



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y  
TECNOLOGÍAS  
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

**Título:**

**GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN  
ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA  
"AUTACHI"**

**Trabajo de Titulación para optar al título licenciado/a en pedagogía de  
las Matemáticas y la Física**

**Autora:**

Tenesaca Paca Mirian Nathaly

**Tutora:**

Mgs. Ximena Jeanneth Zúñiga García. Phd

**Riobamba, Ecuador. 2024**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Mirian Nathaly Tenesaca Paca, con cédula de ciudadanía 0606111003, autor (a) (s) del trabajo de investigación titulado: GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática en estudiantes de Octavo año de la Unidad Educativa “Autachi”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autora de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 23 de julio de 2024.



---

Mirian Nathaly Tenesaca Paca  
C.I: 0606111003

## DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Mgs. Ximena Jeanneth Zúñiga García. Phd. catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación, Humana y Tecnologías, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: GeoGebra en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de Octavo año de la Unidad Educativa "Autachi", bajo la autoría de Mirian Nathaly Tenesaca Paca; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 23 días del mes de julio de 2024



Firmado electrónicamente por:  
XIMENA JEANNETH  
ZUNIGA GARCIA

---

Mgs. Ximena Jeanneth Zúñiga García. Phd

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación GeoGebra en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de Octavo año de la Unidad Educativa "Autachi", por Mirian Nathaly Tenesaca Paca, con cédula de identidad número 0606111003, bajo la tutoría de PhD. Ximena Jeanneth Zúñiga García.; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmarnos, en Riobamba 26 de noviembre de 2024.

Dr. Luis Fernando Pérez  
Chávez

**PRESIDENTE DEL  
TRIBUNAL DE GRADO**



Msc. Cristina Alexandra  
Fomboza Floril

**MIEMBRO DEL  
TRIBUNAL DE GRADO**



Msc. Norma Isabel Allauca  
Sandoval

**MIEMBRO DEL  
TRIBUNAL DE GRADO**





Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO

*en movimiento*  
  
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD  
UNACH-RGF-01-04-08.11  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

## CERTIFICACIÓN

Que, **MIRIAN NATHALY TENESACA PACA** con CC: 0606111003, estudiante de la Carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**: ha trabajado mi tutoría el trabajo de investigación titulado **GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "AUTACHI"**, cumple con el 7% de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 30 de octubre 2024.



**PhD. Ximena Jeanneth Zúñiga García**  
TUTOR(A)

**PhD. Ximena Jeanneth Zúñiga García**  
**TUTOR(A)**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación se la dedico:

A Dios por ser mi guía y por darme su gran bendición para darme la sabiduría para culminar esta investigación.

A mis padres Pedro Tenesaca y Norma Paca quienes son mi pilar fundamental que, con su amor, su gran esfuerzo me permite llegar a culminar el anhelo que más esperaba, gracias por inculcar hacia mí el gran esfuerzo, valentía y brindarme sus sabios consejos.

A mis hermanos, y familiares, quienes fueron mi inspiración para lograr culminar mis estudios y el presente trabajo de investigación.

**Mirian Tenesaca**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la dicha de vivir de una buena salud en el transcurso de mi formación profesional y académico.

A mis padres, por cada una de sus palabras de aliento para seguir adelante, sus grandes intereses hacia sus hijos quienes hemos ido cumpliendo cada una de nuestras metas, gracias por su apoyo incondicional.

A mis hermanos quienes me han apoyado moral, emocional y económicamente a lo largo de mi vida. A mis amigos, y mis docentes quienes he compartido una vida estudiantil como también me han enseñado varias cosas de la vida.

A la Universidad Nacional de Chimborazo, lugar en el que me abrió las puertas la que me permitió aprender a formar profesionalmente, y conocer varias personas, amigos, y mis docentes quienes me han compartido sus conocimientos, y proporcionado herramientas para un buen desempeño profesional, sobre todo mi tutora la PhD. Ximena Zúñiga por ayudarme en la presente investigación como trabajo de titulación.

**Mirian Tenesaca**

## ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I.....	13
INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Antecedentes.....	14
1.2. Planteamiento del problema .....	16
1.2.1 Formulación del problema.....	18
1.2.2 Preguntas directrices.....	18
1.3 Justificación.....	18
1.4 Objetivos.....	18
1.4.1. Objetivo general .....	18
1.4.2. Objetivos específicos.....	19
CAPÍTULO II.....	20
MARCO TEÓRICO .....	20
2.1. Estado del arte .....	20
2.2 Herramienta TIC en la educación .....	21
2.2.1.El software educativo.....	21
2.2.2.Ventajas del uso de un software en la enseñanza de la Matemática .....	22
2.2.3.Importancia del uso del software educativo.....	22
2.2.4.El software de ejercitación .....	22
2.2.5.Software GeoGebra.....	23
2.2.5.1. Componentes principales de Software GeoGebra .....	24
2.2.6.Aprendizaje .....	24
2.2.7.Herramientas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática.....	25
CAPÍTULO III .....	27
METODOLOGÍA.....	27
3.1. Según el enfoque .....	27
3.2. Diseño de investigación.....	27

3.3. Nivel de investigación .....	27
3.4. Tipo de investigación.....	27
3.4.1. Según el lugar .....	27
3.4.2. Según el tiempo .....	27
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	28
3.5.1. Técnica.....	28
3.5.2. Instrumento.....	28
3.5.2.1. Validación del instrumento de evaluación.....	28
3.6. Población y muestra.....	29
3.7. Técnicas de análisis e interpretación de la información .....	29
CAPÍTULO IV .....	30
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	30
4.1. Dimensión I: recursos didácticos.....	30
4.2. Dimensión II: herramientas tecnológicas .....	33
4.3. Dimensión III: aprendizaje de triángulos .....	36
4.4. Dimensión IV: actividades para el aprendizaje .....	39
CAPÍTULO V.....	43
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	43
5.1. Conclusiones.....	43
5.2. Recomendaciones .....	43
CAPÍTULO VI .....	45
PROPUESTA .....	45
6.1 Introducción.....	46
6.2 Objetivos.....	47
6.3 Fundamentos de GeoGebra .....	48
6.3.1. Interfaz básica: .....	48
6.3.2. Herramientas principales para trabajar con triángulos:.....	48
7. Instrucciones básicas para trabajar con GeoGebra.....	49
8. DESARROLLOS.....	57
ANEXOS .....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Rúbrica de validación cuestionario.....	28
<b>Tabla 2</b> Uso de recursos didácticos innovadores por parte del docente .....	30
<b>Tabla 3</b> Efecto del uso de recursos didácticos en la comprensión y aprendizaje de tópicos matemáticos.....	30
<b>Tabla 4</b> Variedad de recursos didácticos en las clases de matemáticas.....	31
<b>Tabla 5</b> Uso de recursos didácticos innovadores en las clases de matemáticas .....	32
<b>Tabla 6</b> Preferencias del uso de software y juegos como recursos didácticos en las matemáticas .....	32
<b>Tabla 7</b> Uso de GeoGebra en las clases de matemática.....	33
<b>Tabla 8</b> Capacitación para el uso de GeoGebra.....	33
<b>Tabla 9</b> Interés y motivación sobre el uso de GeoGebra .....	34
<b>Tabla 10</b> GeoGebra como facilitador del aprendizaje de matemáticas .....	35
<b>Tabla 11</b> Nivel de Complejidad del uso de GeoGebra .....	35
<b>Tabla 12</b> Percepción respecto a las clases tradicionales de matemáticas .....	36
<b>Tabla 13</b> Frecuencia de uso de GeoGebra para reforzar conocimientos matemáticos .....	36
<b>Tabla 14</b> Uso de herramientas tecnológicas para una mejor comprensión.....	37
<b>Tabla 15</b> Preferencia de uso de GeoGebra para resolución de actividades matemáticas ...	38
<b>Tabla 16</b> Beneficios del uso de GeoGebra en relación con el estudio de triángulos.....	38
<b>Tabla 17</b> Uso de actividades prácticas o lúdicas en las clases de matemáticas .....	39
<b>Tabla 18</b> Utilidad de las actividades matemáticas propuestas por el docente .....	40
<b>Tabla 19</b> Nivel de complejidad de las actividades propuestas en las clases de matemáticas .....	40
<b>Tabla 20</b> Nivel de complejidad tópicos vinculados a la geometría .....	41
<b>Tabla 21</b> Beneficios en el aprendizaje de un manual para el estudio de triángulos con actividades de GeoGebra .....	41

## RESUMEN

Este trabajo aborda la importancia de las matemáticas, una disciplina fundamental en diversos ámbitos. Reconociendo la complejidad que puede presentar su aprendizaje, el estudio pretende determinar el uso del software educativo GeoGebra en la enseñanza de triángulos a estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa "Autachi". La investigación, tuvo un enfoque cuantitativo, nivel descriptivo, modalidad de campo, estando la población constituida por los 10 estudiantes de octavo año de la referida institución. Mediante encuesta a estudiantes y revisión de literatura, se explora la efectividad de GeoGebra como herramienta pedagógica, basándose en los resultados positivos que los softwares educativos han demostrado en la enseñanza de matemáticas. Los hallazgos revelan un bajo nivel de uso de GeoGebra, pese a que el 70% de los estudiantes prefieren herramientas tecnológicas sobre métodos tradicionales. El 80% considera que un manual de GeoGebra facilitaría su aprendizaje. La investigación identifica el potencial del software para mejorar la comprensión de conceptos geométricos y aumentar el interés en la materia. Como contribución principal, se incluye la elaboración de un manual didáctico para utilizar GeoGebra en la enseñanza de triángulos, diseñado para facilitar la integración de esta herramienta en el aula. Las recomendaciones abarcan la implementación del manual, la capacitación docente en GeoGebra, y la evaluación continua de su efectividad. Se enfatiza la importancia de adaptar las prácticas pedagógicas para incorporar herramientas tecnológicas que respondan a las necesidades actuales de aprendizaje y preparen a los estudiantes para aplicar las matemáticas en contextos reales. Este estudio contribuye al campo de la educación matemática al proporcionar evidencia sobre la efectividad de GeoGebra y ofrecer una solución práctica para su implementación, buscando así mejorar la enseñanza de una disciplina fundamental para el desarrollo integral de los estudiantes.

**Palabras clave:** GeoGebra, matemáticas, triángulos, software educativo, manual didáctico.

## ABSTRACT

This paper addresses the importance of mathematics, a fundamental discipline in various fields. Recognizing the complexity that its learning may present, the study aims to determine the use of the educational software GeoGebra in teaching triangles to eighth-grade students at the "Autachi" Educational Unit. The research follows a quantitative approach, with a descriptive level and field modality, with the population consisting of 10 eighth-grade students from the mentioned institution. Through surveys with students and literature review, the effectiveness of GeoGebra as a pedagogical tool is explored, based on the positive results that educational software has demonstrated in mathematics teaching. The findings reveal a low level of GeoGebra usage, despite 70% of the students preferring technological tools over traditional methods. 80% believe that a GeoGebra manual would facilitate their learning. The research identifies the potential of the software to enhance the understanding of geometric concepts and increase interest in the subject. As a key contribution, a teaching manual for using GeoGebra in the instruction of triangles is developed, designed to ease the integration of this tool into the classroom. The recommendations include the implementation of the manual, teacher training in GeoGebra, and the continuous evaluation of its effectiveness. The importance of adapting pedagogical practices to incorporate technological tools that meet current learning needs and prepare students to apply mathematics in real-world contexts is emphasized. This study contributes to the field of mathematics education by providing evidence of the effectiveness of GeoGebra and offering a practical solution for its implementation, with the goal of improving the teaching of a discipline essential for the comprehensive development of students.

**Keywords:** GeoGebra, mathematics, triangles, educational software, teaching manual.



Reviewed by:  
MsC. Edison Damian Escudero  
**ENGLISH PROFESSOR**  
C.C.0601890593

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el empleo de la tecnología (herramientas digitales) dentro del campo educativo se ha incrementado, pues aviva el interés en las nuevas generaciones que están acostumbradas a utilizar dispositivos electrónicos desde temprana edad, mismo que puede ser aprovechado para el aprendizaje en el aula (Kumar y Sharma, 2017). Por ello, con el fin de transformar significativamente la experiencia educativa, varias instituciones utilizan diversas metodologías activas donde la tecnología ha sido un complemento para enriquecer el proceso de aprendizaje, ya que se fomenta la participación y colaboración de estudiantes dentro de un salón de clases (Stosic, 2015).

En tal sentido, los sistemas de enseñanza han experimentado importantes transformaciones, las cuales se han enfocado en llevar a la práctica estrategias creativas e innovadoras que favorecen el aprendizaje significativo de los educandos en los diversos niveles educativos. Por lo tanto, el estudio en cuestión se centra en analizar la utilización del software educativo GeoGebra para el aprendizaje de triángulos en los discentes de educación básica superior.

Este estudio parte del análisis de las diferentes causas que obstaculizan el aprendizaje de una asignatura fundamental para el desarrollo integral de los educandos, como lo es la Matemática; además, el interés por explorar la aplicabilidad de diversas técnicas para fortalecer las competencias y conocimientos de los discentes, en un contexto educativo que ha sido transformado por las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

Así, se busca analizar cómo estas tecnologías han influido en el enfoque de los programas educativos y las interacciones entre la función docente y la recepción del conocimiento por parte de los estudiantes. En particular, el software GeoGebra como un recurso que complementa el desarrollo de las destrezas matemáticas requeridas, pues brinda un apoyo integral en las clases donde las matemáticas son protagonistas. Bajo esta óptica, la finalidad del estudio es determinar el uso de este software educativo en el aprendizaje de Triángulos en la Matemática en estudiantes de Octavo Año de la Unidad Educativa "Autachi".

El presente trabajo consta de seis capítulos establecidos de la siguiente manera:

**CAPITULO I. Introducción.** Comprende el planteamiento del problema, la formulación del problema, las preguntas directrices, el objetivo general y los específicos y finalmente con la justificación.

**CAPÍTULO II. Marco Teórico.** Se sintetiza toda la información de soporte para la investigación como conceptos, constructos teóricos, extraídos de tesis, artículos científicos, y diversas fuentes bibliográficas.

**CAPÍTULO III. Metodología.** Se estructura el marco metodológico donde se describe el enfoque, diseño, nivel y tipo de la investigación, la técnica e instrumento para la recolección de los datos previamente validados, población y muestra de estudio, y método de análisis y procesamiento de datos.

**CAPÍTULO IV. Resultados.** En este capítulo se sintetizan los hallazgos de la información obtenida en la encuesta realizada a los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa “Autachi”, y poder comprender su realidad educativa.

**CAPÍTULO V. Conclusiones y recomendaciones.** Se presentan las conclusiones y recomendaciones con base en los objetivos planteados en la investigación derivados de los resultados obtenidos.

**CAPITULO VI. Propuesta.** Se adjunta la propuesta del manual didáctico sobre el uso GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos en Matemática en octavo año de EGB.

### **1.1. Antecedentes**

En base a la revisión bibliográfica del presente trabajo de investigación se evidenció la existencia de estudios similares que fueron consideradas como sustento de la investigación, mismas que se describen a continuación:

A nivel internacional, Rodríguez (2019) en su estudio titulado “Aplicación de software GeoGebra y el aprendizaje de álgebra en estudiantes de quinto de secundaria” desarrollado en Lima, Perú, con el propósito de determinar la relación existente entre el uso del software matemático GeoGebra y el aprendizaje del álgebra, en alumnos del quinto año de educación secundaria de un colegio del distrito de Comas. En el mismo se empleó un diseño correlacional y descriptivo a una totalidad de 22 estudiantes. Para comprender el proceso de relación el investigador seleccionó los temas que establecen las gráficas de funciones y las relacionadas a las técnicas de traslación. Asimismo, incorporó en el estudio lo referente a las soluciones de sistemas de ecuaciones de 2 variables y significativamente la programación lineal, para poder hacer uso sencillo del software de intención y al mismo tiempo analizar la aplicabilidad. Los resultados mostraron una relación significativa entre el uso de GeoGebra con gráficas de funciones y técnicas de traslación, así como en la solución de sistemas de ecuaciones al obtenerse valores de significancia de 0.000 en ambos casos y un coeficiente de correlación de Pearson de 0.785 y 0.869 respectivamente, con lo cual se pudo demostrar y concluir una asociación estadísticamente significativa entre el uso de GeoGebra y su función práctica en el aprendizaje de los discentes.

Por su parte, Guevara (2021) desarrolló un estudio en la ciudad de Trujillo, Perú que buscaba demostrar el impacto del software educativo GeoGebra en el desarrollo de las competencias matemáticas de discentes de secundaria. Para llevar a cabo el estudio, realizó una investigación experimental aplicando una prueba escrita en un proceso educativo a distancia. La población objeto de investigación, la conformaron 60 estudiantes y dividiendo el mismo permitió aplicar en un grupo experimental las pruebas diseñadas. Los resultados obtenidos por el investigador permitieron obtener en el pretest con un 93% y un postest del 73%. En este sentido la hipótesis planteada resultó significativa y con una influencia alta en la utilización del software GeoGebra y el desarrollo de las competencias matemáticas de los educandos.

A nivel internacional en Nariño, Colombia, se llevó a cabo la investigación de Insuasty y Noguera (2024) con la finalidad de promover la comprensión de las coordenadas en el plano cartesiano utilizando GeoGebra. Los resultados indican que la integración del

referido software en la enseñanza puede mejorar la comprensión de conceptos matemáticos complejos y sugieren que estrategias pedagógicas innovadoras pueden optimizar el desempeño académico y el estímulo en esta asignatura, evidenciando un incremento en el interés y el entendimiento de los discentes sobre las coordenadas en el plano cartesiano, así como un mejor desempeño en sus habilidades de ubicación de puntos y utilización de GeoGebra. Se empleó una metodología mixta, que contemplo el esquema presencial con el uso del software educativo.

Por su parte Arias y Rivadeneira (2024) presentaron su estudio, realizado con el propósito de extender entre los profesores el uso de GeoGebra para al proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos, habilidades y métodos matemáticos, usando como variable independiente de la investigación el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas. Los principales hallazgos evidencian que la enseñanza tradicional de esta asignatura se traduce en un elevado nivel de complejidad para los estudiantes en la actualidad, pero el uso de software educativos como GeoGebra favorece el aprendizaje.

A nivel internacional Aules (2022) en la ciudad de Salinas presentó un estudio cuyo objetivo buscaba desarrollar un plan de capacitación a través del uso del software GeoGebra, en la cual la meta investigativa buscaba fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en el nivel básico superior. El autor estableció cómo meta dinamizar el proceso educativo para hacerlo más participativo a los estudiantes en la interacción del conocimiento. La metodología aplicada fue de tipo cuantitativa, dónde fueron seleccionados grupos de estudios entre docentes y estudiantes que sumaron una totalidad de 168 sujetos. A los mismos fue aplicada una encuesta para determinar las necesidades que establecían la aplicación de la propuesta de capacitación; En este sentido la aceptación de esta también abarco las necesidades estudiantiles para acceder de manera más significativa al aprendizaje de la Matemática. Las conclusiones del estudio resaltaron la relevancia de esta herramienta educativa innovadora en la consolidación del proceso de capacitación de los discentes del centro escolar.

