de las TIC:** Este fue otro de los aspectos mejor valorados, lo que respalda la acertada incorporación de herramientas tecnológicas como GeoGebra. Las expertas destacan que su uso no es superficial ni accesorio, sino que cumple una función didáctica clave en la visualización, exploración y construcción del conocimiento matemático, alineándose con las competencias digitales que demanda la educación contemporánea.
- **9. Estructura y cumplimiento de los objetivos:** Las expertas consideran que las actividades están bien secuenciadas, con objetivos claros y alcanzables. La coherencia entre lo planificado y lo ejecutable en el aula es una fortaleza de la propuesta, ya que permite una implementación eficiente y un monitoreo claro del progreso del estudiante.
- **10. Coherencia entre contenidos, metodología y recursos:** Este último indicador también obtuvo la puntuación máxima, evidenciando una propuesta bien integrada. Los contenidos curriculares están abordados con metodologías activas y recursos pertinentes, lo que demuestra un diseño pedagógico reflexivo, articulado y con enfoque en el aprendizaje significativo.

En síntesis, la valoración experta pone de manifiesto que la propuesta responde de manera clara y estructurada a las necesidades identificadas en el diagnóstico inicial, presentando altos niveles de pertinencia, viabilidad y coherencia. Las ligeras variaciones detectadas (un 4 en dos indicadores) no representan deficiencias, sino más bien oportunidades de mejora que permiten perfeccionar la propuesta desde una mirada crítica, constructiva y profesional.

3.2.3. Observaciones de las Expertas

Las valoraciones cualitativas complementan el análisis numérico y aportan sugerencias pertinentes:



- La propuesta se destaca por su estructura sólida y su fundamentación teórica clara.
- Se valora el uso complementario del Tangram como recurso físico manipulativo y de GeoGebra como herramienta digital interactiva, lo cual favorece el aprendizaje multisensorial y visual.
- Se recomienda reforzar la evaluación del impacto con rúbricas específicas que permitan medir el desarrollo de habilidades espaciales, lógico-matemáticas y el uso del software.
- También se sugiere incorporar estrategias de acompañamiento docente, especialmente para la integración efectiva de GeoGebra en contextos donde la alfabetización digital es limitada.

3.2.4. Conclusión de la Validación

En términos generales, los resultados de la validación respaldan la calidad, relevancia y aplicabilidad de la propuesta. La alta puntuación promedio obtenida y la consistencia en las valoraciones reflejan una aceptación favorable y sólida del enfoque metodológico y tecnológico propuesto. Las expertas reconocen su potencial para fortalecer la enseñanza de la geometría, promoviendo un aprendizaje activo, visual e interactivo, acorde con las demandas de la educación técnica contemporánea.

La validación permite concluir que la propuesta cumple con los criterios técnicos y pedagógicos exigidos para su implementación. Además, las observaciones emitidas por las expertas enriquecen el proceso, ofreciendo ajustes puntuales que, al ser considerados, potenciarán aún más el impacto de esta intervención didáctica en el aula.



Conclusiones

- 1) La sistematización de los antecedentes y fundamentos teóricos permitió evidenciar que el uso de material didáctico en el proceso educativo mejora significativamente el aprendizaje de los estudiantes. En particular, el material didáctico basado en el tangram y herramientas interactivas como GeoGebra facilita la comprensión de conceptos matemáticos al promover el aprendizaje activo y visual.
- 2) Se identificó que las principales dificultades en el uso del material didáctico en el aula radican en la falta de capacitación docente, la escasez de recursos y la resistencia a metodologías innovadoras. Estos factores impactan directamente en el rendimiento académico de los estudiantes, evidenciando la necesidad de estrategias que fomenten su integración efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- 3) El diseño del material didáctico basado en el tangram y GeoGebra demostró ser una estrategia educativa viable para fortalecer las habilidades matemáticas de los estudiantes. Su implementación busca promover el pensamiento lógico-espacial, la resolución de problemas y la interacción activa en el aprendizaje, generando un ambiente más dinámico y participativo en el aula.
- 4) La validación del material didáctico se realizó a través del análisis de investigaciones previas y literatura científica que respaldan el impacto positivo del uso de recursos didácticos innovadores, como el tangram y GeoGebra, en el aprendizaje de las matemáticas. Los estudios consultados coinciden en que la implementación de materiales interactivos y visuales facilita la comprensión de conceptos matemáticos y contribuye a un aprendizaje más significativo, mejorando potencialmente el rendimiento académico de los estudiantes.
- 5) Se concluye que la integración de material didáctico innovador, como el tangram y GeoGebra, no solo contribuye al desarrollo de competencias matemáticas, sino que también motiva a los estudiantes a involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje, reduciendo la percepción negativa hacia la asignatura de matemáticas.



