



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES, FILOSÓFICAS Y  
HUMANÍSTICAS**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA MATEMÁTICA Y LA FÍSICA**

**TEMA:**

GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA METODOLÓGICA PARA LA  
ENSEÑANZA DE GEOMETRÍA EN EL NOVENO AÑO DE EGB PARALELO “A”  
EN LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA, PERIODO 2023-2024.

**AUTORES:**

MARIO RIMAEI CHIMBOLEMA AGUALONGO

ANABELA JAMILEX YUMBO NARVAEZ

**TUTOR:**

ING. JAIR MANUEL VISTIN VISTIN

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR-PROYECTO DE  
INVESTIGACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
LICENCIADO/A EN PEDAGOGÍA DE LAS “MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA”.

2024



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES,  
FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA MATEMÁTICA Y LA FÍSICA**

**TEMA:**

GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE GEOMETRÍA EN EL NOVENO AÑO DE EGB PARALELO “A” EN LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA, PERIODO 2023-2024.

**AUTORES:**

MARIO RIMAEI CHIMBOLEMA AGUALONGO

ANABELA JAMILEX YUMBO NARVAEZ

**TUTOR:**

Ing. Jair Manuel Vistin Vistin

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR-PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO/A EN PEDAGOGÍA DE LAS “MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA”.

2024

## I. DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y por haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor lo que me permitió culminar mi carrera.

A mis padres Eusebio Yumbo y Edith Narvaez: por depositar toda su fe y su confianza en mí para que este sueño se haga realidad. Todo lo que hago es gracias a ellos, porque ellos han dado razón a mi vida, consejos, apoyo incondicional y han sabido formarme como buenos sentimientos, hábitos y valores.

A mis hermano/a Akiro Yumbo y Litzzy Yumbo: por su respaldo incondicional y presencia constante. Por sus palabras de aliento y consejos positivos, no me dejaban caerme para siguiera adelante y ser perseverancia y cumplir con mis ideales.

Querido Mario Chimbolema, hoy cierro un capítulo importante de mi vida, pero también abro un nuevo camino lleno de oportunidades y experiencias. Y con su amor, paciencia y apoyo inagotable, ha sido parte esencial de este proceso. Gracias por haberme acompañado en este largo recorrido, por confiar en mí cuando dudaba y por motivarme a seguir adelante cuando las cosas se ponen difíciles. Me ha inspirado, motivado y ayudado a creer como persona y profesional, por lo que este logro también suyo

A mi abuelita Rosa Narvaez que amo de todo corazón. Por cuidarme desde niña y estar pendiente de mí apoyándome a pesar de la distancia. Agradezco tu amor incondicional.

A mis tíos, tías, primos, primas y otros miembros de la familia que me han brindado su apoyo en este camino, especialmente a mi tía Daniela Narvaez por aconsejarme y darme fuerzas para culminar mi carrera.

**Anabela Yumbo**

El presente trabajo de investigación se lo dedico a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud, inteligencia, perseverancia, para lograr mis objetivos propuestos en mi vida, además de su infinita bondad, amor y así poder culminar mi carrera.

A mis padres Cesar Chimbolema y Anita Agualongo: por haber puesto toda su confianza en mí y permitiéndome hacer realidad este sueño. Porque me dieron una razón de vivir, con sus consejos, apoyo incondicional, supieron formar en mí buenos sentimientos, hábitos y valores, todo lo que soy es gracias a ellos y por aquello estaré eternamente agradecido con ellos.

A mi hermanos/as por su apoyo incondicional y estar ahí en cada momento. Por brindarme sus consejos positivos en momentos que ya no podía avanzar solo y siempre me daban sus palabras de aliento para continuar con una visión firme a mis objetivos, y permitiéndome seguir adelante y perseverar siempre hacia mis ideales.

A mi familia por siempre apoyarme en todos los momentos por aconsejarme cuando mi actitud no era la correcta, cuando estaba empezando a tomar decisiones erróneas que solo me llevaría a cosas malas que desviaría mi rumbo de vida, y darme fuerzas para así poder culminar mi carrera.

A la Universidad estatal de Bolívar por darme la oportunidad de poder lograr un escalón más en mi vida estudiantil y así permitirme lograr dar un paso hacia el éxito. Por convertirme en un profesional competitivo, lleno de conocimiento y hacer de mí una persona de bien ante la sociedad expectativa.

**Mario Chimbolema**

## II. AGRADECIMIENTO

Antes que todo, agradezco a Dios que fue mi principal apoyo y motivación para cada día continuar sin tirar la toalla, por darme siempre fuerzas para continuar en lo adverso, por guiarme en el camino de lo prudente y darme sabiduría para mejorar día a día.

Agradezco a la Universidad Estatal de Bolívar la cual me abrió sus puertas para formarme profesional, gracias a todas las personas que fueron participes en este proceso, fueron ustedes los responsables de realizar su pequeño aporte, que el día de hoy se vería reflejado en la culminación de mi paso por la universidad.