Por otro lado, Fonseca y Rivera (2022) buscaron difundir al conocimiento general la importancia que tiene aplicar estrategias innovadoras en la enseñanza de las asignaturas educativas, en especial aquellas que vinculan las áreas matemáticas que han requerido mayor esfuerzo para el aprendizaje. En este sentido, los autores presentaron un estudio para establecer la utilidad de GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática de educandos de octavo grado en una escuela de educación general básica localizada en la ciudad de Ambato. El tipo de investigación aplicado fue en un primer momento exploratorio para luego desarrollar un estudio descriptivo con un enfoque mixto. La población participante configuro 67 estudiantes dónde fue posible designar como instrumento de recolección un cuestionario con 10 preguntas en un orden cerrado; el mismo estuvo ordenado en base a los parámetros que determinaban el comportamiento social y educativo en el alumnado.

Los resultados obtenidos por los investigadores permitieron demostrar la utilidad de la referida herramienta tecnológica en el aprendizaje de la Matemática, donde los educandos manifestaron habilidades en su uso. De la misma manera concluyeron que entre los beneficios y aportes que tiene el uso de programas de apoyo innovadores en la explicación

de contenidos, se pueden señalar que fortalecen el aprendizaje, y las actividades escolares se realizan con mayor interés y motivación por parte del estudiantado.

Otro estudio realizado en el país, específicamente en la ciudad de Riobamba, fue presentado por Tello y Millingalli (2023) y estuvo orientado a la implementación del sistema educativo GeoGebra para el aprendizaje de las Matemáticas en discentes de básica superior de un centro educativo de la localidad. El estudio configuro un enfoque mixto para la presentación de la metodología, destacando un inicio de estudio bibliográfico para conocer a través de diferentes fuentes lo pertinente a las variables. El tipo de investigación fue explicativo porque fue posible el uso de las técnicas de recolección de datos mediante entrevistas y cuestionarios con un grupo participante de 40 estudiantes y un docente. Se aplicaron procedimientos de estudios por medio de un pretest y post test al grupo de estudiantes, el mismo buscaba medir sus conocimientos con el uso del sistema GeoGebra para aprender Matemática en especial los objetivos que describen la función afín. Los resultados obtenidos permitieron comprobar la utilización positiva del software en el aprendizaje significativo del grupo evaluado.

Para finalizar la exploración de antecedentes, se presenta el estudio de Anda y Medina (2024) utilizó el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) para evaluar el impacto de GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, cuasiexperimental, descriptivo y estadístico. Participaron 32 educandos de noveno grado de una escuela en Ambato, Ecuador. Para la recolección de la data, se utilizó un cuestionario y el software SPSS para el análisis.

## **1.2. Planteamiento del problema**

Es interesante describir la relevancia que poseen las Matemáticas en entornos reales y cotidianos del ser humano. Muchas de las personas que hoy en día ejercen funciones en cualquier área del conocimiento deben abordar situaciones sencillas con el uso de las Matemáticas para un mejor desempeño. No es un secreto que la Matemática es una ciencia fundamental que está presente en todas las áreas del saber que, comúnmente relaciona la función numérica para darle respuestas a considerables situaciones de la vida misma. Sin embargo, destaca la complejidad del proceso enseñanza-aprendizaje de esta ciencia, tanto en niveles básicos y hasta superiores de la educación, lo que genera en muchas ocasiones reacciones de rechazo hacía la misma.

El aprendizaje de las Matemáticas es un tema de gran relevancia a nivel mundial. El estudio del mismo representa la posibilidad de poder incrementar en los discentes la comprensión lógica y numérica, para fortalecer su facultad para el razonamiento y a la vez la destreza para la solución de problemas prácticos. Asimismo, la Unesco (2020) describió la necesaria redefinición que, en la actualidad se deben establecer en la enseñanza de aquellas asignaturas de interés para la formación integral, donde la aplicación de estrategias más consolidadas con el uso de las TIC, debe ser una necesidad prioritaria por resolver. Ello debe incluir la capacitación de los facilitadores.

En este sentido, Cerda et al. (2017) plantearon algunos lineamientos que, a nivel internacional se han estipulado para poder crear estrategias en el desarrollo de los procedimientos complejos, empleados para enseñar esta área del saber, específicamente el

fortalecimiento de prácticas en países como España y otros del continente europeo que han permitido incorporar componentes tecnológicos indispensables en el currículo educativo, como el uso del software GeoGebra, para ayudar a los docentes a optimizar la enseñanza de las Matemáticas y hacerlas más agradable. Para los autores, las Matemáticas en el currículo son indispensables, no importa el país, pero la utilización de la tecnología en su enseñanza requiere de múltiples factores lo que conlleva a dificultades para su utilización en algunas latitudes, pese a considerarse primordial.

En el ámbito nacional, el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas, no escapa de esta compleja realidad. Bajo este argumento, Sánchez y Borjas (2022) han considerado relevantes los cambios que en el Ecuador se originaron a raíz de la pandemia, en la cual, se modificaron los procesos de enseñanza y requirió emplear herramientas tecnológicas para poder a través de la modalidad virtual, mantener y seguir construyendo el aprendizaje en los discentes.

En este sentido, la práctica pedagógica en muchas instituciones se fortaleció gracias al empleo de la tecnología. En el caso de la enseñanza de las Matemáticas, el uso de sistemas y software generadores de experiencia como en el caso del GeoGebra, representó un apoyo que, tanto el Ministerio de Educación y otras organizaciones emplearon para mejorar la enseñanza en las áreas del conocimiento donde podían ser incorporadas, como el caso de las Matemáticas. De esta forma, se fueron incorporando herramientas tecnológicas en el currículo de esta asignatura a niveles básicos y bachillerato, así como la implementación de dinámicas de formación docente, para promover su uso y por supuesto fortalecer el desarrollo del proceso.

En virtud de lo planteado, es fundamental destacar las diversas herramientas que también han sido empleadas para fortalecer el proceso académico en todas las ramas del saber en la ciudad de Riobamba, y de manera particular en la Unidad Educativa "Autachi". No obstante, la problemática en el estudio de las Matemáticas también ha sido evidente en el desempeño académico de los discentes.

El desinterés y la apatía de los estudiantes hacia la asignatura pueden deberse a varios factores. Por un lado, el uso de recursos de enseñanza tradicionales y poco innovadores puede generar desmotivación en los estudiantes, ya que no logran captar su atención ni despertar su curiosidad. Por otro lado, la aplicación de métodos de enseñanza convencionales que no logran conectar adecuadamente la teoría con la práctica puede propiciar un distanciamiento significativo entre ambos aspectos, lo que hace que la asignatura se perciba como compleja y poco atractiva para muchos estudiantes. Estos elementos pueden contribuir a que los estudiantes manifiesten una falta de interés y compromiso con la materia.

Variados son los recursos que la docencia hoy en día utiliza para poder resolver los problemas de interés hacia el estudio de las Matemáticas como elemento esencial para el desarrollo integral. Es por ello que constantemente se observa la búsqueda de diferentes estrategias que incrementen el interés de los discentes por el aprendizaje de las mismas. Por consiguiente, con los diversos adelantos e importantes procesos tecnológicos con los que hoy en día se cuenta, como el empleo del GeoGebra, se ha tratado de solventar la problemática previamente descrita.

### **1.2.1 Formulación del problema**

¿Cuál es el uso del software GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos en la matemática en estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa "Autachi"?

### **1.2.2 Preguntas directrices**

- ¿Cómo es utilizado el software GeoGebra en el aprendizaje de Matemática en la Unidad Educativa "Autachi"?
- ¿Cuáles son los conocimientos generales para el uso del software educativo GeoGebra como recurso didáctico en el aprendizaje de Triángulos en la Matemática?
- ¿Cómo diseñar un manual didáctico sobre el uso del GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos en la Matemática?

### **1.3 Justificación**

El aprendizaje se ha fortalecido a través del uso de la tecnología y estrategias innovadoras, pues representan una evolución importante para el desempeño de la docencia, donde se requiere potenciar el interés hacia una asignatura, en este caso la Matemática. Bajo este enfoque, el proyecto de investigación justifica su desarrollo porque se convierte en un medio para conocer una realidad educativa y al mismo tiempo permite demostrar los beneficios y ventajas que tiene la aplicación de un software de enseñanza en el proceso de aprendizaje de estudiantes que necesitan mantenerse motivados y orientados al logro de nuevos conocimientos.

Desde la perspectiva teórica, la investigación servirá de referente a los contenidos que describe la utilización del software GeoGebra con base a su funcionalidad, características y etapas de aplicación, cuyo beneficio está orientado al proceso de enseñanza aprendizaje.

Desde la perspectiva metodológica, la investigación proyecta la utilización de un análisis de los hechos reales del fenómeno representado en el aprendizaje de una asignatura importante y vinculada a una situación que se presenta en la institución educativa, seguidamente encamina la acción progresiva hacia una intervención por medio de una propuesta didáctica que sirve de modelo para el desarrollo de otros estudios.

Con referencia a la relevancia práctica, el objetivo que examina la meta de estudio permite fortalecer las herramientas utilizadas por los docentes en clases de matemáticas y al mismo tiempo generar experiencias innovadoras en el estudiantado que origine potencialización en el conocimiento de la asignatura, y por supuesto mayores niveles de motivación en su aprendizaje.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar el uso del software GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos en la Matemática en estudiantes de Octavo Año de la Unidad Educativa "Autachi".

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico sobre la utilización del software GeoGebra en el aprendizaje de Matemática.
- Fundamentar teóricamente la utilidad del software GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos.
- Elaborar un manual didáctico que permita utilizar la herramienta GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Estado del arte

La integración de tecnologías digitales en la educación matemática ha sido objeto de creciente interés en las últimas décadas, con un énfasis particular en el uso de software de geometría dinámica como GeoGebra. Este interés se fundamenta en la necesidad de abordar los desafíos persistentes en la enseñanza y aprendizaje de conceptos matemáticos, especialmente en áreas como la geometría.

La investigación reciente ha demostrado que el uso de GeoGebra puede tener un impacto significativo en la comprensión conceptual y el rendimiento de los estudiantes en matemáticas. Por ejemplo, un estudio realizado por García-Cuellar (2023) encontró que los estudiantes que utilizaron GeoGebra en sus clases de geometría mostraron una mejora significativa en su capacidad para visualizar y manipular figuras geométricas, en comparación con aquellos que recibieron instrucción tradicional. Este hallazgo subraya el potencial de GeoGebra para superar las limitaciones de los métodos de enseñanza estáticos y bidimensionales.

En el contexto específico de la enseñanza de triángulos, Vargas (2023) demostró que GeoGebra facilita la exploración interactiva de las propiedades de los triángulos, permitiendo a los estudiantes descubrir relaciones y teoremas por sí mismos. Según los hallazgos de este estudio, se logró una mejora en la enseñanza y el proceso de aprendizaje relacionado con los triángulos rectángulos y las razones trigonométricas. Esto permitió una asimilación más efectiva de los conceptos y la construcción de un conocimiento significativo por parte de los estudiantes.

Por su parte Coneo y González (2024) destacan que el uso de GeoGebra amerita que los estudiantes posean conocimientos sobre el uso y manejo de herramientas tecnológicas. Asimismo, los docentes deben estar debidamente capacitados en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Este proceso de capacitación debe ser continuo, dada la evolución permanente de estas herramientas tecnológicas.

De lo anterior emerge la importancia de contar con una guía especialmente diseñada para el tópico que se desea enseñar, tal como lo señala Borja (2024), quien argumenta que al utilizar GeoGebra en conjunto una guía diseñada para su uso, se fomenta un aprendizaje activo y colaborativo, donde los estudiantes pueden experimentar visualmente los distintos conceptos matemáticos.

Sin embargo, también es importante reconocer las limitaciones y desafíos en la implementación de GeoGebra. Algunos obstáculos incluyen la falta de infraestructura tecnológica en algunas escuelas, la resistencia de algunos docentes al cambio, y la necesidad de adaptar los métodos de evaluación para reflejar adecuadamente las habilidades desarrolladas a través del uso de software de geometría dinámica.

El estado actual de la investigación sobre el uso de GeoGebra en la enseñanza de triángulos y geometría en general es prometedor, pero también revela la necesidad de un enfoque holístico que considere no solo las capacidades técnicas del software, sino también

los aspectos pedagógicos, curriculares y contextuales de su implementación. La creación de manuales didácticos basados en evidencia científica, como el propuesto en este proyecto, representa un paso importante hacia la integración efectiva de GeoGebra en la educación matemática.

## **2.2 Herramienta TIC en la educación**

Cuando se habla de las TIC, se hace referencia a un grupo de recursos y medios tecnológicos que posibilitan el procesamiento, almacenamiento de información en diversos formatos, tales como audio, imágenes y vídeos. Estas tecnologías constituyen la columna vertebral de la era digital, pues han transformado de manera significativa la dinámica social, cultural, económica y educativa (Santana, 2022). En el mismo contexto, Gallo et al. (2021) añaden que el uso de las TIC ha permitido alcanzar una mayor productividad en las áreas donde se utilizan.

En el ámbito de los procesos de enseñanza-aprendizaje de Matemática, el empleo de las TIC es indispensable, ya que facilitan una mejor comprensión de los tópicos contenidos en los diferentes programas de estudio. Estas tecnologías forman parte integral del proceso de enseñanza y deben ser utilizadas como un elemento fundamental de la temática, y no como una herramienta superficial (Chávez, 2019).

El uso de TIC es una de las mejores estrategias para hacer que los estudiantes aprendan los contenidos, más si la herramienta usada tiene una interfaz didáctica, llamativa y que incite a la gamificación. El estudiante accede al conocimiento desde un distinto punto de vista, participando con más interés gracias a la motivación que proporciona la aplicación del ordenador y de esta forma atraer toda la atención del estudiante de una forma más innovadora (Murcia y Córdoba, 2020).

Las TIC sin duda han venido a transformar las formas de enseñanza, haciéndolas más dinámicas y adaptadas a las características de los nativos digitales. Estas tecnologías han transformado la dinámica tradicional de enseñanza, permitiendo una interacción más intensa e intervención de los discentes en el proceso educativo. La incorporación de las TIC en los salones de clases ha facilitado el acceso a una amplia gama de recursos educativos, promoviendo un aprendizaje más práctico y significativo. Además, las TIC fomentan la autonomía y flexibilidad de los alumnos al hacerles posible aprender a su ritmo personal y optimizar su tiempo de estudio.

### **2.2.1. El software educativo**

El software educativo es un programa diseñado específicamente para hacer más accesibles y sencillos los procesos de enseñanza-aprendizaje. Constituye una herramienta que combina elementos pedagógicos con programas y plataformas educativas, permitiendo que los estudiantes contribuyan al conocimiento de manera efectiva y eficiente. Estos programas están creados con fines didácticos, con el objetivo de apoyar y potenciar el aprendizaje de los educandos, proporcionándoles un entorno interactivo y dinámico que promueve un aprendizaje participativo y autodirigido por parte del estudiante (Tomalá, 2024).

El autor añade que el software educativo estimula el interés de los discentes mediante experiencias novedosas, las cuales generan procesos de pensamiento y adquisición de conocimientos, dado que el software educativo, al ser interactivo y dinámico, logra captar la atención y motivación de los educandos, facilitando la comprensión y retención de los conceptos (Tomalá, 2024). De esta forma, se crean entornos de aprendizaje enriquecedores que fomentan la participación y la construcción de conocimientos relevantes y duraderos.

### **2.2.2. Ventajas del uso de un software en la enseñanza de la Matemática**

El empleo de programas educativos en la instrucción de las Matemáticas ofrece una serie de ventajas significativas. En primer lugar, permite una interacción dinámica entre el estudiante y el contenido, brindando retroalimentación inmediata y evaluando el progreso en el aprendizaje. Además, facilita la visualización de conceptos matemáticos complejos a través de representaciones animadas y simulaciones, lo que sirve de apoyo a los discentes para una mejor comprensión de los conceptos abstractos. Adicionalmente, este tipo de herramientas permiten la práctica y la resolución de ejercicios, lo que refuerza el entendimiento, asimilación y la aplicación de los conceptos aprendidos. Adicionalmente, el docente puede hacer un mejor uso del tiempo y puede impartir una gran cantidad de conocimientos de manera diferenciada y eficiente (Rubio, 2014).

Son múltiples las ventajas que ofrece el uso de los softwares educativos para enseñar Matemáticas, por lo que la formación docente en el área es indispensable, para que puedan hacer uso efectivo de este tipo de herramientas.

### **2.2.3. Importancia del uso del software educativo**

Para asegurar un aprendizaje más efectivo en los estudiantes, es esencial incorporar el uso de software educativo en el entorno educativo, ya que este acerca a los estudiantes a los distintos contenidos, superando las limitaciones de los métodos de enseñanza tradicional. Fomentando la autorregulación de los estudiantes en su desarrollo académico, a la par del incremento de sus destrezas cognitivas clave. Estos programas interactivos y didácticos han demostrado ser efectivos para alcanzar los objetivos de las asignaturas, permitiendo a los docentes identificar las necesidades específicas de sus estudiantes y promover un aprendizaje más significativo (Maldonado et al., 2020).

Además de desarrollo cognitivo, Guña-Moya y Altamirano (2024) destacan que el uso del software educativo favorece la educación inclusiva, ya que estas herramientas tecnológicas pueden ser ajustadas para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes con capacidades diferentes o que estén en riesgo de exclusión, lo que permite una intervención igualitaria en el proceso de apropiación de saberes.

### **2.2.4. El software de ejercitación**

Un software de ejercitación es un tipo de programa educativo delineado específicamente para reforzar el aprendizaje a través de la práctica y la resolución de ejercicios. Portilla et al. (2019) añaden que este tipo de software se fundamentan en los postulados conductistas sobre el aprendizaje, que impulsaron el desarrollo de dispositivos de enseñanza automatizada y de métodos de instrucción programada. Dentro de este enfoque,

el psicólogo Skinner propuso diferentes tipos de programas, clasificados en función de la elaboración y selección de respuestas por parte de los estudiantes.

Estos programas tienen su base en la idea de que, la construcción de saberes se alcanza mediante la práctica reiterada y la consolidación de los conocimientos. De esta manera, los softwares de ejercitación presentan a los discentes una serie de ejercicios o actividades para poner en práctica y fortalecer los conocimientos obtenidos, recibiendo retroalimentación inmediata sobre sus respuestas.