Recomendaciones

- Se recomienda desarrollar programas de formación y actualización para docentes en el uso de materiales didácticos innovadores, con énfasis en herramientas tecnológicas como GeoGebra, para garantizar su adecuada implementación en el aula.
- Se sugiere a las instituciones educativas fomentar la inversión en materiales didácticos y tecnológicos que complementen el proceso de enseñanza, asegurando su accesibilidad para estudiantes y docentes.
- Para una mayor efectividad, se recomienda una introducción progresiva del material didáctico en la planificación curricular, permitiendo que docentes y estudiantes se familiaricen con su uso y maximicen su potencial pedagógico.
- Se recomienda realizar un seguimiento del impacto del material didáctico en el aprendizaje de los estudiantes mediante estudios longitudinales que permitan identificar mejoras y ajustar la estrategia en función de los resultados obtenidos.
- Finalmente, se sugiere que las autoridades educativas consideren la incorporación de metodologías basadas en material didáctico en los programas de enseñanza oficiales, promoviendo una educación más inclusiva y efectiva.



Bibliografía

- Aguilar, M., Mendizábal, E., & Navarro, J. I. (2015). Las dificultades de aprendizaje de las matemáticas (DAM). Estado del arte. *Revista de Psicología y Educación*, 10(2), Article 2.
- Alvarez, J. L. (2019). Causas endógenas y exógenas del rendimiento académico de los estudiantes de matemática, computación e informática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNJBG de Tacna. *Ciencia & Desarrollo*, 9, Article 9. <https://doi.org/10.33326/26176033.2005.9.161>
- Alvarez, S., Padilla, F., & Maliza, W. (2024). Impacto del Bachillerato Técnico en el contexto laboral y productivo ecuatoriano. *Tesla Revista Científica*, 4(1). <https://doi.org/10.55204/trc.v4i1.e335>
- Amado, H. A., Torres, R. M., & González, J. G. (2024). El tangram como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes de básica primaria en el contexto colombiano. *Línea Imaginaria*, 1(19), Article 19. <https://doi.org/10.56219/lineaimaginaria.v1i19.3259>
- Arias, J. L., Covinos, M. R., & Cáceres, M. (2020). Formulación de los objetivos específicos desde el alcance correlacional en trabajos de investigación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), Article 2. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.73
- Asamblea Nacional. (2008). *Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial 449 de 20-oct-2008*. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Asamblea Nacional. (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural. Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 417*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>
- Asamblea Nacional. (2013). *Código de la Niñez y Adolescencia (Ley No. 2002-100)*. <https://www.registrocivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/01/este-es-06-C%C3%93DIGO-DE-LA-NI%C3%91EZ-Y-ADOLESCENCIA-Leyes-conexas.pdf>