Agradezco a mis padres por haberme forjado como la persona que soy hoy en día, y muchos de mis logros se los debo a ustedes, incluido este. Pero al final de cuentas, me impulsaron constantemente para lograr mis objetivos, y su gran amor y todo su apoyo incondicional durante este proceso fueron mis mayores promotores para lograr mis objetivos de formación profesional.

Mi sincera gratitud a mi asesor de tesis, Ing. Jair Vistin, por su dedicación, esfuerzo, conocimiento, orientaciones, método de trabajar, paciencia y motivación han sido esencial para mi formación como investigador: sin ellos, no podría tener una formación completa como investigador.

Quiero expresar mi gratitud a todos los que fueron mis compañeros de clases durante todos los niveles de la universidad porque la amistad, el compañerismo y apoyo moral han contribuido significativa a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional, así mismo a Dayana Paredes te adoro mucho por compartir conmigo muchas experiencias durante mi carrera, por ser esa familia que me llenó de amor y valentía cuando extrañaba mi hogar, por tantos momentos de risa, tristeza.

**Anabela Yumbo**

Agradezco a Dios todopoderoso por ser el autor de mi vida y darme el valioso privilegio de entrar a esta carrera tan maravillosa, por permitirme llegar hasta este día que es muy importante para mí, por darme las herramientas necesarias para culminar con éxito mi trabajo de investigación y por hacerme entender que los sueños se hacen realidad cuando los deseas con todo el corazón. Además, por haberme acompañado siempre y haber sido mi sostén en los momentos más difíciles.

En primer lugar, quiero expresar mi gratitud a mis padres, quienes siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder lograr todos mis objetivos académicos y personales. Son ellos quienes, con su afecto, siempre me han animado a perseguir mis objetivos y nunca abandonarlo frente a las dificultades. Además, son los que me han brindado apoyo material y financiero para que pueda concentrarme en los estudios y nunca abandonarlos.

Muchos maestros han sido parte de mi camino universitario, y les quiero agradecer a todos por brindarme la información que necesito para estar aquí hoy. Sin usted, los conceptos serán solo palabras, y ya sabemos quién las lleva el viento.

Me gustaría expresar mi gratitud a todos mis compañeros, de los cuales muchos se han convertido en mis amigos, cómplices y hermanos. Gracias por los esfuerzos realizados y las historias que hemos vivido.

Mi agradecimiento también va dirigido a mi asesor de tesis por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de mi proyecto de investigación.

**Mario Chimbolema**

### III. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR



Ing. Jair Manuel Vistin Vistin

#### CERTIFICA

Que el informe final del proyecto de investigación, titulado **GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE GEOMETRÍA EN EL NOVENO AÑOS DE EGB PARALELO "A" EN LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA, PERIODO 2023- 2024**. Elaborado por los autores **ANABELA JAMILEX YUMBO NARVAEZ** y **MARIO RIMAELE CHIMBOLEMA AGUALONGO** egresados de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales "Matemáticas y Física" de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar, ha sido debidamente revisado e incorporado las recomendaciones emitidas en la asesoría en tal virtud autorizo su presentación para su aprobación respectiva.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a los interesados dar el presente documento el uso legal que estimen conveniente

Guaranda 12 de marzo 2024

Ing. Jair Manuel Vistin Vistin

C.I. 020156615-5

**Docente Tutor**

---

**DERECHOS DE AUTOR**

Yo/nosotros Chimbolema Agualongo Mario Rimael y Yumbo Narvaez Anabela Jamilex portador/res de la Cédula de Identidad No 0250031119 y 1500959018 en calidad de autor/res y titular / es de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación:

**GeoGebra como herramienta metodológica para la enseñanza de geometría en el noveno año de EGB Paralelo "A" en la Unidad Educativa Guaranda, periodo 2023-2024**, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi/nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo/autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El (los) autor (es) declara (n) que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Chimbolema Agualongo Mario Rimael