### **2.2.5. Software GeoGebra**

Es relevante hoy día la utilización de software educativo que permiten orientar el desarrollo de actividades de enseñanza con mayor facilidad y dinamismo, logrando estimular el interés del estudiantado y al mismo tiempo la interacción en las aulas de asignaturas y contenidos que son muchas veces más complejos (Cenas et al., 2021). La utilización de programas innovadores para la enseñanza de cualquier materia escolar ha representado una ayuda tecnológica considerable para los procesos educativos en general que está generando resultados positivos en la incorporación del estudiantado para el acceso al conocimiento más dinámicos y permitiendo la comprensión del mismo sin obstáculos. Bajo este enfoque se presenta el software GeoGebra.

En ese contexto, Arteaga et al. (2019) señalan que este software fue ideado en el año 2002 por Markus Hohenwarter, quien presentó a través de un trabajo de investigación un sistema que permitiera ayudar en la dinámica de la comprensión de la geometría, el cálculo y los valores que representan la aplicabilidad de las Matemáticas. La importancia de esta creación radicó en el empleo de un recurso educativo para facilitarle a los docentes la enseñanza de actividades que representaron procesos complejos y permitiera generarles funcionalidades óptimas al presentar los objetivos educativos. De acuerdo con ello, GeoGebra constituye un software de Matemática que a través de un sistema interactivo permite dinamizar el conocimiento en los componentes de la geometría, álgebra y cálculo, su funcionalidad establece la utilización del mismo por medio de tres enfoques que organizan la vista y a su vez permite considerar la utilidad según las necesidades en la cual se oriente.

Estas perspectivas de enseñanza clasificadas en tres aspectos son conducentes a las visualizaciones gráficas, vista numérica y algebraica, a su vez la exposición de la hoja de cálculo para distinguir el objeto de estudio más eficientemente.

Además de describir su funcionalidad, los autores Sánchez y Borjas (2022) identifican en el programa GeoGebra un software de accesibilidad libre que tiene una facilidad de instalación y compatibilidad con sistemas operativos de uso cotidiano, y donde la practicidad de los contenidos en especial matemáticos permiten trabajar haciendo uso de metodologías colaborativas proporcionando una óptima experiencia académica que facilita a los docentes la enseñanza y también mejora los niveles de comprensión del estudiantado hacia los sistemas numéricos. El sistema educativo favorece también la creatividad ya que se asocia a fuentes de interés dinámico que motiva la comprensión y la creación de proyectos más útiles para el conocimiento.

### 2.2.5.1. Componentes principales de Software GeoGebra

GeoGebra permite visualizar cada objeto matemático desde tres perspectivas diferentes: una representación gráfica, una representación numérica y una representación algebraica, además de una vista en forma de hoja de cálculo. La variedad de representaciones visuales y conceptuales ayuda a clarificar los conceptos matemáticos, permitiendo una comprensión más profunda y significativa, ya que los discentes pueden apreciar los objetos matemáticos en tres formatos distintos: gráfico (como puntos y gráficos de funciones), algebraico (como coordenadas de puntos y ecuaciones) y en celdas de una hoja de cálculo (Arteaga et al., 2019).

Otras características que destacan de GeoGebra son:

- Es un software de acceso libre, de código abierto y sin costo para las instituciones educativas, lo que les ofrece la posibilidad de personalizarlo para añadir funciones no disponibles en la versión estándar.
- Es compatible con múltiples plataformas, funcionando tanto en sistemas Linux como en diversas versiones de Microsoft Windows.
- Su interfaz es amigable y sencilla de manejar, y cuenta con una amplia variedad de recursos de formación, incluyendo opciones gratuitas ofrecidas por grupos de docentes y universidades.
- Combina simplicidad y potencia, incluyendo una hoja de cálculo y diversas vistas que hacen posible alternar entre operaciones aritméticas, representaciones algebraicas, cálculo simbólico, y análisis estadístico y probabilístico (Arteaga et al., 2019).

### 2.2.6. Aprendizaje

Según Woolfolk (2010), el aprendizaje es el proceso a través del cual la experiencia genera modificaciones invariables en el saber o la conducta. Por su parte, Schunk (2012) considera que "el aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia" (p. 3).

Los autores coinciden en asegurar que el aprendizaje envuelve modificaciones prácticamente permanentes en el conocimiento o la conducta derivados de la experiencia, la práctica o la interacción con el entorno, lo que conduce a la formulación y modificación activa de esquemas cognitivos.

#### 2.2.6.1. Tipos de Aprendizaje

Se pueden diferenciar, distintos tipos de aprendizaje, entre otros se puede mencionar:

- **Aprendizaje significativo:** se basa en la capacitación de establecer conexiones entre los nuevos conocimientos que se adquiere con los conocimientos anteriores, se logra un entendimiento más profundo y una retención más sólida de los conceptos (Garcés et al., 2018).

- **Aprendizaje cooperativo:** establece que los educandos aprenden al interrelacionarse con los compañeros, trabajando de manera cooperativa, donde cada integrante tiene un rol y tareas específicas en el equipo (Zurita, 2020).
- **Aprendizaje por descubrimiento:** considera que el discente desempeña un rol determinante, descubriendo y organizando los conceptos por sí mismo, lo que le permite construir su propio conocimiento de manera significativa (Hernández et al., 2022).
- **Aprendizaje colaborativo:** se sustenta en la idea de que los educandos tienen la libertad de elegir los métodos que consideren más idóneo para su propio proceso de aprendizaje. Esto permite que cada estudiante pueda destacar y desarrollar sus habilidades individuales (Fuentes, 2020).

Es fundamental que el docente este al tanto de las características y bondades de los diferentes estilos de aprendizaje, a fin de que pueda implementar estrategias adaptadas a los mismos, en función de la tipología, intereses y requerimientos particulares de cada grupo-clase, de manera que pueda alcanzar un aprendizaje significativo y un desarrollo integral.

#### **2.2.6.2. Problemas del aprendizaje**

De acuerdo a lo señalado por Aclé y Olmos (1998) estos problemas se pueden entender como la falta de capacidad de los discentes para aprender y procesar información de forma eficaz. Por su parte, García (2013) clasifica las dificultades de aprendizaje en tres categorías: generales, específicas y complejas.

Son diversas las causas de los problemas que pueden presentar los estudiantes en su proceso de aprendizaje, entre otras pueden ser: neurológicas, cognitivas, emocionales, ambientales, lo que se requiere su detección e identificación temprana, para poder establecer estrategias para su debida atención.

#### **2.2.7. Herramientas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática**

Las Matemáticas y su aprendizaje se centran hasta la actualidad en el uso de la memoria mecánica, el conocimiento arbitrario, se rige por patrones de exactitud y velocidad; cuando lo adecuado es que se focalice en la evolución del pensamiento matemático, caso contrario a la par que los estudiantes avanzan de nivel educativo también cambian la percepción que tienen del módulo, pasan de la confianza al miedo y del entusiasmo a la preocupación. La mayoría considera que es una de las asignaturas que presentan mayores dificultades para su aprendizaje, pero deben enseñarse ya que las destrezas Matemáticas son necesarias en todos los campos de estudio, de igual forma su uso en la vida diaria, mejora la lógica, la precisión, la conciencia espacial y el disfrute al conseguir la resolución de problemas (Anda y Medina, 2024).

En tal sentido, se han venido incorporando al proceso enseñanza aprendizaje, la gamificación y de manera muy amplia las TIC, las cuales incluyen simuladores, aplicaciones y software matemático, plataformas de aprendizaje, entre otros. Estos recursos favorecen ampliamente el proceso enseñanza aprendizaje dado que estimulan e incrementan el interés de los educandos por las Matemáticas, sin embargo, se debe considerar que:

si bien la tecnología educativa es un elemento importante para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, esta mejora no depende solamente de la utilización de un software educativo, sino de su adecuada integración curricular, es decir, del entorno educativo diseñado por el docente. (Díaz, 2018, p. 24)

Lo expuesto evidencia que el uso de las TIC o de cualquier otro recurso en el proceso pedagógico, no debe ser un hecho aislado, sino que se debe articular con los demás elementos que conforman el proceso educativo, para poder asegurar su efectividad.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Según el enfoque**

Esta investigación se enmarcó en un enfoque cuantitativo, debido a que se recolectaron datos numéricos y contables mediante una encuesta realizada a los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa “Autachi”, relacionada a recursos didácticos, herramientas tecnológicas, aprendizaje de triángulos y actividades para el aprendizaje, que fueron analizados estadísticamente para explorar la relación entre estas variables. Tal como menciona Fernández (2018), un enfoque cuantitativo utiliza la recopilación de datos basada en mediciones numéricas y análisis estadísticos para establecer patrones de comportamiento.

#### **3.2. Diseño de investigación**

La investigación realizada se caracterizó por un diseño no experimental, lo que significa que no hubo manipulación de las variables de estudio, pues se recolectaron los datos en su estado natural, sin intervenir en su desarrollo evitando cualquier alteración intencional de los resultados obtenidos. Tal como señala Hernández y Mendoza (2018), el objetivo principal de esta investigación es describir los fenómenos tal y como se presentan, sin buscar modificar o influir en las características de los individuos o los datos recabados.

#### **3.3. Nivel de investigación**

Según lo planteado por Arias (2012), una investigación descriptiva consiste en la exposición de un suceso, manifestación, individual o colectivo, con el propósito de definir su conformación o conducta. Por ello, este estudio se ubicó en un nivel descriptivo porque se indagó y describió los datos encontrados sobre el nivel de conocimiento en el aprendizaje de triángulos y el uso de GeoGebra en los estudiantes de la Unidad Educativa “Autachi”.

#### **3.4. Tipo de investigación**

##### **3.4.1. Según el lugar**

Esta investigación, se enmarcó en la modalidad de campo, ya que la problemática investigada sobre el uso del software GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos se desarrolló en el lugar de los hechos, por medio de la recolección de datos en el entorno de la Unidad Educativa “Autachi”. Apoyado en lo que menciona Arias (2016), que en esta investigación se busca la obtención de datos de manera directa de los sujetos que se estudian, o del entorno real donde se suscitan los acontecimientos (datos primarios), sin maniobrar o ejercer control sobre ninguna de las variables.

##### **3.4.2. Según el tiempo**

Esta investigación fue de tipo transversal, ya que los datos se recabaron en un único periodo de tiempo que está en concordancia con los objetivos establecidos, recopilándose los datos en un período específico durante el año escolar 2023-2024. Fundamentado en lo que menciona Hernández et al. (2014) que esta investigación se realiza con el objetivo de describir variables y evaluar su impacto y forma de relacionarse en un instante determinado.

### 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.5.1. Técnica

La encuesta se puede definir como “la aplicación de un procedimiento estandarizado para recabar información (oral o escrita) de una muestra amplia de sujetos” (Useche et al., 2019, p.31). Por ello, la técnica utilizada para el presente trabajo fue la encuesta, la cual se aplicó con el propósito de conocer la percepción de los estudiantes de la Unidad Educativa “Autachi” acerca de los recursos didácticos, herramientas tecnológicas, aprendizaje de triángulos, y actividades para el aprendizaje.

#### 3.5.2. Instrumento

Para la recolección de datos se diseñó un cuestionario de 20 preguntas, distribuidas en cuatro dimensiones: recursos didácticos, herramientas tecnológicas, aprendizaje de triángulos y actividades para el aprendizaje, cada una contentiva a su vez de 5 preguntas cerradas cada una, haciendo uso de la escala de Likert con 4 opciones de respuesta teniendo como finalidad de obtener las respuestas claras.

##### 3.5.2.1. Validación del instrumento de evaluación

Para asegurar la confiabilidad y aplicabilidad del instrumento de evaluación utilizado en este estudio, se contó con la colaboración de expertos en el campo de investigación. Tal como señala Hernández y Mendoza (2018), el proceso de validación de un instrumento de investigación implica evaluar cuidadosamente las preguntas de una encuesta, con el fin de garantizar su fiabilidad y adecuación a los objetivos del estudio.

Para ello se seleccionaron a los siguientes expertos de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física:

- Msc. Norma Isabel Allauca Sandoval, docente de la Universidad Nacional de Chimborazo
- Msc. Cristian David Carranco Avila, docente de la Universidad Nacional de Chimborazo
- Msc. Jhonny Patricio Ilbay Cando, docente de la Universidad Nacional de Chimborazo

Una vez que los expertos completaron el proceso de validación del cuestionario basado en los criterios se obtuvieron los siguientes resultados.

**Tabla 1**

*Rúbrica de validación cuestionario*

<b>Experto</b>	<b>Parámetro de evaluación</b>	<b>Opinión de aplicabilidad</b>
Msc. Norma Allauca	Excelente	Aplicable
Msc. Cristian Carranco	Excelente	Aplicable
Msc. Jhonny Ilbay	Excelente	Aplicable

Como se puede observar, los expertos coinciden en otorgar la valoración excelente y por consiguiente aplicable para los fines previamente establecidos.

### **3.6. Población y muestra**

#### **3.6.1. Población**

Para el desarrollo de la presente investigación, la población objeto de estudio es finita y corresponde a los 10 estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa “Autachi”, del periodo académico 2023-2024, misma está conformada por hombres y mujeres.

#### **3.6.2. Muestra**

En base a lo señalado por Hernández y Mendoza (2018) “la muestra es un subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de esta, si se desean generalizar los resultados” (p. 196).

Para seleccionar el tamaño de la muestra se utilizó un muestreo censal, considerando que, cuando la población está conformada por un número reducido de sujetos por ser un universo pequeño y finito, se asumirán como unidades de estudio e indagación a todos los individuos que la integran, en consecuencia, no se aplican criterios muestrales (Balestrini, 2006; Gutierrez et al., 2023). Por tanto, la muestra de esta investigación está constituida por 10 estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa “Autachi”, del periodo académico 2023-2024

### **3.7. Técnicas de análisis e interpretación de la información**

Se utilizaron las técnicas estadísticas para el procesamiento de los datos de información obtenida, lo que se complementó con la elaboración y el registro en representaciones gráficas como tablas y gráficos de barras, a partir del análisis y cumplimiento de actividades como:

- Codificación de la información donde se realizó un primer ordenamiento de sus indicadores con sus respectivas categorías y objetivos
- Diseño, elaboración y aplicación de las encuestas
- Revisión y aprobación por parte del tutor
- Aplicación de los Instrumentos de Recolección de Datos.
- Tabulación y representación gráfica de los resultados
- Análisis e interpretación de los resultados obtenidos

Para el procesamiento y análisis de los datos recolectados se utilizó Microsoft Excel ya que es una herramienta que permite realizar cálculos, analizar información y visualizar datos de forma eficiente, así como generar gráficos que faciliten la interpretación de los resultados (Toledo, 2016).

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Dimensión I: recursos didácticos

**Pregunta 1:** El docente emplea recursos didácticos (materiales, herramientas, software) en las clases de Matemática.

**Tabla 2**

*Uso de recursos didácticos innovadores por parte del docente*

Indicador	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	0	0
Rara vez	6	60,0
Frecuentemente	4	40,0
Siempre	0	0,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** En relación al uso de recursos didácticos innovadores por parte del docente, el 60% de los estudiantes reportan que rara vez el docente los utiliza en la enseñanza de matemáticas, mientras que el 40% considera que lo hace de manera frecuente. Ninguno de los consultados optó por las alternativas nunca ni siempre. Analizando los datos, se observa que la mayor ponderación se obtuvo para la opción “rara vez”, por lo que se concluye que en muy pocas ocasiones los estudiantes consideran haber usado de recursos didácticos innovadores implementados por parte del docente.

La incorporación en la práctica docente de recursos didácticos innovadores, a juicio de Gallo et al. (2021), permite dinamizar el proceso e incrementar la productividad, sin embargo, se lo debe realizar con mayor frecuencia para obtener óptimos resultados.

**Pregunta 2:** Considera que el empleo de recursos didácticos facilita la comprensión y el aprendizaje de los temas tratados en Matemática.

**Tabla 3**

*Efecto del uso de recursos didácticos en la comprensión y aprendizaje de tópicos matemáticos*

Indicador	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	0	0
Rara vez	1	10,0
Frecuentemente	6	60,0
Siempre	3	30,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** Se puede apreciar, que el empleo de recursos didácticos facilita la comprensión y el aprendizaje de los temas tratados en Matemática, ya que el 60 % manifiesta que frecuentemente, y el 30 % siempre, pero el 10 % dice que rara

vez. De esta manera se concluye que la mayoría de los estudiantes consideran que el empleo de recursos didácticos facilita la comprensión y el aprendizaje de los temas tratados en Matemática.

Según con lo expresado por Insuasty y Noguera (2024), en cuanto a los beneficios que proporciona el uso de recursos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje enmarcándose en que su integración puede ser efectiva para fomentar la comprensión de conceptos matemáticos complejos y a la vez se proporcionan estrategias pedagógicas innovadoras centradas en el estudiante con las cuales se vincula a mejorar el rendimiento académico así como la motivación; que aunque no todos los estudiantes estén de acuerdo con este notorio beneficio, gran parte concuerda con lo expresado y da paso para incentivar a los educadores a incorporar o incrementar este tipo de estrategias en su práctica docente.

**Pregunta 3:** El docente utiliza una variedad de recursos didácticos en las clases de Matemática.

**Tabla 4**

*Variedad de recursos didácticos en las clases de matemáticas*

<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Nunca	0	0
Rara vez	4	40,0
Frecuentemente	3	30,0
Siempre	3	30,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** Se puede verificar en la figura 3, que no hay homogeneidad en la percepción de los educandos en cuanto a la variedad de recursos didácticos empleados en el aula, ya que un 40% considera que rara vez se hace, mientras que hay paridad de opiniones entre los que consideran que se utilizan siempre y frecuentemente (30% c/u). De esta manera se concluye que alrededor del 60% mencionan que el docente utiliza una variedad de recursos didácticos en las clases de Matemática.

Esto podría indicar una inconsistencia en el uso de recursos variados o diferencias en la apreciación de lo que constituye "variedad" para los estudiantes quienes aún carecen de la terminología pedagógica sobre la consideración de recursos didácticos y no pueden dar una apreciación objetiva. En este contexto Marcos y Moreno (2020) argumentan que el uso de recursos didácticos variados, incluyendo tecnológicos, puede ser percibido de manera positiva por los estudiantes, ya que ayuda a optimizar la enseñanza y hacerla más atractiva, pero el docente debe implementarlos de manera efectiva y acorde a las necesidades percibidas en sus grupos de trabajo.

**Pregunta 4:** El docente utiliza recursos didácticos innovadores en las clases de Matemática.

**Tabla 5**

*Uso de recursos didácticos innovadores en las clases de matemáticas*

<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Nunca	0	0
Rara vez	4	40,0
Frecuentemente	4	40,0
Siempre	2	20,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** Al realizar la consulta acerca del uso de recursos didácticos innovadores en las clases de matemáticas por parte del docente, el 40 % dice que rara vez es usado, al igual que el 40 % menciona frecuentemente, mientras que el 20 % con la opción de siempre. De esta manera se concluye que la mayor parte de los estudiantes mencionan que el docente si utiliza los recursos didácticos innovadores en las clases de matemáticas.