- Asmal, K. N. (2023). La formación docente y el uso de las TIC para el desarrollo de prácticas pedagógicas innovadoras. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), Article 1. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4485
- Aspiazu, S. F., Macay, D. C., Castro, V. H., Blacio, S. L., & López, J. R. (2024). El Acceso a Materiales Educativos Actualizados Sobre Tecnología en el Ámbito de la Educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), Article 5. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13610
- Avilez, E., Cáliz, O., & Hernández, J. (2018). *Materiales manipulativos para la enseñanza y aprendizaje de matemáticas y ciencias naturales en dos instituciones educativas de Sahagún (Córdoba)* [Universidad Pontificia Bolivariana]. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/4763>
- Ayén, F. (2017). ¿Qué es la gamificación y el ABJ? *Iber: Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia*, 86, 7-15.
- Bagur, S., Rosselló, M. R., Paz, B., & Verger, S. (2021). El Enfoque integrador de la metodología mixta en la investigación educativa. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 27(1), Article 1. <https://doi.org/10.30827/relieve.v27i1.21053>
- Baraja, X. (2017). *El uso de material didáctico en el área de ciencias naturales y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes del quinto año de Educación General Básica de la Escuela «Río San Pablo» periodo lectivo 2016—2017*". [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/items/00baab9b-cf6d-4714-baec-953b25da6a27>
- Bautista, M. G., Martínez, A. R., & Hiracheta, R. (2014). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC's) para mejorar el alcance académico. *Ciencia y Tecnología*, 14, 183-194.
- BBC News Mundo. (2016, febrero 10). Los países de América Latina «con peor rendimiento académico». *BBC News Mundo*.



https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/02/160210_paises_bajo_rendimiento_educacion_informe_ocde_bm

- Berenger, L., Flores, P., Lupiáñez, J. L., Marín, A., & Molina, M. (2011). *Materiales y recursos en el aula de matemáticas*. Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. <https://funes.uniandes.edu.co/funes-documentos/materiales-y-recursos-en-el-aula-de-matematicas/>
- Borja, G., Martínez, J., Barreno, S., & Haro, O. (2021). Factores asociados al rendimiento académico: Un estudio de caso. *Revista Educare*, 2(3). <https://portal.amelica.org/ameli/journal/375/3752842004/html/>
- Cadena, P., Rendón, R., Aguilar, J., Salinas, E., Cruz, F. del R. de la, & Sangerman, D. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: Un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 8(7), 1603-1617.
- Chasi, O. M., & Valle, L. (2012). *El uso de material didáctico concreto y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo año de Educación Básica del Colegio Nacional Picaihua* [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/aeb6f147-f28d-4849-a5c4-aaaf913bff16>
- Chulde, E. (2016). *El material didáctico interactivo y su incidencia en el aprendizaje significativo en el área de lengua y literatura de los estudiantes de cuarto año de educación general básica de la Unidad Educativa Fiscal Mixta "Celiano Monge" de la parroquia Turubamba, cantón Quito, provincia Pichincha* [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/df413059-f48e-4b99-bf98-b143ccecdb65>
- Contreras, A., Valenzuela, S. G., & Rivera, E. A. (2024). La innovación educativa y la gamificación. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 11(22), Article 22. <https://doi.org/10.29057/escs.v11i22.12576>
- Cornejo, T. E., Figueroa, E. C., Cenas, F. Y., & Gutierrez, S. M. (2022). Juegos didácticos para mejorar el aprendizaje en matemática: Una revisión sistemática entre los años 2010- 2020.



Tecnohumanismo, 2(3), Article 3. <https://doi.org/10.53673/th.v2i3.165>

- Delgado, E. Z., Lema, B. M., & Lema, A. N. (2024). Estrategias pedagógicas innovadoras para el desarrollo de aprendizajes significativos en la educación superior. *Prohominum*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0228>
- Erazo, O. A. (2011). El rendimiento académico, un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades. *Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica*, 2(2), 144-173.
- Espinoza, J. (2017). Los recursos didácticos y el aprendizaje significativo. *Espirales. Revista multidisciplinaria de investigación*, 1(2). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8466360>
- Esteves, Z. I., Garcés, N., Toala, V. N., & Poveda, E. E. (2018). La importancia del uso del material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos en la educación inicial. *INNOVA Research Journal*, 3(6), Article 6. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n6.2018.897>
- Gamez, M. J. (2015). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. ONU. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Glewwe, P., Hanushek, E., Humpage, S., & Ravina, R. (2023). *Materiales de aprendizaje y enseñanza* (w17554; p. w17554). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w17554>
- Granda, A. (2019). *Material didáctico para el desarrollo de la socialización en estudiantes de educación inicial 2* [Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/a6e54369-0aa3-4d20-af31-3ac483ff06b4>
- Granda, D. M., Jaramillo, J. A., & Espinoza, E. E. (2019). Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano. *Sociedad & Tecnología*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.51247/st.v2i2.49>
- Grasso, P. (2020). Rendimiento académico: Un recorrido conceptual que aproxima a una



- definición unificada para el ámbito superior. *Revista de Educación*, 20, Article 20.
- Grisales, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: Retos y perspectivas*. *Universidad Católica Luis Amigó, Regional Caldas - Manizales.*, 14(2).
<https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Guevara, G. P., Verdesoto, A. E., & Castro, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento (RECIMUNDO)*, 4(3), Article 3. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Hernández, C. M., Arteaga, E., & Del Sol, J. L. (2021). Utilización de los materiales didácticos digitales con el geogebra en la enseñanza de la matemática. *Conrado*, 17(79), 7-14.
- Hernández, E., & Arreola, G. (2021). *El rendimiento académico y su relación con algunos factores asociados al aprendizaje en alumnos de educación superior*. Universidad Pedagógica de Durango.
<https://isbnmexico.indautor.cerlalc.org/catalogo.php?mode=detalle&nt=343585>
- Lopera, J., Ramírez, C., Ucaris, M., & Ortiz, J. (2010). El método analítico. *Centro de Investigaciones Sociales y Humanas (CISH), Universidad de Antioquia*.
<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rpsua/v2n2/v2n2a8.pdf>
- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 47-50.
- Madrid, D. (2001). Materiales didácticos para la enseñanza del inglés en ciencias de la educación. *Perspectivas actuales en la metodología de la enseñanza del inglés en las Universidades andaluzas, Revista de Enseñanza Universitaria*, 213-232.
- Mandarino, N. S., Matos, R., & Nascimento, D. L. (2021). Análise de recursos digitais: Ensino remoto de Português e Matemática. *Interritórios*, 7(15), Article 15.
<https://doi.org/10.51359/2525-7668.2021.252827>



- Meza, M. A., Loor, B., & Vega, J. O. (2024). Los materiales didácticos innovadores en el desarrollo de las destrezas en la asignatura de Lengua y Literatura. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR.*, 7(13), Article 13.
- Micheli, E. (2018). *Estadística aplicada a la investigación* [Universidad Nacional del Comahue]. <https://core.ac.uk/download/pdf/323492905.pdf>
- Ministerio de Educación. (2024). *Estándares de Aprendizaje Bachillerato Técnico*. <https://educacion.gob.ec/estandares-de-aprendizaje-bt/>
- Monroy, J. (2024). El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: Una revisión sistemática. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 28, 115-140. <https://doi.org/10.51302/tce.2024.18987>
- Mora, B. M., Basurto, J. V., Rosales, F. J., Reyna, D. C., & Cedeño, M. A. (2023). Recursos Didácticos en Centros Educativos de Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), Article 6. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9105
- Muñoz, B. (2018). *Ventajas y desventajas del muestreo probabilístico y no probabilístico en investigaciones científicas*. [Universidad Técnica de Machala]. <https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12838>
- Navas, L., Ortiz, W., Cabrera, E., & Orna, K. (2024). Efectividad de los Materiales Educativos en la Personalización del Aprendizaje. *593 Digital Publisher CEIT*, 9(5), Article 5. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.5.2688>
- Neira, M., & Pulgarín, E. (2021). La Innovación Educativa como herramienta pedagógica en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia de la Unidad Educativa Fiscal José Jesús Ocampo Salazar. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(1), 96-120.
- Ordoñez, J. C., Coraisaca, E. C., & Espinoza, E. E. (2020). ¿Se emplean recursos didácticos en la enseñanza de matemáticas en la educación básica elemental? Un estudio de caso. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(3), Article 3. <https://doi.org/10.62452/a21d1302>