En este contexto, Barrionuevo (2024) menciona que la implementación de una diversidad de recursos didácticos, entre ellos la gamificación y los que incorporan componentes tecnológicos, han mostrado resultados prometedores en mejorar la percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje de las matemáticas, por lo que se debe considerar su aplicación variada para que la totalidad de estudiantes tenga una opinión similar y no tan variada.

**Pregunta 5:** ¿Con qué frecuencia prefiere el uso de software y juegos como recursos didácticos en las matemáticas?

**Tabla 6**

*Preferencias del uso de software y juegos como recursos didácticos en las matemáticas*

<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Nunca	0	0
Rara vez	1	10,0
Frecuentemente	3	30,0
Siempre	6	60,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** El 60 % de los estudiantes prefiere que siempre se utilicen software y juegos como recursos didácticos en las clases de matemáticas, 30 % señala que frecuentemente y el 10 % rara vez. De esta manera se concluye que la mayor parte de los estudiantes prefiere que siempre se utilicen software y juegos como recursos didácticos en las clases de matemáticas

Según Barrios y Delgado (2021), el uso de las TIC favorece la flexibilidad del pensamiento del alumnado, estimula la búsqueda de diferentes soluciones y logra una mayor

interacción del alumnado con el contenido matemático en un contexto específico, lo cual contrasta con la preferencia de la mayoría de los educandos hacia el uso de recursos tecnológicos y lúdicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas ya que también va acorde a su desarrollo físico-emocional y su contante interacción con la tecnología.

#### 4.2. Dimensión II: herramientas tecnológicas

**Pregunta 6:** He utilizado GeoGebra en las clases de Matemática

**Tabla 7**

*Uso de GeoGebra en las clases de matemática*

Indicador	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	5	50,0
Rara vez	4	40,0
Frecuentemente	1	10,0
Siempre	0	0,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** se puede apreciar que el 50% de los estudiantes señala que nunca ha utilizado el referido software en las clases de Matemática, 40% considera que lo han hecho rara vez y el 10% restante considera que se usa de manera frecuente. Por lo antes mencionado, se evidencia la nula o carente aplicación GeoGebra en las clases de esta asignatura por lo que se presume que también desconozcan en su totalidad sobre su uso y manejo.

Los resultados obtenidos sugieren una baja integración de GeoGebra en la enseñanza de Matemáticas en el octavo año de la Unidad Educativa "Autachi", lo cual debe constituir un punto de atención considerando que varios autores señalan que el uso de GeoGebra puede mejorar significativamente la comprensión de conceptos matemáticos abstractos al proporcionar representaciones visuales dinámicas (Anda y Medina, 2024; Arias y Rivadeneira, 2024 Aules, 2022), que en base a las apreciaciones de los estudiantes, se está desaprovechando este gran beneficio.

**Pregunta 7:** He recibido capacitación o instrucción sobre cómo utilizar GeoGebra.

**Tabla 8**

*Capacitación para el uso de GeoGebra*

Indicador	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	6	60,0
Rara vez	2	20,0
Frecuentemente	2	20,0
Siempre	0	0,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** En base a la consulta sobre capacitaciones para el uso del GeoGebra, el 60% de los estudiantes manifiesta que nunca han recibido instrucción sobre cómo usar GeoGebra, un 20% ha recibido capacitación rara vez, y otro 20% frecuentemente, pues ningún estudiante reporta haber recibido capacitación constante.

Contrastando lo antes mencionado ya que, si no se tiene la instrucción adecuada sobre cómo utilizar la herramienta, es menos probable que la incorporen en su aprendizaje. Pese a que GeoGebra es considerado un software de fácil uso y que en la web está disponible un manual de uso, el recibir capacitación permitirá tanto a los estudiantes como a los docentes optimizar el uso de esa herramienta tecnológica (Valdés et al., 2019).

**Pregunta 8:** El uso de GeoGebra incrementa mi interés y motivación en el aprendizaje de la matemática

**Tabla 9**

*Interés y motivación sobre el uso de GeoGebra*

<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Nunca	6	60,0
Rara vez	2	20,0
Frecuentemente	2	20,0
Siempre	0	0,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** Se puede apreciar en términos de percepción general sobre el uso de GeoGebra para incrementar el interés y motivación en el aprendizaje de la matemática que el 30 % de los encuestados consideran que GeoGebra siempre incrementa su interés y motivación, mientras que otro 30% afirma que nunca lo hace, y el 40% restante se divide equitativamente entre rara vez y frecuentemente. Por lo antes mencionado, se observa una igualdad en la categoría de respuestas “nunca” “siempre”, donde no se puede abstraer una mayor tendencia hacia actitudes favorables que muestren mayor interés y motivación sobre el uso de GeoGebra en el aprendizaje de la matemática.

Según juicio de Aules (2022) menciona que, al incorporar el uso de GeoGebra en la práctica educativa, puede incidir de manera positiva en la motivación de los estudiantes. De esta manera se puede inferir que, la percepción del impacto motivacional de GeoGebra varía de manera significativa entre los estudiantes, lo cual puede sugerir que el uso del recurso no se realiza de manera constante lo que no ha permitido generar una posición firme respecto a los beneficios de la herramienta.

**Pregunta 9:** El uso de GeoGebra facilita mi aprendizaje en la asignatura de matemática.

**Tabla 10**

*GeoGebra como facilitador del aprendizaje de matemáticas*

<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Nunca	2	20,0
Rara vez	2	20,0
Frecuentemente	3	30,0
Siempre	3	30,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** En cuanto al uso del GeoGebra, el 20% de los encuestados mencionan que nunca les facilitaría el aprendizaje en la matemática, al igual que el 20 % dicen rara vez, mientras el 30% mencionan que, si facilitarían en el aprendizaje de la matemática, al igual que el 30 % dicen que siempre les va a facilitar en el aprendizaje.

En tal sentido, Valdés et al (2019) le otorgan un alto grado de beneficio a GeoGebra como facilitador del aprendizaje de Matemática, lo cual coincide con los resultados presentados. Complementando la idea, el uso de GeoGebra facilita el aprendizaje de la matemática a los estudiantes en la asignatura de matemáticas, pero se debe realizar con todo el apoyo del docente, proporcionando capacitación previa sobre su manejo, ya que esto también influye en el 40% de percepciones sobre esta herramienta como innecesaria para su aprendizaje.

**Pregunta 10:** El uso de GeoGebra le resulta sencillo

**Tabla 11**

*Nivel de Complejidad del uso de GeoGebra*

<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Nunca	2	20,0
Rara vez	2	20,0
Frecuentemente	3	30,0
Siempre	3	30,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** Analizando las respuestas dadas por los educandos respecto a la sencillez del uso del software presentan mucha variabilidad, el 20 % mencionan que nunca les resulta sencillo utilizar el GeoGebra, y el 20 % rara vez, mientras tanto el 30 % mencionan Que GeoGebra es frecuentemente sencillo de usar o lo es siempre, lo cual es un dato positivo, en este sentido se concluye que el 30 % experimenta dificultades con la herramienta sobre su uso. Además de eso, se observa que hay una equidad de 30 % en la categoría de respuesta” frecuentemente”, “siempre”, en este sentido se concluye que el uso del GeoGebra les resulta sencillo.

Esto puede estar relacionado con la falta de capacitación adecuada o poco uso de la herramienta, de allí la importancia del desarrollo de manuales contextualizados para las características del grupo (Valdés et al., 2019). Los resultados obtenidos muestran que GeoGebra no resulta fácil de usar para una proporción significativa de estudiantes puede constituir una barrera importante para su adopción e integración en el aula.

### 4.3. Dimensión III: aprendizaje de triángulos

**Pregunta 11:** Considero que las clases tradicionales de Matemática son aburridas.

**Tabla 12**

*Percepción respecto a las clases tradicionales de matemáticas*

Indicador	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	0	00,0
Rara vez	6	60,0
Frecuentemente	4	40,0
Siempre	0	0,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** Se puede apreciar en términos de percepción general, que el 60% de los estudiantes consultados señala que rara vez le resultan aburridas las clases tradicionales de Matemáticas, mientras que 40% opina que frecuentemente se aburre. Ninguno de los consultados, eligió las opciones extremas: nunca y siempre. De esta manera se concluye que la mayoría de los encuestados no considera netamente aburrida la manera tradicional de la enseñanza de las Matemáticas.

Este comportamiento es similar al descrito por otros investigadores Barrionuevo et al. (2024) e Insuasty y Noguera (2024) donde los estudiantes consideraban a las clases tradicionales como aburridas y desmotivantes. Esto lleva a la necesidad de salir de los esquemas tradicionales de enseñanza de Matemáticas y adoptar métodos que permitan captar y mantener el interés y la motivación de todos los educandos.

**Pregunta 12:** ¿Con qué frecuencia ha utilizado GeoGebra para reforzar sus conocimientos de matemáticas?

**Tabla 13**

*Frecuencia de uso de GeoGebra para reforzar conocimientos matemáticos*

Indicador	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	3	30,0
Rara vez	3	30,0
Frecuentemente	2	20,0
Siempre	2	20,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** Se observa una distribución uniforme en las respuestas obtenidas: 30% nunca, 30% rara vez, 20% frecuentemente, 20% siempre. Esta distribución indica que el empleo de GeoGebra varía ampliamente entre los encuestados, predominando el poco uso de la herramienta (nunca y rara vez). Esto se traduce en una oportunidad para estimular y sistematizar el uso de esta herramienta tecnológica en la enseñanza de Matemáticas, específicamente en el tema de triángulos.

Como ya se ha mencionado el uso de GeoGebra puede mejorar significativamente el rendimiento de los estudiantes, lo que indica que un uso más consistente podría beneficiar a todos los estudiantes (Anda y Medina, 2024). Concordando con lo antes mencionado que el empleo de GeoGebra no es utilizado frecuentemente para poder fortalecer el conocimiento, pero estaría vinculado a los métodos de autoaprendizaje de los estudiantes quienes no se están estimulando por sí mismos para aprender con las herramientas tecnológicas que se encuentran a su alcance.

**Pregunta 13:** ¿El uso de recursos didácticos y herramientas tecnológicas como GeoGebra mejora su comprensión de los temas de Matemática?

**Tabla 14**

*Uso de herramientas tecnológicas para una mejor comprensión*

Indicador	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	2	20,0
Rara vez	1	10,0
Frecuentemente	1	10,0
Siempre	6	60,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** Como se puede verificar la mayor proporción de los estudiantes consultados (60%), señala que el uso de GeoGebra siempre le permite reforzar conocimientos matemáticos, seguido de un 20% que estima que nunca lo hace. Las opciones rara vez y frecuentemente obtuvieron cada una un 10%. De esta manera se concluye que la mayoría de los estudiantes consultados percibe un beneficio constante en la comprensión de temas matemáticos al utilizar recursos tecnológicos como GeoGebra.

Estos resultados se alinean con lo expresado por Tello y Milliagalli (2023) en cuanto a las mejoras de la comprensión que proporciona el uso de GeoGebra en el rendimiento matemático, particularmente en geometría. Concordando con lo antes mencionado se observa también una notable división entre quienes encuentran estos recursos siempre útiles y quienes nunca los encuentran útiles que puede estar intrínsecamente en relación con la falta de aplicación dentro de la asignatura mencionada previamente o la carente capacitación sobre la misma.

**Pregunta 14:** Prefiero realizar actividades de Matemática utilizando herramientas tecnológicas como GeoGebra y no de manera tradicional (lápiz y papel)

**Tabla 15**

*Preferencia de uso de GeoGebra para resolución de actividades matemáticas*

<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Nunca	1	10,0
Rara vez	2	20,0
Frecuentemente	4	40,0
Siempre	3	30,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** Como se puede visualizar el 10% de los estudiantes encuestados no prefieren utilizar las herramientas tecnológicas, y el 20 % señalan que rara vez mientras tanto que el 40 % señalan que, al momento de realizar actividades matemáticas, prefieren frecuentemente el uso de herramientas tecnológicas tales, como GeoGebra. Esta también es la opinión del 30% de los estudiantes que prefieren usarlo siempre. De esta manera se concluye que la mayor parte de los encuestados desean realizar actividades en las herramientas tecnológicas como el GeoGebra y no de manera tradicional.

Según Linares (2019), indica la necesidad de mantener un enfoque equilibrado que combine ambas metodologías. Pues de acuerdo con lo antes mencionado, los resultados muestran una clara preferencia por la integración de herramientas tecnológicas como GeoGebra en las actividades Matemáticas. Esto sugiere una buena aceptación de la tecnología en el aprendizaje de las Matemáticas. Sin embargo, prefieren los métodos tradicionales, lo que indica la necesidad de un enfoque equilibrado que combine ambas metodologías.

**Pregunta 15:** Considero que el uso de GeoGebra mejoraría tu aprendizaje en relación con el estudio de triángulos.

**Tabla 16**

*Beneficios del uso de GeoGebra en relación con el estudio de triángulos*

<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Nunca	2	20,0
Rara vez	0	0,0
Frecuentemente	8	80,0
Siempre	0	0,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** Se puede apreciar en términos de percepción generales, que 20 % de los encuestados estiman que nunca lograría la referida mejoría, y el 80% de la muestra consultada, consideró que frecuentemente el uso de GeoGebra mejoraría

su aprendizaje en relación con el estudio de triángulos. De esta manera se concluye que la mayoría de los participantes consideran que el uso de GeoGebra mejoraría el aprendizaje en relación con el estudio de triángulos.

Los beneficios de GeoGebra para el aprendizaje de triángulos se alinean con los hallazgos de García-Cuéllar (2023), quien demostró el potencial de GeoGebra para desarrollar el conocimiento matemático, particularmente en geometría. Esto sugiere que la implementación de GeoGebra en el estudio de triángulos podría ser particularmente beneficiosa.

#### 4.4. Dimensión IV: actividades para el aprendizaje

**Pregunta 16:** El docente propone actividades prácticas o lúdicas en las clases de Matemática.

**Tabla 17**

*Uso de actividades prácticas o lúdicas en las clases de matemáticas*

<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Nunca	0	0,0
Rara vez	5	50,0
Frecuentemente	4	40,0
Siempre	1	10,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** Se puede apreciar que el 50% de los encuestados, considera que rara vez el docente utiliza prácticas o actividades lúdicas en las clases de Matemáticas, mientras que 40% estima que lo hacen frecuentemente y 10% siempre opina que siempre lo hace. Con ello se concluye que los encuestados tienen opiniones divididas pues mencionan que el docente utiliza rara vez prácticas o actividades lúdicas en las clases de Matemáticas, así como opiniones que mencionan que se utiliza frecuentemente.

Las respuestas en relación con el uso de actividades prácticas y lúdicas, sugiere una implementación inconsistente. Barrionuevo et al. (2024) destacan la efectividad de la gamificación como estrategia didáctica lúdica en matemáticas, sugiriendo que un aumento en su uso podría beneficiar a todos los estudiantes. Contraponiendo la idea anterior que los resultados muestran una distribución equitativa entre quienes estiman que el docente si utiliza el tipo de estrategias mencionada y quienes no, por lo que se sugiere una implementación más activa de varias actividades que conlleven una mayor práctica e interacción entre estudiantes y docente.

**Pregunta 17:** Las actividades propuestas por el docente son útiles para comprender los temas de Matemática

**Tabla 18**

*Utilidad de las actividades matemáticas propuestas por el docente*

<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Nunca	0	0,0
Rara vez	2	20,0
Frecuentemente	4	40,0
Siempre	4	40,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** cómo se puede observar, el 20 % de los encuestados consideran que las actividades propuestas por el docente rara vez facilitan la comprensión de las matemáticas, y el 40 % consideran que las actividades propuestas por el docente facilitan frecuentemente, de la misma manera el 40% mencionan que siempre, la comprensión de los temas matemáticos. De esta manera se gran parte de los estudiantes manifiestan que las actividades propuestas por el docente son útiles, pero resulta un porcentaje relevante quienes mencionan que rara vez lo es, muestra un factor inquietante sobre la práctica docente que se está llevando a cabo en la institución.

Según Cerda et al. (2017), enfatizan la importancia de tareas bien diseñadas para un aprendizaje efectivo de las matemáticas donde se seleccionen adecuadamente técnicas, estrategias o metodologías de enseñanza, así como de herramientas de apoyo a emplear para su desarrollo, de este modo los estudiantes podrían tener una opinión unificada y ser los beneficiarios de un aprendizaje significativo.

**Pregunta 18:** Las actividades propuestas en las clases de Matemática presentan un grado de complejidad o reto adecuado.

**Tabla 19**

*Nivel de complejidad de las actividades propuestas en las clases de matemáticas*

<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Nunca	2	20,0
Rara vez	2	20,0
Frecuentemente	4	40,0
Siempre	2	40,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** En cuanto a la complejidad de las actividades propuestas en las clases de Matemática, el 10 % de los estudiantes consideran que nunca presentan un grado de complejidad adecuado, mientras tanto el 40% de los estudiantes considera que rara vez presentan un grado de complejidad o reto adecuado, otro 40% opina

que frecuentemente lo hacen, y al 10 % siempre se les presenta el grado de complejidad adecuado.

Esta distribución sugiere que la percepción del nivel de desafío en las actividades varía considerablemente entre los estudiantes, lo que podría indicar la necesidad de una mayor diferenciación en la instrucción para atender a los diversos niveles de habilidad en el aula ya que cada estudiante presenta una necesidad diferente a la de los demás.

**Pregunta 19:** Los temas sobre geometría me resultan muy complicados de entender

**Tabla 20**

*Nivel de complejidad tópicos vinculados a la geometría*

<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Nunca	2	20,0
Rara vez	2	20,0
Frecuentemente	4	40,0
Siempre	2	20,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** En cuanto a la complejidad tópicos vinculados a la geometría el 40% de los estudiantes indica que frecuentemente encuentran muy complicados de entender estos temas, mientras que para las opciones nunca, rara vez y siempre se obtuvo 20% (para cada una). Respecto a la dificultad percibida por los estudiantes en relación con los temas de geometría, se observa una tendencia hacia la complejidad.

Esta distribución resalta la necesidad de estrategias de enseñanza más efectivas en geometría, ya que más de la mitad de los estudiantes experimenta dificultades con estos conceptos (García-Cuéllar, 2023).

**Pregunta 20:** Consideras que un manual para el estudio de triángulos con actividades de GeoGebra mejoraría tu aprendizaje

**Tabla 21**

*Beneficios en el aprendizaje de un manual para el estudio de triángulos con actividades de GeoGebra*

<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Nunca	1	10,0
Rara vez	1	10,0
Frecuentemente	2	20,0
Siempre	6	60,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Análisis y discusión de resultados:** Al analizar la percepción de los estudiantes, en cuanto a la utilidad de un manual para el estudio de triángulos con actividades de GeoGebra, muestra una respuesta muy positiva. El 60% de los estudiantes considera que siempre mejoraría su aprendizaje, y un 20% adicional cree que lo haría frecuentemente. Solo un 10% piensa que rara vez sería útil, y otro 10% que nunca lo sería. Estos resultados indican un fuerte apoyo y expectativa positiva hacia la implementación de recursos tecnológicos como GeoGebra en el estudio de la geometría, específicamente en el tema de triángulos.