- Oscoco, R., Salome, N., Vilca, W., Olivares, S., & Quispe, M. (2019). Los Materiales Didácticos y el aprendizaje de la matemática. *Revista Educa - UMCH*, 14, 39-46.
- Pachacama, M. (2022). *Estrategias de comprensión lectora en el rendimiento académico de Lengua y Literatura* [masterThesis, Universidad Tecnológica Indoamérica]. <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2777>
- Panamito, M. F. (2024). Metodologías Innovadoras en el Área de Matemáticas para la Mejora en el Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), Article 5. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13317
- Quiroz, M. I., Mecias, V. Y., Proaño, L. A., Hernández, J. A., Chóez, L. A., Morales, A. M., & Bernal, A. P. (2024). Plataformas de Evaluación Digital: Herramientas para Optimizar el Feedback y Potenciar el Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), Article 5. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13673
- Ramírez, P. A., Cabezas, V. A., Rodríguez, A. L., & Acero, M. L. (2019). El material didáctico potencia la enseñanza de los docentes en formación participantes de la estrategia itinerante Aula Móvil. *Centro Sur*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.37955/cs.v3i2.21>
- Ramón, I. F., Valle, M. E., Costa, C. del C., & Idrobo, M. A. (2023). La importancia del material didáctico como medio para trabajar la discalculia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), Article 2. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5887
- Rodríguez, M., & Mendivelso, F. (2018). Diseño de investigación de corte transversal. *Revista Médica Sanitas*, 21(3), Article 3.
- Semanate, D. E., & Robayo, D. (2021). Estrategia didáctica basada en TIC para mejorar el desempeño académico en el área de Matemática. *EPISTEME KOINONIA: Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 4(8), 388-412.
- Sosa, P. N. (2008). Dificultades en el aprendizaje de la matemática. *Revista sobre estudios e investigaciones del saber académico*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.70833/rseisa2item49>



- Suasnabas, L., & Juárez, J. F. (2020). Calidad de la educación en Ecuador. ¿Mito o realidad? *Dominio de las Ciencias*, 6(2). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7398467>
- Tacilla, I., Vásquez, S., Verde, E., & Colque, E. (2020). Rendimiento académico: Universo muy complejo para el quehacer pedagógico. *Revista Muro de La Investigación*, 5(2), 53-65. <https://doi.org/10.17162/rmi.v5i2.1325>
- Tejeda, M. A. (2024). Materiales Didácticos en la Era Digital. *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 4*, 12(24), Article 24. <https://doi.org/10.29057/prepa4.v12i24.12471>
- UNESCO. (2024). *Aprendizaje digital y transformación de la educación*. <https://www.unesco.org/es/digital-education>
- Valladares, C. A., Toapanta, V. A., & Défaz, D. F. (2020). Nivel Socioeconómico y Rendimiento Académico en las Instituciones de Educación Superior. Caso: Instituto Superior Tecnológico Tsáchila. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(2), Article 2.
- Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 58(1), 68-74.
- Vera, R., & Valdés, P. V. (2022). Uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas. *Journal TechInnovation*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.47230/Journal.TechInnovation.v1.n1.2022.29-45>
- Viera, I. A. (2021). La Tecnología Educativa en el Proceso de Formación Docente. *Revista Docentes 2.0*, 10(2), 5-12. <https://doi.org/10.37843/rtd.v10i2.206>



Anexo 7. Tabulación de respuestas de la entrevista a docentes.

Preguntas	Entrevista 1 Docente entrevistado: Lcda. Jessenia Arias Asignatura: Matemáticas Nivel: Segundo de Bachillerato Técnico	Entrevista 2 Docente entrevistado: Lcdo. Clemente Navarrete Asignatura: Matemáticas Nivel: Tercero de Bachillerato Técnico	Entrevista 3 Docente entrevistado: Lcda. Cecibel Galarza Asignatura: Matemáticas Nivel: Primero de Bachillerato Técnico
1. ¿Qué tipo de materiales didácticos utiliza con mayor frecuencia en las clases de Matemáticas (físicos, virtuales, audiovisuales)? ¿Por qué?	Los materiales didácticos que utilizo con mayor frecuencia son los textos y las guías didácticas proporcionadas por el gobierno, que son principalmente impresos. Estos materiales son elegidos porque son accesibles y ofrecen contenido básico para el aprendizaje matemático.	Utilizo principalmente materiales físicos, como libros de texto, cuadernos y hojas para resolver ejercicios. Considero que la práctica constante en papel ayuda a reforzar la comprensión de los conceptos matemáticos.	Principalmente utilizo materiales audiovisuales, ya que permiten a los estudiantes repasar las clases tanto en la escuela como en casa.
2. ¿Qué criterios utiliza para seleccionar materiales que sean adecuados al nivel de conocimiento y habilidades de sus estudiantes?	Para seleccionar los materiales, considero que estén alineados con el currículo educativo y los objetivos de aprendizaje establecidos. También tomo en cuenta la claridad del contenido, el nivel de dificultad en relación con el grupo de estudiantes y la posibilidad de aplicarlo a situaciones prácticas.	Me enfoco en materiales que sean claros y estructurados, siguiendo el currículo oficial. Me enfoco en que contengan ejercicios progresivos, desde básicos hasta avanzados, para que los estudiantes fortalezcan sus habilidades con la práctica.	Selecciono materiales didácticos que sean adecuados para el nivel de conocimiento y habilidades de los estudiantes, y que contribuyan a un aprendizaje significativo y efectivo.
3. ¿Ha observado mejoras en el	En mi experiencia, el aprendizaje mejora cuando los estudiantes	Sí, aunque el progreso depende del nivel de compromiso del	Claro que sí, porque veo que si estudian en casa y han mejorado



<p>aprendizaje de los estudiantes como resultado del uso de materiales didácticos? ¿Podría dar ejemplos?</p>	<p>comprenden los conceptos básicos que promueven el razonamiento matemático. Sin embargo, estas mejoras suelen ser limitadas y dependen del interés individual de los estudiantes, ya que los materiales impresos no siempre logran captar su atención. Por ejemplo, los alumnos que se apoyan únicamente en libros suelen retener los conceptos de manera mecánica, sin desarrollar un razonamiento profundo o creativo.</p>	<p>estudiante. Aquellos que practican con regularidad muestran mejoras en la resolución de ecuaciones y problemas algebraicos.</p>	<p>sus notas.</p>
<p>4. ¿Cómo evalúa el impacto del material didáctico en la comprensión, retención y aplicación de conceptos matemáticos por parte de los estudiantes?</p>	<p>Esto lo evaluó a través de las distintas actividades que se desarrollan en clases y las tareas que se asignan para que ellos desarrollen en casa. Si bien los materiales proporcionan una base teórica, su impacto en la comprensión y retención depende del nivel de interacción que los alumnos tengan con ellos.</p>	<p>El impacto es moderado. Los materiales ayudan a entender los temas, pero la clave es la práctica constante. Evaluó su efectividad a través de pruebas y ejercicios en clase.</p>	<p>Evalúo su impacto mediante la resolución de ejercicios en clase y en exámenes. La práctica constante mejora la comprensión y retención de los temas.</p>
<p>5. ¿Ha observado mejoras en la disciplina de los estudiantes durante el desarrollo del curso? ¿A qué</p>	<p>Las mejoras en la disciplina dependen en gran medida de las estrategias de enseñanza utilizadas. Cuando se emplean materiales que motivan a los estudiantes, como recursos visuales o actividades</p>	<p>En general, la disciplina es estable, aunque algunos estudiantes pierden interés cuando encuentran los temas difíciles. La disciplina mejora cuando se les motiva con</p>	<p>Sí, cuando usan materiales audiovisuales están más atentos, ya que captan mejor la explicación y pueden repararla en casa.</p>