Estos hallazgos se corresponden con los expuestos por García-Cuellar (2023) sobre la efectividad de GeoGebra en la enseñanza de matemáticas. Esto sugiere que la implementación de tal manual podría ser bien recibida y potencialmente muy beneficiosa para el aprendizaje de los estudiantes sobre el tema específico de triángulos.

Los resultados obtenidos muestran que pese al valor que les asignan los estudiantes a los recursos didácticos, como facilitadores del aprendizaje de matemáticas, su uso en las aulas es limitado. Está brecha es particularmente evidente en relación con los recursos tecnológicos, lo cual puede deberse entre otras causas a falta de formación de los docentes lo que limita sus acciones y/o falta del equipamiento necesario, de manera particular se evidencia el escaso uso de GeoGebra. En tal sentido se puede inferir que el desconocimiento de las facilidades que ofrece la herramienta actúa en contra de la motivación para ser utilizada., pese a ello la población que dice haberlo utilizado considera que es un recurso de fácil uso.

La percepción de los estudiantes respecto a las Matemáticas, se enmarca dentro de la opinión generalizada sobre esta materia, que la catalogan como muy compleja y aburrida., lo que hace perentoria la implementación de estrategias que además de motivar al estudiante, faciliten el proceso de aprendizaje. En el área específica de triángulos, se identifica una clara oportunidad para mejorar la comprensión mediante la integración de herramientas tecnológicas, respaldada por la receptividad de los estudiantes hacia recursos estructurados como manuales con actividades en GeoGebra.

Los hallazgos también revelan la necesidad de incorporar el uso de la tecnología y de manera especial, de GeoGebra, sin dejar de utilizar métodos tradicionales en la enseñanza de las matemáticas. El uso de este esquema híbrido puede ir modificándose paulatinamente en la medida que los estudiantes se familiaricen con el software.

La incorporación de las herramientas tecnológicas en el proceso pedagógico, tiene múltiples ventajas, ya que favorece el desarrollo cognitivo, metacognitivo y las competencias digitales de los estudiantes, lo cual se traduce en un mejor desempeño académico, una mayor motivación e interés, favoreciendo así el desarrollo socioemocional de los estudiantes.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este apartado, se sintetizan los hallazgos más relevantes de esta investigación orientada a evaluar el uso del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de triángulos en estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa "Autachi". En función del análisis de los resultados obtenidos, se presentan a continuación las conclusiones.

#### 5.1. Conclusiones

- En relación al diagnóstico sobre el uso del software GeoGebra en el aprendizaje de las matemáticas en el 8vo año de la Unidad Educativa "Autachi", el 50 % señaló que nunca lo ha utilizado y 40% rara vez, lo que constituye la mayoría de la población estudiada. Comportamiento similar se observó en relación con la formación para el uso del software (60% nunca han recibido capacitación, 20% rara vez lo ha hecho). Pese a ello existe una marcada preferencia (90% entre "frecuentemente" y "siempre") por parte de los estudiantes hacia el uso de software y juegos como recursos didácticos en las clases de matemáticas, lo que contrasta con su limitada aplicación actual.
- En cuanto a la fundamentación teórica acerca de la utilidad del software GeoGebra en el aprendizaje de triángulos, la revisión bibliográfica confirmó el potencial de este software educativo como herramienta facilitadora del aprendizaje de las matemáticas, en especial el tema de los triángulos. Por su parte, los resultados de la encuesta revelaron que el 80% de los estudiantes considera que GeoGebra mejoraría frecuentemente su aprendizaje en relación con el estudio de triángulos, lo que valida los fundamentos teóricos sobre su utilidad.
- Se desarrolló el manual didáctico para facilitar el uso de GeoGebra en el aprendizaje de triángulos, con lo cual se cubren las deficiencias en capacitación expresada por el 60% de los encuestado y se estimula el uso de la herramienta.

#### 5.2. Recomendaciones

En función de los hallazgos derivados del desarrollo de esta investigación se recomienda:

- Para lograr el aprendizaje, los docentes y estudiantes deben buscar métodos y estrategias apoyados de las TIC, reforzando las habilidades matemáticas que permitan desafiar el dominio conceptual y procedimental de manera visual y práctica
- Para enriquecer la fundamentación teórica acerca de la utilidad del uso de GeoGebra en el aprendizaje de triángulos, se recomienda a los docentes documentar

sistemáticamente los resultados obtenidos al incorporar el software en su práctica docente.

- Implementar el manual de forma gradual, comenzando con un grupo piloto de docentes y estudiantes. Esto permitirá recoger retroalimentación valiosa y realizar ajustes antes de una implementación más amplia. Además, se sugiere crear un mecanismo de actualización periódica del manual para incorporar nuevas funcionalidades de GeoGebra y mejores prácticas pedagógicas con el desarrollo de recursos complementarios al manual, como videos tutoriales o guías rápidas, que faciliten su uso tanto por parte de los docentes como de los estudiantes.

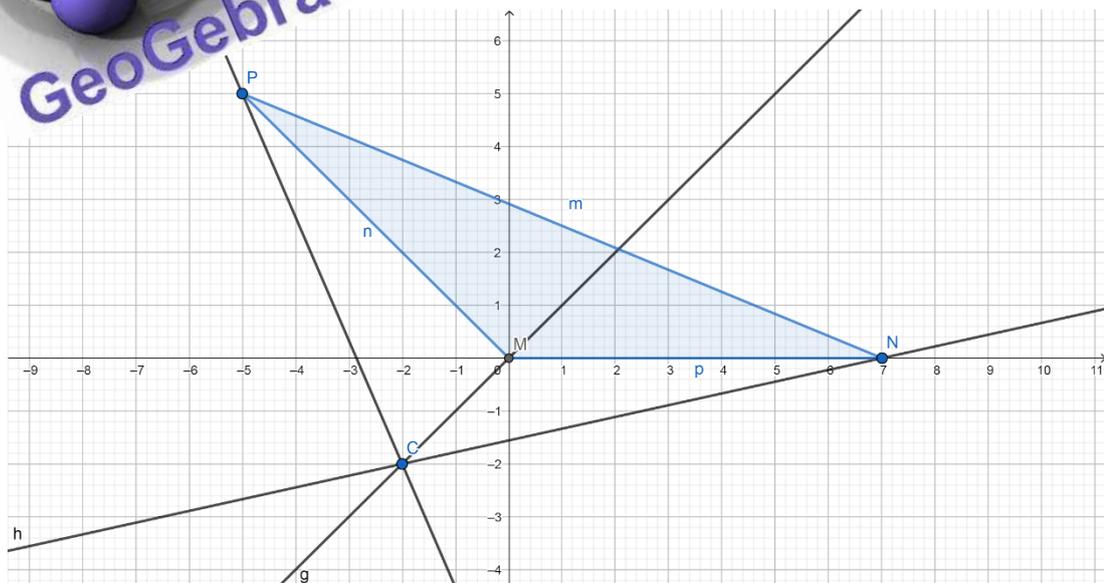
**CAPÍTULO VI**  
**PROPUESTA**



**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**



**GeoGebra**



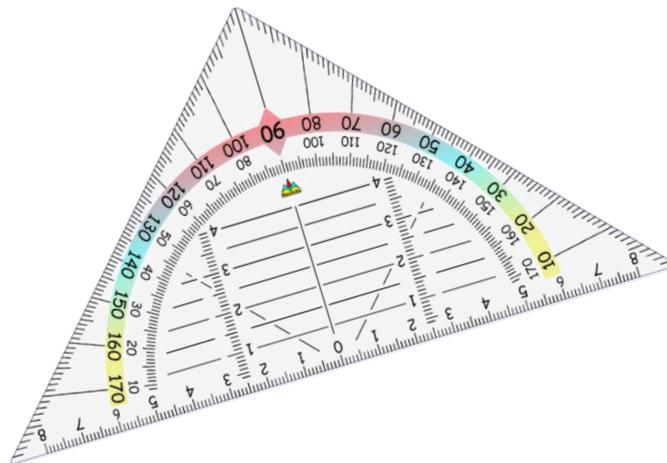
**Autora: Mirian Tenesaca**



## 6.1 Introducción

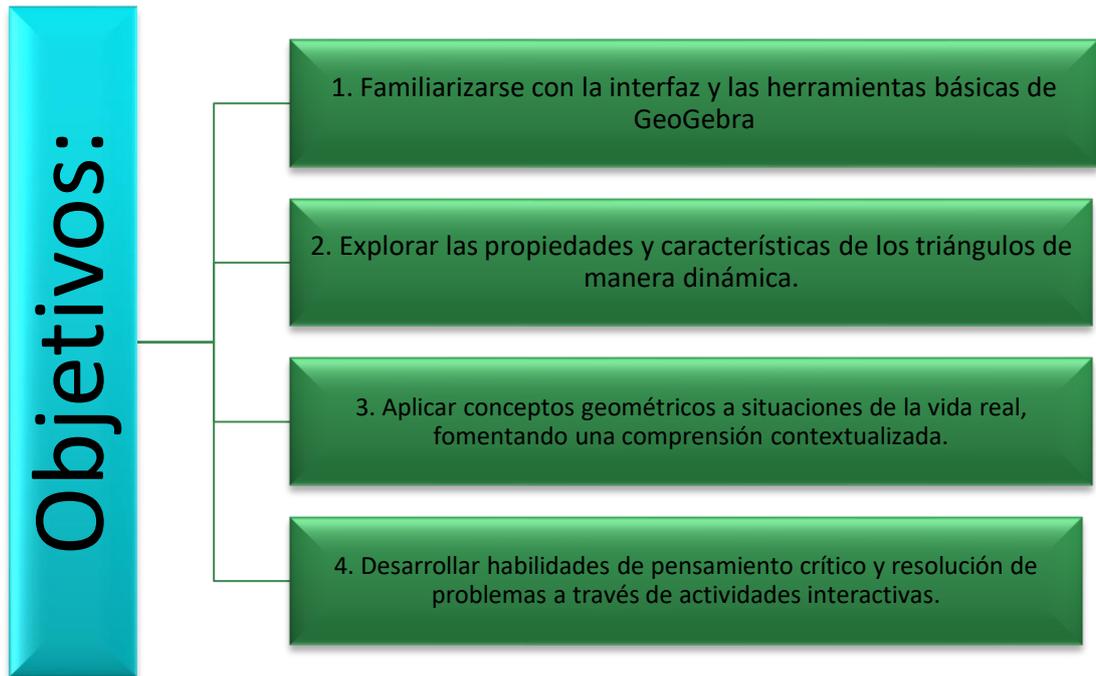
El aprendizaje de las Matemáticas, particularmente la geometría, puede representar un desafío significativo para muchos estudiantes. En este contexto, la integración de herramientas tecnológicas como GeoGebra ha demostrado ser un recurso valioso para mejorar la comprensión y el interés en estos temas (Hohenwarter & Lavicza, 2007). GeoGebra, un software de Matemáticas dinámicas, ofrece a los estudiantes la oportunidad de visualizar, explorar y manipular conceptos geométricos de manera interactiva, facilitando una comprensión más profunda y duradera.

Como señalan Dikovic y Fonseca (2019), la integración efectiva de tecnología en la educación Matemática no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también aumenta la motivación y el compromiso de los estudiantes. Este manual busca aprovechar estas ventajas, proporcionando un puente entre la teoría geométrica y su aplicación práctica mediante el uso de GeoGebra.



## 6.2 Objetivos

Este manual está diseñado específicamente para apoyar a los estudiantes de octavo año en de la unidad educativa "Autachi" en su aprendizaje de triángulos utilizando GeoGebra, con el objetivo principal de proporcionar una guía práctica y accesible que permita a los estudiantes:

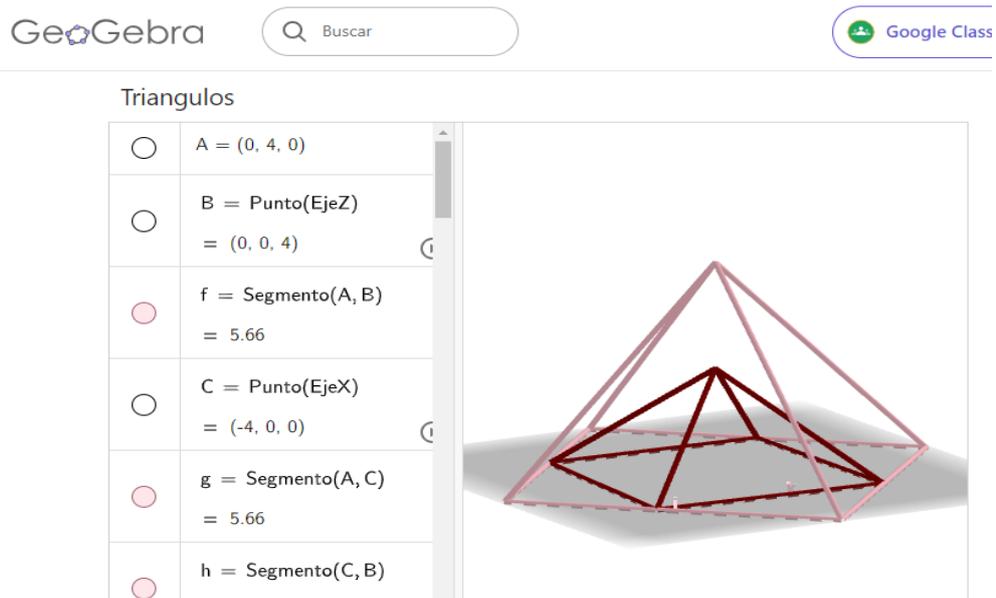


## 6.3 Fundamentos de GeoGebra

GeoGebra es una poderosa herramienta de Matemáticas dinámicas que combina geometría, álgebra y cálculo en una interfaz intuitiva y fácil de usar. Para comenzar a trabajar con triángulos en GeoGebra, es esencial familiarizarse con la interfaz básica y las herramientas principales.

### 6.3.1. Interfaz básica:

Al abrir GeoGebra, se presenta una ventana dividida principalmente en dos áreas: la Vista Gráfica y la Vista Algebraica. La Vista Gráfica es donde se realizan las construcciones geométricas, mientras que la Vista Algebraica muestra las representaciones algebraicas correspondientes de los objetos construidos. Esta dualidad permite a los estudiantes comprender la relación entre las representaciones geométricas y algebraicas, un aspecto fundamental en el aprendizaje de las Matemáticas.

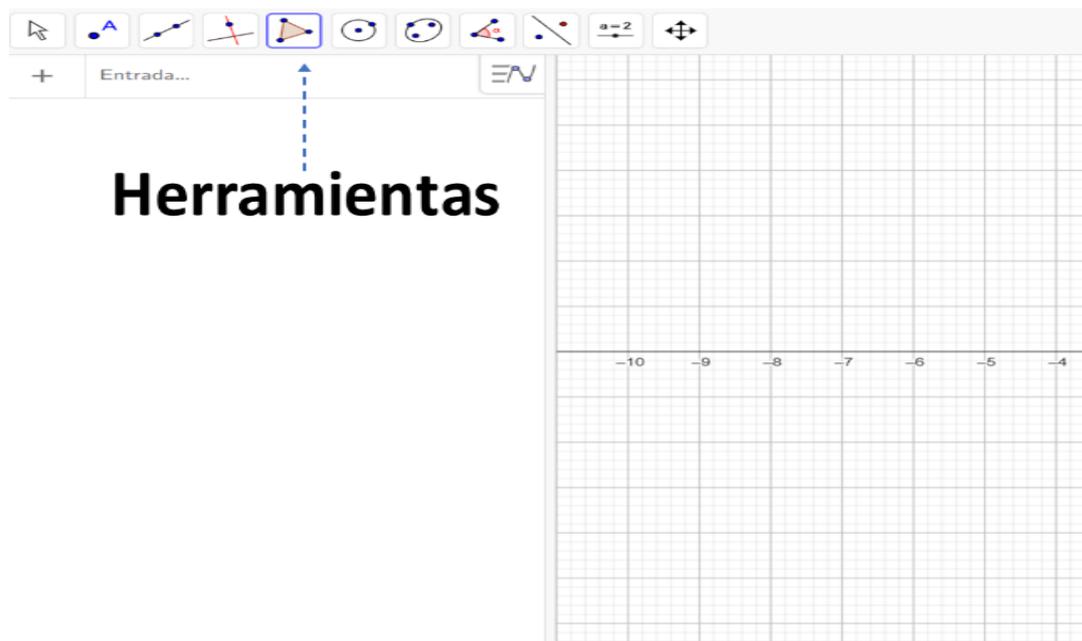


### 6.3.2. Herramientas principales para trabajar con triángulos:

1. Punto: Permite crear vértices del triángulo.
2. Segmento: Para dibujar los lados del triángulo.
3. Polígono: Facilita la creación rápida de triángulos.
4. Ángulo: Mide los ángulos internos del triángulo.
5. Distancia o longitud: Mide la longitud de los lados.
6. Perpendicular: Útil para construir alturas y medianas.

7. Punto medio: Ayuda a encontrar puntos medios de los lados.

8. Circunferencia: Para construir circunferencias inscritas y circunscritas.



Estas herramientas, combinadas con la capacidad de GeoGebra para realizar cálculos dinámicos, permiten a los estudiantes explorar propiedades de los triángulos de manera interactiva. Por ejemplo, pueden observar cómo cambian las medidas de los ángulos al modificar la longitud de los lados, o cómo se mantienen ciertas propiedades invariantes bajo transformaciones.

## 7. Instrucciones básicas para trabajar con GeoGebra

A continuación, se presenta una guía de pasos básicos para trabajar con GeoGebra:

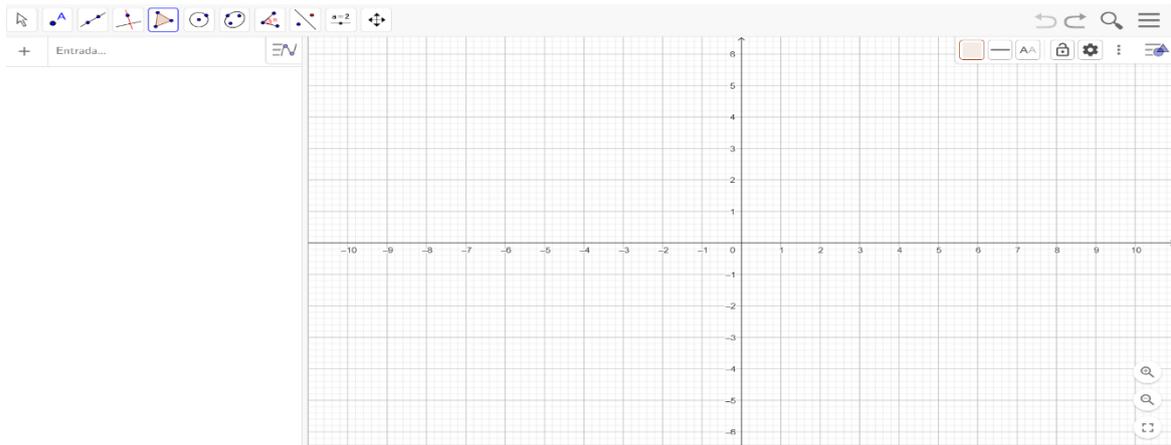
### 1 Iniciar GeoGebra:

- Abra el software GeoGebra en su dispositivo.
- Familiarícese con la interfaz: barra de herramientas en la parte superior, vista gráfica en el centro, y vista algebraica a la izquierda.