atribuye estas mejoras o dificultades?	grupales, la disciplina tiende a mejorar. Sin embargo, la falta de innovación en los materiales didácticos actuales dificulta mantener su interés y compromiso, lo que impacta negativamente en su comportamiento en clase.	ejercicios prácticos y retos matemáticos.	
6. ¿Cómo evalúa el nivel de cumplimiento de tareas y deberes por parte de los estudiantes en Matemáticas?	El nivel de cumplimiento de tareas y deberes por parte de los estudiantes en Matemáticas se evalúa principalmente observando si presentan o no las tareas asignadas y si desarrollan las actividades propuestas durante la clase. Para ello, llevo un registro detallado de cada actividad, donde se incluyen las calificaciones correspondientes.	Es regular. Algunos estudiantes cumplen con sus tareas, pero otros tienen dificultades para organizarse o no las realizan, lo que afecta su desempeño.	El nivel de cumplimiento es bajo. A muchos estudiantes les cuesta mantener la disciplina de practicar constantemente.
7. ¿De qué manera aborda los casos en que los estudiantes no cumplen con sus tareas o presentan dificultades para organizarse?	Cuando los estudiantes no cumplen con sus tareas, primero les llamo la atención para preguntar las razones y brindarles la asistencia necesaria. Si no hay mejora, informo al representante legal para buscar su colaboración. Si este no responde, escalo el caso a la tutora de curso para que intervenga según corresponda.	Les brindo recordatorios y superviso su progreso en clase. También refuerzo la importancia de la práctica y, cuando es necesario, les doy ejercicios adicionales para nivelarse.	Le aconsejo que deben cumplir con sus deberes y converso con su representante, para que mejoren sus notas y reforzar el compromiso en casa.
8. ¿Cómo promueve el	Organizo actividades grupales	Asigno ejercicios en parejas o	A través de la resolución de



<p>trabajo en equipo en las clases de Matemáticas?</p>	<p>donde cada estudiante asume un rol específico, asegurándome de que todos contribuyan al objetivo común. Además, utilizo dinámicas colaborativas para resolver problemas matemáticos, identificando fortalezas individuales y promoviendo un ambiente inclusivo donde ningún estudiante se sienta excluido.</p>	<p>grupos pequeños, donde los estudiantes pueden resolver problemas juntos y explicar sus procesos. Esto fomenta la colaboración y el aprendizaje entre pares.</p>	<p>problemas en grupo, donde cada estudiante asume un rol y colabora para encontrar la solución. Y también con juegos y actividades que fomenten la colaboración y la comunicación, como juegos de mesa, juegos de roles o simulaciones.</p>
<p>9. ¿Cree que el trabajo en equipo contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas y sociales en los estudiantes? ¿Podría dar ejemplos concretos?</p>	<p>Sí, el trabajo en equipo es una herramienta esencial para desarrollar tanto habilidades cognitivas como sociales. Por ejemplo, los estudiantes que trabajan en equipo mejoran su comprensión de los temas, participan más activamente en clase, desarrollan habilidades integrales y fortalecen sus relaciones con sus compañeros.</p>	<p>Sí, permite que los estudiantes intercambien ideas y aprendan diferentes estrategias de resolución. Por ejemplo, en actividades grupales sobre sistemas de ecuaciones, suelen ayudarse entre ellos para encontrar soluciones más rápido.</p>	<p>Absolutamente, considero que el trabajo en equipo es una herramienta valiosa para el desarrollo integral de los estudiantes, y esto se aplica especialmente en el área de las matemáticas. Por ejemplo, al resolver problemas de geometría en grupo, los estudiantes analizan diferentes enfoques y justifican sus respuestas.</p>