### 2 Barra de herramientas:

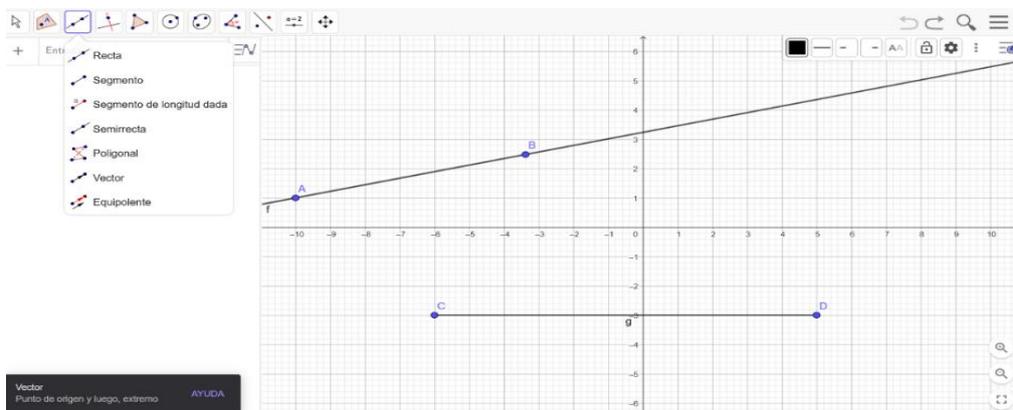
- Explore las diferentes herramientas disponibles en la barra superior.

- Haga clic en cada icono para ver las opciones adicionales que se despliegan.



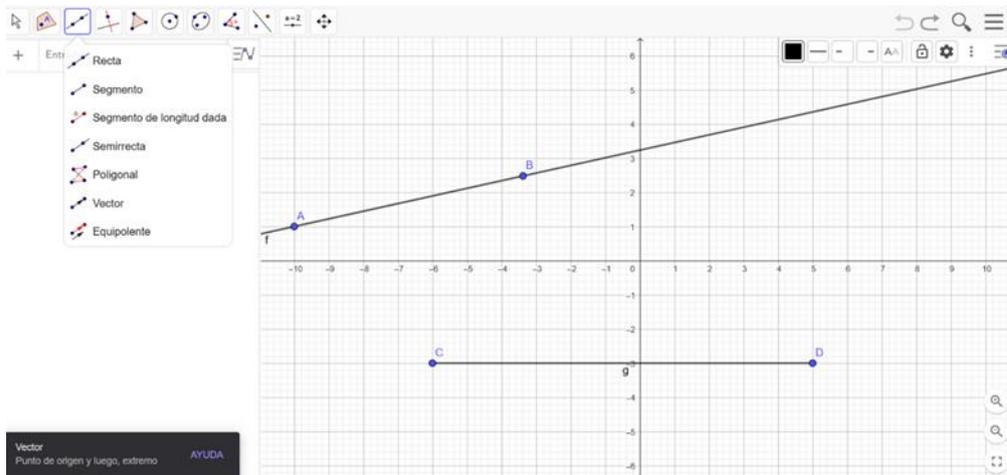
### 3 Crear puntos:

- Seleccione la herramienta "Punto" en la barra de herramientas.
- Haga clic en la vista gráfica para crear puntos.
- Observe cómo aparecen las coordenadas en la vista algebraica.



### 4 Dibujar líneas y segmentos

- Use la herramienta "Recta" para crear líneas infinitas.
- Utilice "Segmento" para crear líneas con longitud definida.
- Haga clic en dos puntos para definir la línea o segmento.

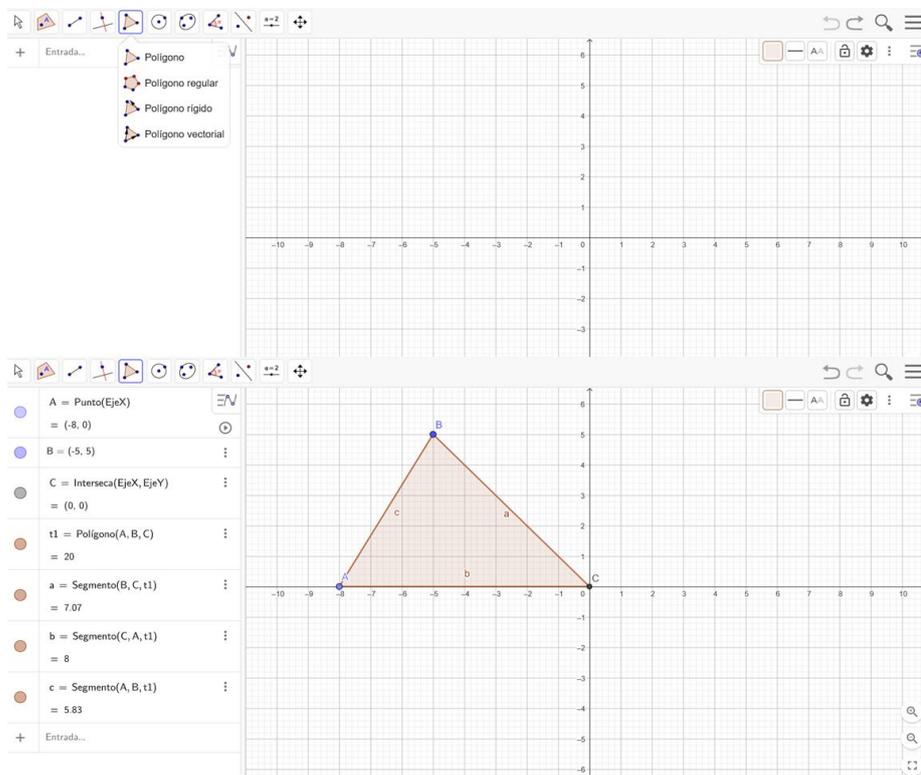


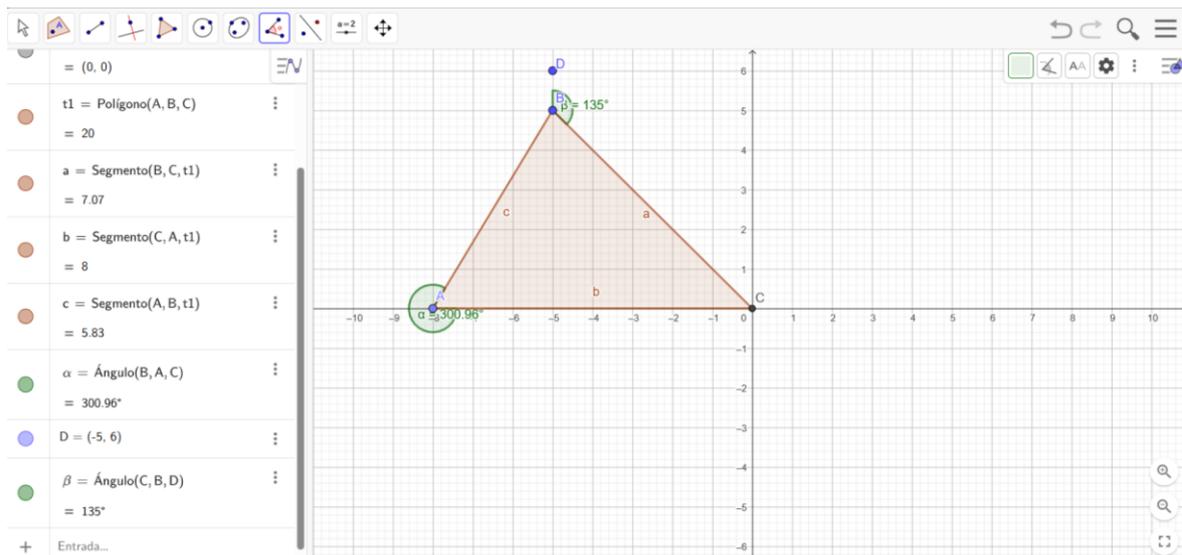
## 5 Construir polígonos:

- Seleccione la herramienta "Polígono".
- Haga clic en la vista gráfica para crear vértices.
- Cierre el polígono haciendo clic en el punto inicial.

## 6 Medir ángulos:

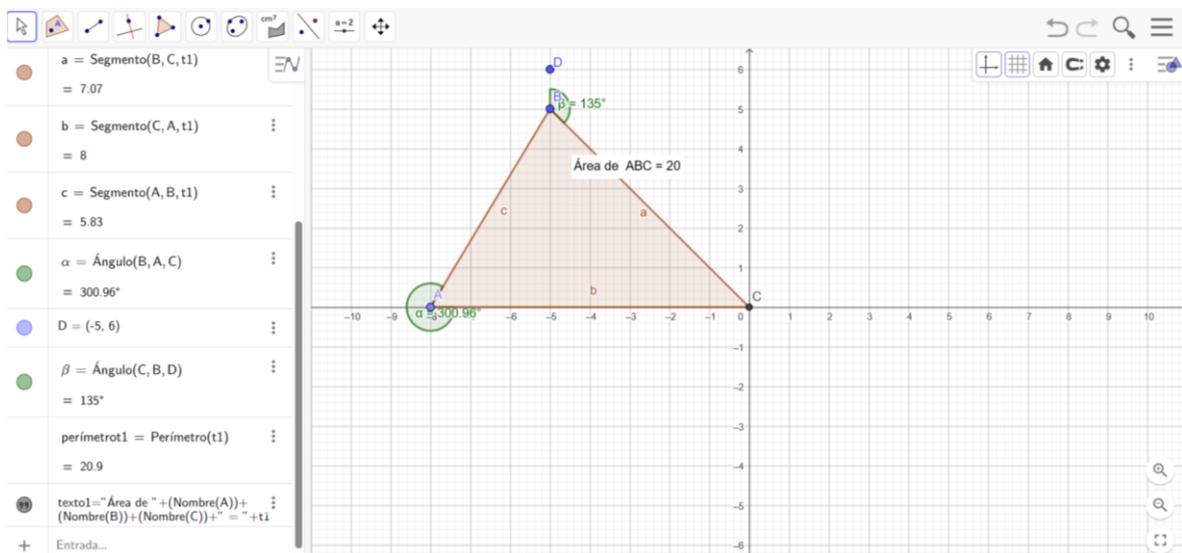
- Use la herramienta "Ángulo" y seleccione tres puntos o dos líneas.
- El ángulo se mostrará en la vista gráfica y su medida en la algebraica.





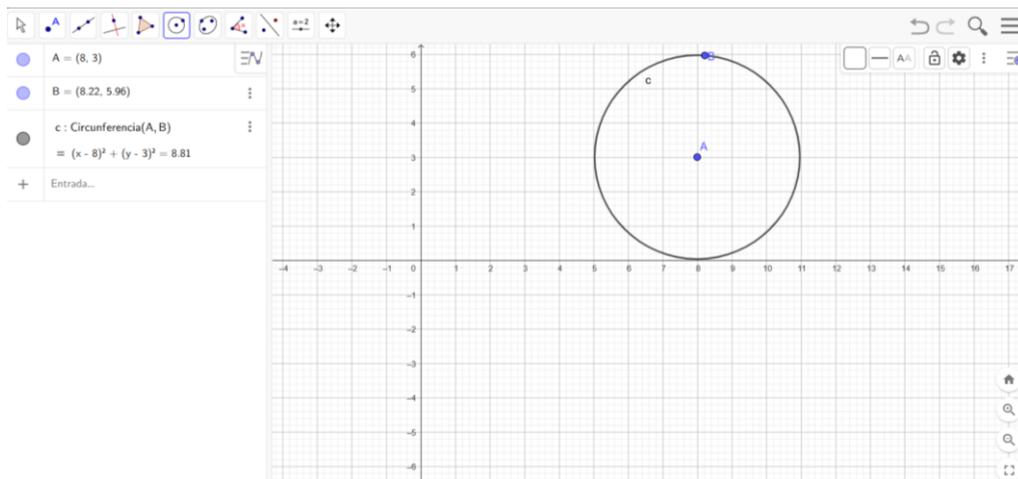
## 7 Calcular distancias y áreas:

- Utilice "Distancia o Longitud" para medir segmentos o perímetros.
- Para áreas, seleccione el polígono y use "Área".



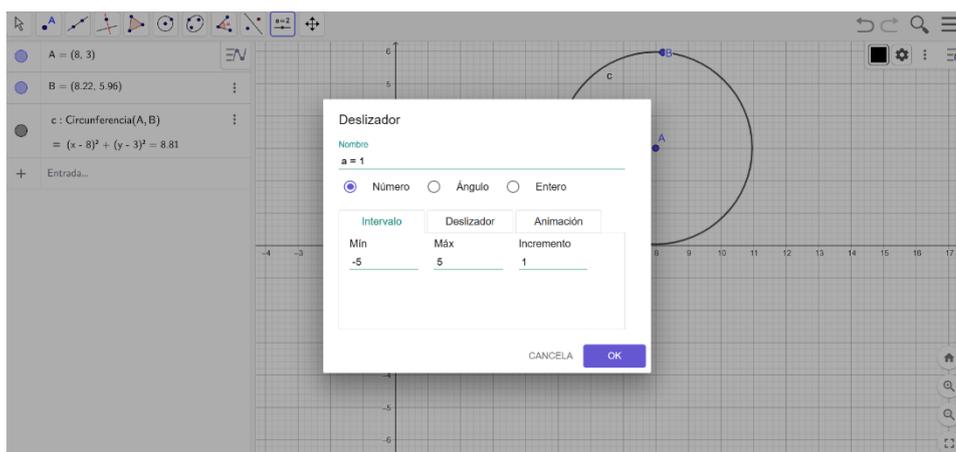
## 8 Crear círculos:

- Elija la herramienta "Círculo" y defina el centro y un punto del radio.
- Alternativamente, use "Compás" para crear círculos con radio específico.



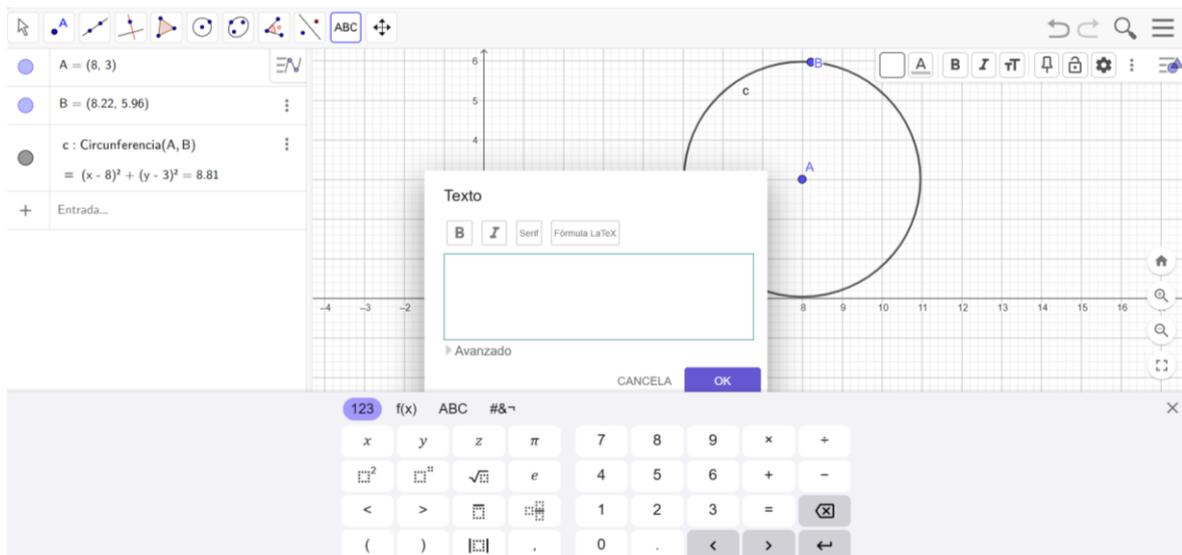
## 9 Usar deslizadores:

- Cree un deslizador con la herramienta correspondiente.
- Defina sus propiedades (min, máx., incremento).
- Úselo para controlar valores variables en construcciones.



## 10 Añadir texto y fórmulas:

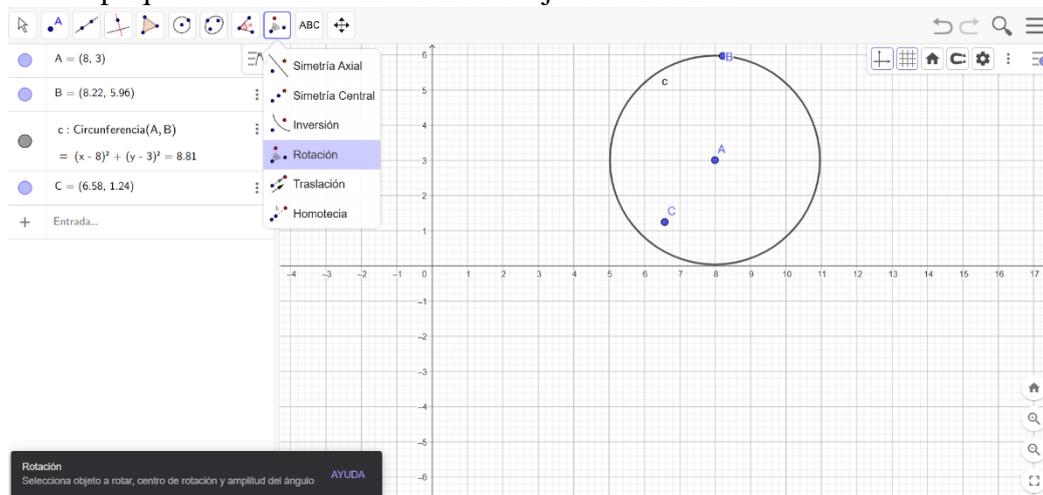
- Use la herramienta "Texto" para añadir etiquetas o explicaciones.
- Inserte fórmulas Matemáticas usando la sintaxis de LaTeX.



11

## Transformaciones geométricas:

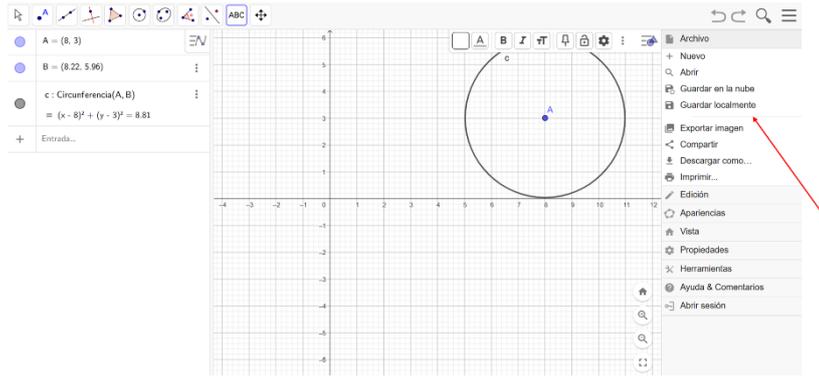
- Explore herramientas como "Reflexión", "Rotación", y "Traslación".
- Aplique estas transformaciones a objetos existentes



12

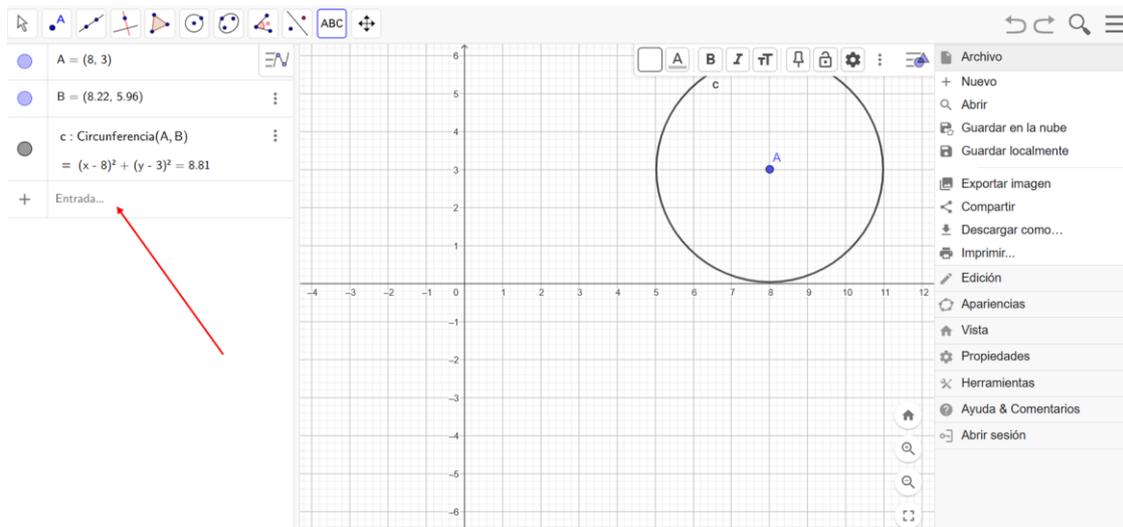
## Guardar y exportar:

- Guarde su trabajo regularmente usando "Archivo" > "Guardar".
- Exporte como imagen o GeoGebra Web para compartir.



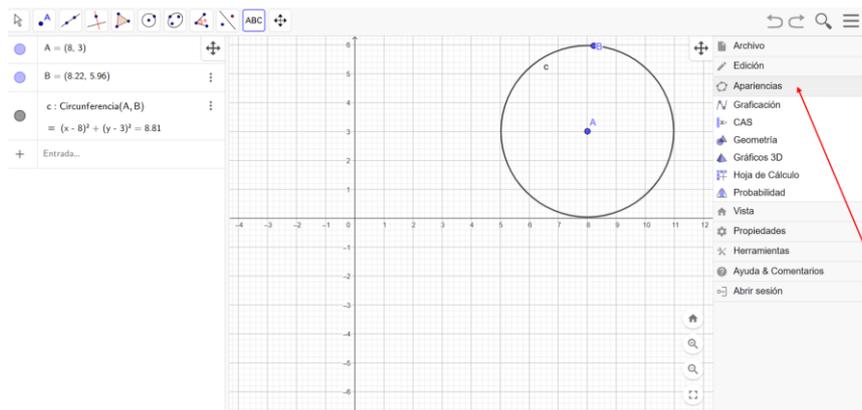
## 13 Usar la línea de entrada:

- En la parte inferior, use la línea de entrada para ingresar comandos y ecuaciones directamente.



## 14 Personalizar la apariencia:

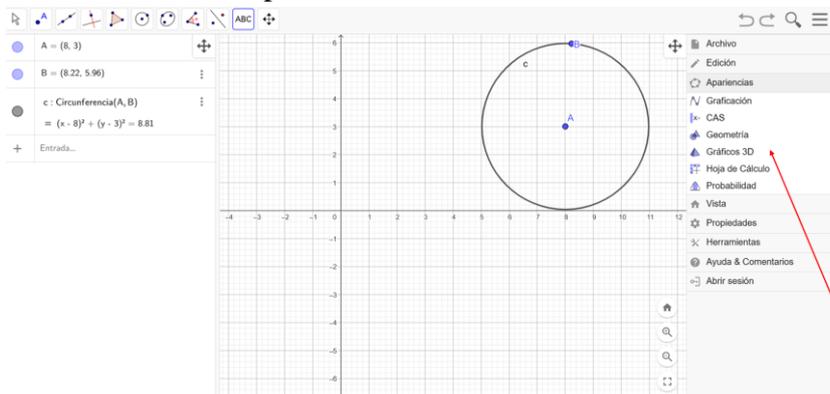
- Haga clic derecho en objetos para cambiar color, estilo, grosor, etc.
- Use "Vista" en el menú para personalizar la interfaz.



15

## Explorar funciones avanzadas:

- Investigue herramientas como "Lugar geométrico" o "Secuencia".
- Experimente con la vista 3D para construcciones tridimensionales.

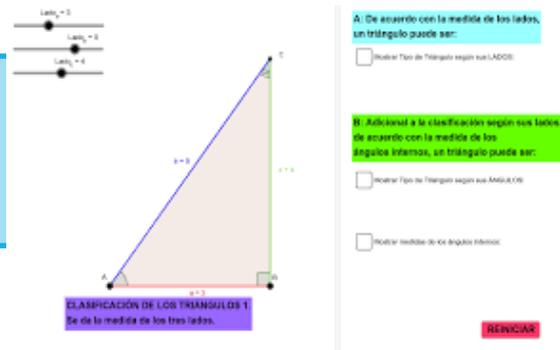


Estos pasos proporcionan una base sólida para comenzar a trabajar con GeoGebra. Recuerde que la práctica y la exploración son clave para dominar este software.

## 8. DESARROLLOS



### SESIÓN 1: CONSTRUCCIÓN DE TRIÁNGULOS BASE



- ✚ **Objetivo:** Construir diferentes tipos de triángulos usando GeoGebra y comprender sus propiedades básicas.
- ✚ **Vinculación curricular:** Reconocimiento y construcción de triángulos según sus lados y ángulos.
- ✚ **Contexto de vida real:** Diseño de logos empresariales
- ✚ **Pasos en GeoGebra:**

- 01 Abrir GeoGebra y seleccionar la herramienta "Polígono"
- 02 Crear un triángulo equilátero haciendo clic en tres puntos equidistantes.
- 03 Usar la herramienta "Ángulo" para medir los ángulos internos.

04

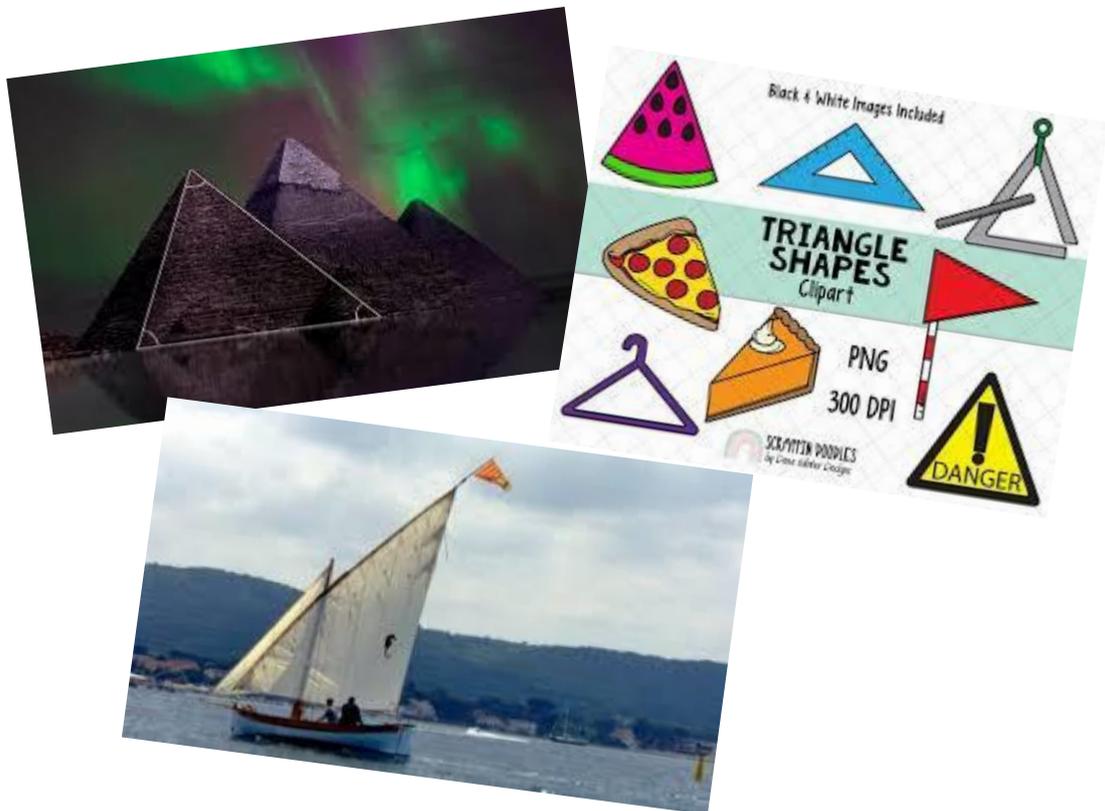
Crear un triángulo isósceles usando la herramienta "Compás" para asegurar dos lados iguales.

05

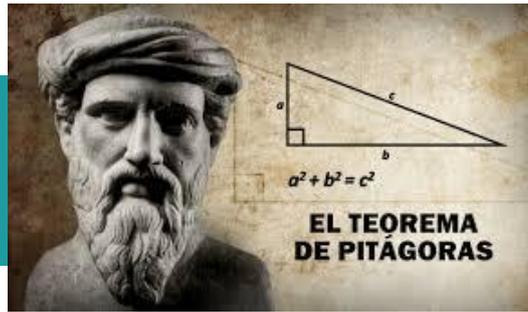
Construir un triángulo escaleno usando la herramienta "Segmento" para crear tres lados de diferentes longitudes.

### + Preguntas de reflexión:

- ¿Cómo se relacionan los ángulos y los lados en cada tipo de triángulo?
- ¿Qué características hacen que un logo triangular sea efectivo visualmente?
- ¿Cómo podrías modificar estos triángulos para crear variaciones en un diseño de logo?



## SESIÓN 2. TEOREMA DE PITÁGORAS



✚ **Objetivo:** Comprender y aplicar el Teorema de Pitágoras usando GeoGebra.

✚ **Vinculación curricular:** Aplicación del Teorema de Pitágoras en la resolución de **problemas**.

✚ **Contexto de vida real:** Cálculo de distancias en rutas de senderismo

✚ **Pasos en GeoGebra:**

01

Construir un triángulo rectángulo usando la herramienta "Polígono".

02

Usar la herramienta "Ángulo recto" para asegurar un ángulo de  $90^\circ$ .

03

Medir los lados del triángulo con la herramienta "Distancia o Longitud".

04

Usar la herramienta "Texto" para ingresar la fórmula del Teorema de Pitágoras.

05

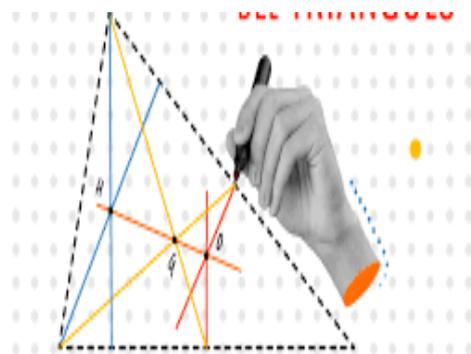
Calcular la hipotenusa usando la fórmula y comparar con la medida real.

✚ **Preguntas de reflexión:**

- ¿Cómo se aplica el Teorema de Pitágoras en situaciones de senderismo?
- ¿Qué sucede con la relación entre los lados si el ángulo recto cambia ligeramente?
- ¿Cómo podrías usar este teorema para planificar una ruta de senderismo eficiente?



## SESIÓN 3. PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO



- ✚ **Objetivo:** Identificar y construir los puntos notables de un triángulo (ortocentro, baricentro, circuncentro).

+ **Vinculación curricular:** Estudio de las propiedades de los triángulos y sus puntos notables.

+ **Contexto de vida real:** Ubicación de antenas de comunicación en zonas rurales

### + **Pasos en GeoGebra:**

01

Construir un triángulo cualquiera usando la herramienta "Polígono".

02

Trazar las alturas usando la herramienta "Perpendicular" para encontrar el ortocentro.

03

Construir las medianas con "Punto medio" y "Segmento" para hallar el baricentro.

04

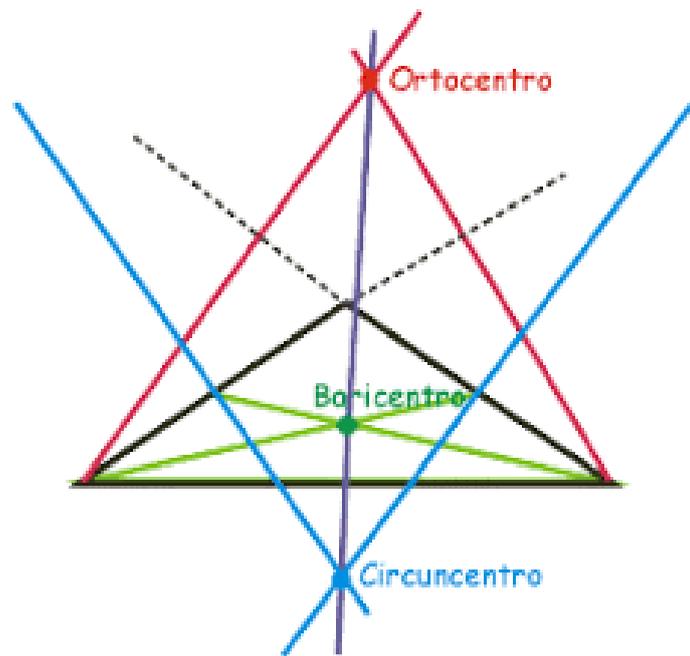
Usar "Mediatriz" para encontrar el circuncentro y dibujar la circunferencia circunscrita.

05

Etiquetar cada punto notable con la herramienta "Texto".

### + **Preguntas de reflexión:**

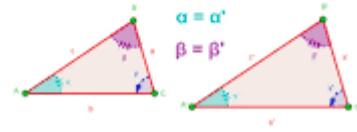
- ¿Cómo podrían estos puntos notables ayudar en la ubicación óptima de antenas?
- ¿Qué sucede con la posición de estos puntos al modificar la forma del triángulo?
- ¿En qué situaciones reales sería útil conocer el circuncentro de un triángulo?



## SESIÓN 4. SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS

MATEMÁTICAS

## SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS

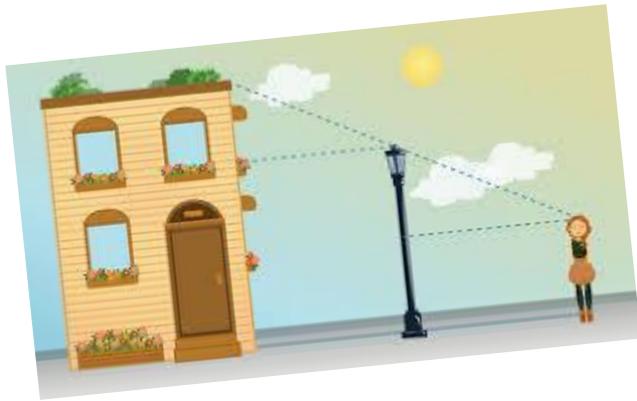


- ✚ **Objetivo:** Comprender y aplicar el concepto de semejanza de triángulos.
- ✚ **Vinculación curricular:** Reconocimiento y aplicación de la semejanza de triángulos.
- ✚ **Contexto de vida real:** Estimación de alturas de monumentos históricos
- ✚ **Pasos en GeoGebra:**

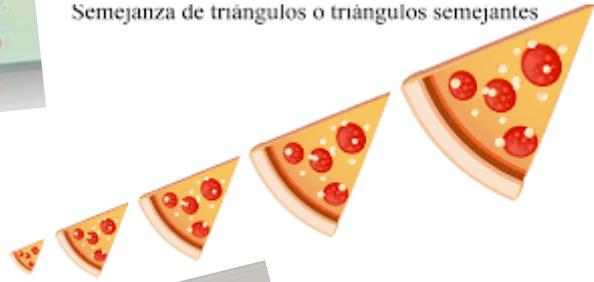
- 01 Construir dos triángulos usando la herramienta "Polígono".
- 02 Usar "Homotecia" para crear un triángulo semejante al primero.
- 03 Medir los ángulos de ambos triángulos con la herramienta "Ángulo".
- 04 Calcular la razón de semejanza usando la herramienta "Distancia o Longitud".
- 05 Usar "Texto" para escribir la proporción entre los lados correspondientes.

### ✚ Preguntas de reflexión:

- ¿Cómo se puede usar la semejanza de triángulos para estimar la altura de un monumento?
- ¿Qué condiciones deben cumplirse para que dos triángulos sean semejantes?
- ¿En qué otras situaciones de la vida real podrían aplicarse el concepto de semejanza?



Semejanza de triángulos o triángulos semejantes



## SESIÓN 5. TRIGONOMETRÍA BÁSICA EN TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS



✚ **Objetivo:** Introducir conceptos básicos de trigonometría en triángulos rectángulos.

✚ **Vinculación curricular:** Aplicación de relaciones trigonométricas en la resolución de problemas.

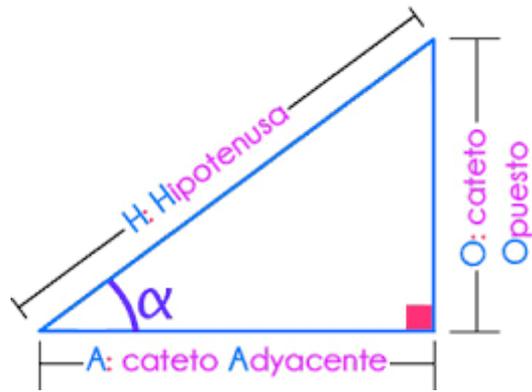
✚ **Contexto de vida real:** Cálculo de pendientes en carreteras de montaña

### ✚ **Pasos en GeoGebra:**

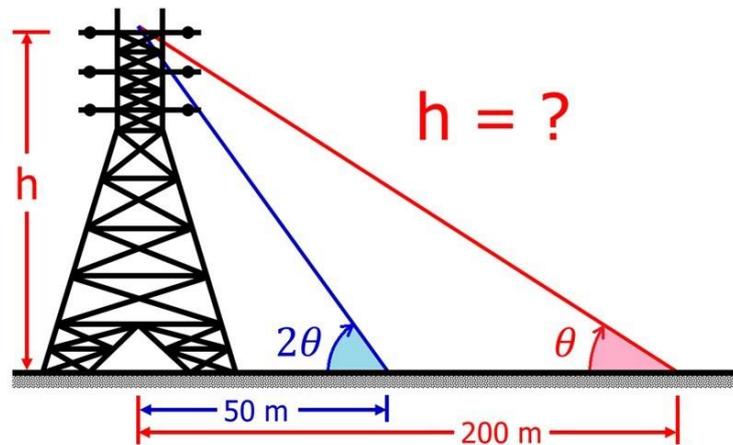
- 01 Construir un triángulo rectángulo con la herramienta "Polígono".
- 02 Etiquetar los catetos como "opuesto" y "adyacente" respecto a un ángulo agudo.
- 03 Medir el ángulo agudo con la herramienta "Ángulo".
- 04 Usar "Calculadora" para determinar seno, coseno y tangente del ángulo.
- 05 Crear deslizadores para modificar la longitud de los catetos y observar los cambios.

### ✚ **Preguntas de reflexión:**

- ¿Cómo se relaciona la pendiente de una carretera con la tangente del ángulo de elevación?
- ¿Qué sucede con las razones trigonométricas al cambiar el ángulo?
- ¿Cómo podrías usar estos conceptos para diseñar una carretera segura en terreno montañoso?



## Triángulos Rectángulos



## BIBLIOGRAFÍA

- Acle, G., & Olmos, A. (1998). *Problemas de aprendizaje. Enfoques teóricos*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Anda, C., & Medina, P-. (2024). Geogebra basado en el modelo de aceptación tecnológica para el aprendizaje matemático. *Conocimiento Global*, 9(2), 12-26.
- Arias, F. (2016). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. 6° edición. Epistema.
- Arias, J., & Rivadeneira, F. (2024). Uso de GeoGebra para la enseñanza de las ecuaciones cuadráticas. *Minerva Journal*, 5(13).  
<https://doi.org/doi.org/10.47460/minerva.v5i13.154>
- Arteaga, E. , Medina, J., & Del Sol, J. (2019). El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Conrado*, 15(70), 102-180.
- Aules, L. (2022). *Aplicacion GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en la escuela de educación básica Dr. Carlos Puig Vilazar, año 2021*. Repositorio Institucional. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8129>
- Balestrini, M. (2006). *Como se elabora el poyecto de investigación. Séptima Edición*. Consultores Asociados. Servicio Editorial.
- Barrionuevo, H., Duque, P., Cañar, Y., & Casa, M. (2024). Innovación Educativa: El Rol de la Gamificación en la Motivación y Rendimiento en Matemáticas Virtuales. *Código científico. Revista de investigación*, 15(E3), 411-434.  
<https://doi.org/org/10.55813/gaea/ccri/v5/nE3/325>
- Barrios, L., & Delgado, M. (2021). Efectos de los recursos tecnológicos en el aprendizaje de las matemáticas . *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 22(1), 1-14.  
<https://doi.org/org/10.18845/rdmei.v22i1.5731>
- Borja, C. (2024). *GeoGebra para el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de Primer año de*. Repositorio institucional.
- Cenas, F., Gamboa, L., Blaz, F., & Castro, W. (2021). Geogebra: herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(18), 382-390.  
<https://doi.org/org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.181>
- Cerda, G., Pérez, C., Casas, J., & Ortega, R. (2017). Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas: La necesidad de un análisis multidisciplinar. *Psychology, Society, & gEducation*, 9(1), 1-10. <file:///C:/Users/VITHDD/Downloads/Dialnet-EnsenanzaYaprendizajeDeLasMatematicas-6360203.pdf>
- Chávez, V. (2019). Nivel de conocimiento de TICs para la enseñanza de docentes de una institución educativa de Nueva Cajamarca, 2018. 10-20.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/35970/B\\_Ch%c3%a1vez\\_VE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/35970/B_Ch%c3%a1vez_VE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Coneo, M. , & González, Y. (2024). *Fortalecer la representación y aplicabilidad de los conceptos relacionados con los cuerpos geométricos, a través de una estrategia*

- pedagógica mediante el uso de la herramienta Geogebra en los estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Los No.* Repositorio institucional.
- Díaz, J. (2018). Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación. *Sophia*, 14(1), 22-30. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.519>
- Fernández, C. (2018). *Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias.* Mexico.
- Fonseca, J., & Rivera, J. (2022). *Software educativo geogebra y el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del octavo grado paralelos "A" y "B" de educación general básica de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra, del cantón Latacunga.* Repositorio Digital. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/35252>
- Fuentes, C. (2020). *Aprendizaje Colaborativo: Experiencia en aula.* Repositorio Institucional.
- Gallo, G., Cañas, A., & Campi, J. (2021). Aplicaciones de las TIC en la educación. *RECIAMUC*, 5(2), 45-56. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.\(2\).abril.2021.45-56](https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.(2).abril.2021.45-56)
- Garcés, L., Montaluisa, Á., & Salas, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Anales de la Universidad Central del Ecuador*, 1(376).
- García-Cuéllar, D. (2023). Enseñanza y aprendizaje de la geometría con Geogebra. *Revista REAMEC*, 11(1). <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.16880>
- Guaña-Moya, J. , & Altamirano M. . (2024). Herramientas de software para la educación inclusiva en la etapa de educación inicial. *Revista Conectividad* , 5(2), 1-14.
- Guevara, R. (2021). Geogebra en el desarrollo de competencias matemáticas, en estudiantes de la Institución Educativa Santa Edelmira, Víctor Larco 2021. *Ciencia Latita. Revista Multidisciplinaria*, 5(4). [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i4.683](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.683) p.5168
- Gutierrez, F., Gutierrez, R. , Ramos, A. , Cairo, S. , Rossel, L. , & Yana, V. (2023). *El CONECTAMEF y su contribución en la mejora de la calidad del gasto público y ahorro en las Municipalidades del Perú.* Colloquium.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* Mc Graw Hill Education.
- Hernández, S. , & Duana, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51-53.
- Insuasty, D., & Noguera, A. (2024). *GeoGebra en el aula: un enfoque interactivo que fomenta la enseñanza de los puntos de coordenadas en el plano cartesiano.* [Tesis de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD].
- Kumar, V., & Sharma, D. (2017). Cloud Computing as a Catalyst in STEM Education. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 13(2), 38-51. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4018/IJICTE.2017040104>
- Linares, V. (2019). *Dinámica en el aprendizaje y la actitud hacia las matemáticas.* Repositorio institucional.
- Maldonado, K., Vera, R., Ponce, L., & Tóala, F. (2020). Software educativo y su importancia en el proceso enseñanza-aprendizaje. *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 4(1), 123-130. <https://doi.org/10.47230/unesciencias.v4.n1.2020.211>

- Marcos, M., & Moreno, M. (2020). La influencia de los recursos audiovisuales para el aprendizaje autónomo en el aula. *Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social*, 13(1), 97-117. <https://doi.org/org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/disertaciones/a.7310>
- Murcia, E., & Córdoba, H. (30 de Noviembre de 2020). Uso de las Tics y objetos de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas en la UCPR. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 6, 129-149. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6671/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-C.EXAC-2020-000015.pdf>
- Orozco, J. , & Díaz, A. (2018). ¿Cómo redactar los antecedentes de una investigación cualitativa? *Revista electrónica de conocimientos, saberes y prácticas*, 1(2). <https://doi.org/org/10.30698/recsp.v1i2.13>
- Portilla, Y., Coloma, O., & Salazar, M. (2019). Metodología para el diseño de cuestionarios interactivos de aprendizaje. *Revista Tecnología Educativa*, 4(2). <https://tecedu.uho.edu.cu/index.php/tecedu/article/view/122>
- Rodríguez, V. (2019). *Aplicación de software geogebra y el aprendizaje de álgebra en estudiantes de quinto de secundaria*. Repositorio académico USMP. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/4717>
- Rubio, D. (2014). Análisis del impacto del software educativo de matemáticas en el aprendizaje de estudiantes de primer grado de primaria. *RITI Journal*, 2(3).
- Sánchez. R., & Borja, A. (2022). Geogebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas. *Dominio de Las Ciencias*, 8(2), 33–52. <https://doi.org/org/10.23857/dc.v8i2.2737>
- Santana, K. (2022). El Uso de las TICen la Educación. *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 4*, 10(19), 5-8.
- Shunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. Pearson.
- Stosic, L. (2015). The importance of educational technology in teaching. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 3(1), 111-114. <http://www.ijcrsee.com/index.php/ijcrsee/article/view/166/315>
- Tello, L., & Millingalli, A. (2023). *El geogebra en el aprendizaje de matemática en los estudiantes de básica superior de la Unidad Educativa Francisco Flor de la ciudad de Ambato*. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/37306>
- Toledo, A. (2016). El uso de la herramienta “análisis de datos” de Excel como complemento para la enseñanza de la estadística en el aula. *Conference: Acta del 6to Congreso Uruguayo de Educación Matemática, I*. Montevideo, Uruguay.
- Tomalá, K. (2024). *Software educativo para el aprendizaje geográfico en el área de estudios sociales*. Repositorio Institucional.
- Unesco. (2020). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2020, América Latina y el Caribe: inclusión y educación: todos y todas sin excepción*. Biblioteca Digital Unesco: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374615>
- Useche, M., Artigas, W. , Queipo, B., & Perozo, É. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos. Iera edición*. Universidad de La Guajira.

- Valdés, E., Medina, J., & Martínez, L. (2019). El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Conrado*, 15(70).
- Vargas, L. (2023). *Alternativa para mejorar la enseñanza de triángulos rectángulos mediante razones trogonométricas*. Repositorio institucional.
- Woolfolk, A. (2010). *Psicología Educativa. Séptima Edición*. Prentice Hall.
- Zurita, M. (2020). El aprendizaje cooperativo y el desarrollo de las habilidades cognitivas. *Revista Educare*, 24(1). <https://doi.org/org/10.46498/reduipb.v24i1.1226>

## ANEXOS

### Anexo 1. Instrumento del cuestionario aplicado a los estudiantes de la Unidad Educativa "Autachi"



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS  
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA



#### Cuestionario para estudiantes

**TÍTULO:** El GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática en estudiantes de Octavo año de la Unidad Educativa "Autachi"

**OBJETIVO:** Esta encuesta tiene la finalidad de conocer la utilidad del GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática en estudiantes de Octavo año de la Unidad Educativa "Autachi"

**INSTRUCCIONES:** A continuación, se presenta una serie de enunciados a los cuales usted deberá responder marcando con un (X) de acuerdo con lo que considere conveniente

DIMENSIÓN 1: RECURSOS DIDÁCTICOS				
	Nunca	Rara vez	Frecuentemente	Siempre
El docente emplea recursos didácticos (materiales, herramientas, software) en las clases de Matemática				
Consideras que el empleo de recursos didácticos facilita la comprensión y el aprendizaje de los temas tratados en Matemática				
El docente utiliza una variedad de recursos didácticos en las clases de Matemática				
El docente utiliza recursos didácticos innovadores en las clases de Matemática				
¿Con qué frecuencia prefiere el uso de software y juegos como recursos didácticos en las clases de Matemática?				
DIMENSIÓN 2: HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS				
	Nunca	Rara vez	Frecuentemente	Siempre
Usted ha utilizado GeoGebra en las clases de Matemática				
¿Con qué frecuencia usted ha recibido capacitación o instrucción sobre cómo utilizar GeoGebra?				
El uso de GeoGebra incrementa su interés y motivación en el aprendizaje de la matemática				

El uso de GeoGebra facilita el aprendizaje en la asignatura de matemática				
El uso de GeoGebra le resulta sencillo				
<b>DIMENSIÓN 3: APRENDIZAJE DE TRIÁNGULOS</b>				
	Nunca	Rara vez	Frecuentemente	Siempre
Considera que las clases tradicionales de Matemática son aburridas.				
Con que frecuencia ha utilizado GeoGebra para reforzar sus conocimientos de Matemáticas				
El uso de recursos didácticos y herramientas tecnológicas como GeoGebra mejora su comprensión de los temas de Matemática.				
Prefiere realizar actividades de Matemática utilizando herramientas tecnológicas como GeoGebra y no de manera tradicional (lápiz y papel)				
Consideras que el uso de GeoGebra mejoraría tu aprendizaje en relación con el estudio de triángulos.				
<b>DIMENSIÓN 4: ACTIVIDADES PARA EL APRENDIZAJE</b>				
	Nunca	Rara vez	Frecuentemente	Siempre
El docente propone actividades prácticas o lúdicas en las clases de Matemáticas.				
Las actividades propuestas por el docente son útiles para comprender los temas de Matemática.				
Las actividades propuestas en las clases de Matemática presentan un grado de complejidad o reto adecuado.				
Los temas sobre geometría me resultan muy complicados de entender				
Consideras que un manual didáctico para el estudio de triángulos con actividades en GeoGebra mejoraría tu aprendizaje.				

Fuente: adaptado de Anda y Medina (2024)

**Gracias por su colaboración**

## ANEXO 2 Validación del instrumento de evaluación



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**  
**PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**  
**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**CUESTIONARIO**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

<b>TEMA:</b>	El GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática en estudiantes de Octavo año de la Unidad Educativa "Autachi"
<b>AUTOR(A):</b>	Tenesaca Paca Mirian Nathaly
<b>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:</b>	<p><b>1. Objetivo General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un manual didáctico que permita utilizar la herramienta GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos en la matemática en estudiantes de octavo año de la unidad educativa "Autachi"</li> </ul> <p><b>2. Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentar teóricamente la utilidad del software GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos en la matemática.</li> <li>Diagnosticar la utilidad del GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos en la matemática en estudiantes de Octavo Año de la Unidad Educativa "Autachi".</li> <li>Diseñar un manual didáctico que permita usar GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos en matemática en octavo año de EGB.</li> </ul>

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60 %	Muy buena 61-80%	Excelente 81- 100%
1	CLARIDAD					X
2	OBJETIVIDAD					X
3	ORGANIZACIÓN					X
4	SUFICIENCIA					X
5	INTENCIONALIDAD					X
6	CONSISTENCIA					X
7	COHERENCIA					X
8	METODOLOGÍA					X
9	PERTINENCIA				X	
10	RELEVANCIA					X

**III. OPINIÓN DE APLICACIÓN**

Aplicable <input checked="" type="checkbox"/>	Aplicable después de corregir <input type="checkbox"/>	No aplicable <input type="checkbox"/>
---	--	---------------------------------------

**PROMEDIO DE VALIDACION**

**IV. IDENTIFICACION DEL EXPERTO**

Validado por: <i>Mje. Cristian Carranza</i>	Firma:
Cargo: <i>Docente UNACH</i>	
Fecha: <i>04/06/2024</i>	
C.I.: <i>400343338</i>	Cel.: <i>0993143295</i>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**  
**PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**  
**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**CUESTIONARIO**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

<b>TEMA:</b>	El GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática en estudiantes de Octavo año de la Unidad Educativa "Autachi"
<b>AUTOR(A):</b>	Tenesaca Paca Mirian Nathaly
<b>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:</b>	<p><b>1. Objetivo General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un manual didáctico que permita utilizar la herramienta GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos en la matemática en estudiantes de octavo año de la unidad educativa "Autachi"</li> </ul> <p><b>2. Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentar teóricamente la utilidad del software GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos en la matemática.</li> <li>Diagnosticar la utilidad del GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos en la matemática en estudiantes de Octavo Año de la Unidad Educativa "Autachi".</li> <li>Diseñar un manual didáctico que permita usar GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos en matemática en octavo año de EG8.</li> </ul>

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60 %	Muy buena 61-80%	Excelente 81- 100%
1	CLARIDAD					X
2	OBJETIVIDAD					X
3	ORGANIZACIÓN					X
4	SUFICIENCIA					X
5	INTENCIONALIDAD					X
6	CONSISTENCIA					X
7	COHERENCIA					X
8	METODOLOGÍA					X
9	PERTINENCIA					X
10	RELEVANCIA					X

**III. OPINIÓN DE APLICACIÓN**

Aplicable <input checked="" type="checkbox"/>	Aplicable después de corregir <input type="checkbox"/>	No aplicable <input type="checkbox"/>
---	--	---------------------------------------

**PROMEDIO DE VALIDACION**

**IV. IDENTIFICACION DEL EXPERTO**

Validado por: <i>Msc. Shamy Patricia Ilbey Cando</i>	Fecha: <i>2024/06/05</i>	Firma:
Cargo: <i>Docente</i>	Cel.: <i>0980613029</i>	
C.I.: <i>0604630762</i>		



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**  
**PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**  
**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**CUESTIONARIO**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

TEMA:	El GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática en estudiantes de Octavo año de la Unidad Educativa "Autachi"
AUTOR(A):	Tenesaca Paca Mirian Nathaly
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:	<p><b>1. Objetivo General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un manual didáctico que permita utilizar la herramienta GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos en la matemática en estudiantes de octavo año de la unidad educativa "Autachi"</li> </ul> <p><b>2. Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentar teóricamente la utilidad del software GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos en la matemática.</li> <li>Diagnosticar la utilidad del GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos en la matemática en estudiantes de Octavo Año de la Unidad Educativa "Autachi".</li> <li>Diseñar un manual didáctico que permita usar GeoGebra en el aprendizaje de Triángulos en matemática en octavo año de EGB.</li> </ul>

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60 %	Muy buena 61-80%	Excelente 81- 100%
1	CLARIDAD					✓
2	OBJETIVIDAD					✓
3	ORGANIZACIÓN					✓
4	SUFICIENCIA					✓
5	INTENCIONALIDAD					✓
6	CONSISTENCIA					✓
7	COHERENCIA					✓
8	METODOLOGÍA					✓
9	PERTINENCIA					✓
10	RELEVANCIA					✓

**III. OPINIÓN DE APLICACIÓN**

Aplicable <input checked="" type="checkbox"/>	Aplicable después de corregir <input type="checkbox"/>	No aplicable <input type="checkbox"/>
---	--	---------------------------------------

**PROMEDIO DE VALIDACION**

**IV. IDENTIFICACION DEL EXPERTO**

Validado por: <i>Mgs. Ramo Albuca</i>	Firma:
Cargo: <i>Docente</i>	Fecha: <i>05-06-2024</i>
C.I.: <i>0604049533</i>	Cel.: <i>0986824191</i>