Yumbo Narvaez Anabela Jamilex



Firma del Autor 1



Firma del Autor 2





**Notaria Tercera del Cantón Guaranda**  
**Msc. Ab. Henry Rojas Narvaez**  
**Notario**

No. ESCRITURA	20240201003P01312
---------------	-------------------



**DECLARACION JURAMENTADA**  
**OTORGADA POR:**

MARIO RIMAELE CHIMBOLEMA AGUALONGO  
 ANABELA JAMILEX YUMBO NARVAEZ

**CUANTIA: INDETERMINADA**

FACTURA: 001-002-000013006

DI: 2 COPIAS

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día veintidós de mayo de dos mil veinticuatro, ante mi Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda, comparecen los señores MARIO RIMAELE CHIMBOLEMA AGUALONGO, soltero, domiciliado en la ciudad de Guaranda, provincia Bolívar, con celular número 0958712463, correo electrónico [marochimbolema069@gmail.com](mailto:marochimbolema069@gmail.com); ANABELA JAMILEX YUMBO NARVAEZ, soltera, domiciliada en el cantón Archidona, provincia del Napo y de paso por este lugar, con celular número 0995874954, correo electrónico [ajamilex24@gmail.com](mailto:ajamilex24@gmail.com), por sus propios derechos. Los comparecientes son de nacionalidad ecuatoriana, mayores de edad, hábiles e idóneos para contratar y obligarse a quienes de conocerlos doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana, bien instruidos por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que proceden libre y voluntariamente, advertidas de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presentan su declaración Bajo Juramento que dicen: Declaramos que el presente TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR – PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, con el tema: **“GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE GEOMETRÍA EN EL NOVENO AÑO DE EGB PARALELO “A” EN LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA, PERIODO 2023-2024.** Previo la obtención del título de Licenciado/a en Pedagogía de las “Matemáticas y de la Física”, a través de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar, es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autores, este documento no ha sido previamente presentado por ningún grado de calificación profesional y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas por los autores. Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad, la misma que la hacemos para los fines legales pertinentes. **HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA.** La misma que queda elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que les fue a los comparecientes por mí el Notario en unidad de acto, aquellos se afirman y se ratifican de todo lo expuesto y firman conmigo en unidad de acto, quedando incorporado al protocolo de esta Notaria, la presente declaración, de todo lo cual doy fe.-

MARIO RIMAELE CHIMBOLEMA AGUALONGO  
 C.C. 0250031119

ANABELA JAMILEX YUMBO NARVAEZ  
 C.C. 1500959018

**AB. HENRY ROJAS NARVAEZ**  
**NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA**





## AUTORÍA



Nosotros: **Mario Rimael Chimbolema Agualongo C.I. 0250031119** y **Anabela Jamilex Yumbo Narvaez C.I. 1500959018**, egresadas de la carrera de la PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMÁTICAS Y FÍSICA modalidad HÍBRIDA de la Facultad CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES, FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS de la UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, bajo juramento declaro en forma libre y voluntaria que las ideas, criterios y propuesta expuesta en el presente TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR - PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, con el tema: **“GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE GEOMETRÍA EN EL NOVENO AÑO DE EGB PARALELO “A” EN LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA, PERIODO 2023-2024”**, es de nuestra autoría.

Atentamente.

Mario Rimael Chimbolema Agualongo  
C.I. 0250031119

Anabela Jamilex Yumbo Narvaez  
C.I. 1500959018

## V. ÍNDICE DE CONTENIDO

I. DEDICATORIA.....	3
II. AGRADECIMIENTO .....	5
III. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	7
IV. AUTORÍA NOTARIADA.....	8
V. ÍNDICE DE CONTENIDO.....	9
VI. ÍNDICE DE TABLAS .....	13
VII.ÍNDICE DE FIGURA.....	13
VIII. ÍNDICE DE GRAFICA.....	14
IX. ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN .....	14
INDICE DE ANEXOS .....	14
INDICE DE FOTOGRAFÍAS .....	15
I. RESUMEN .....	16
II. ABSTRACT.....	17
XI. INTRODUCCIÓN .....	18
1. TEMA .....	20
2. ANTECEDENTES.....	21
3. PROBLEMA .....	24
3.1 Descripción del Problema .....	24
3.2 Formulación del Problema .....	26
4. JUSTIFICACIÓN.....	27
5. OBJETIVOS.....	29

5.1 Objetivo General .....	29
5.2 Objetivos Específicos.....	29
<b>6. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>30</b>
6.1 Teoría Científica .....	30
6.1.1 Reseña Histórica del Programa GeoGebra .....	30
6.1.2 Definición del Software GeoGebra.....	30
6.1.3 Características del Programa GeoGebra .....	31
6.1.4 Ventajas del Programa GeoGebra .....	32
6.1.5 Perspectivas del Programa GeoGebra .....	32
6.1.6 Versiones del Programa GeoGebra.....	33
6.1.7 La Geometría.....	35
6.1.8 Características de la Geometría .....	35
6.1.9 Clases de Geometría .....	36
6.1.10 Uso de GeoGebra como Recurso Didáctico en la Enseñanza- Aprendizaje de las Matemáticas.....	37
6.1.11 Software GeoGebra para el Aprendizaje de la Geometría en Alumnos de Primaria.....	38
6.2 Teoría Legal .....	38
6.2.1 Marco de Competencia en Materia de TIC Establecidos por la UNESCO.....	38
6.2.2 Inserción de Tecnologías de la Información y Comunicación TIC en el Proceso Educativo.....	39
6.3 Teoría Referencial .....	40

6.3.1 Aspectos Generales de la Unidad Educativa Guaranda .....	40
6.3.2 Ubicación Espacial de la Unidad Educativa Guaranda .....	40
<b>7. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>42</b>
7.1 Enfoque de la Investigación .....	42
7.2 Tipo de estudio .....	42
7.2.1 Descriptivo .....	43
7.2.2 Bibliográfico .....	43
7.3 Diseño de investigación .....	43
7.3.1 Longitudinal .....	43
7.3.2 No experimental .....	44
Métodos de la Investigación .....	44
7.3.1 Deductivo .....	44
7.3.2 Inductivo .....	44
7.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	45
7.4.1 Técnicas .....	45
7.4.2 Instrumentos .....	45
7.5 Universo y Muestra .....	45
7.6 Procesamiento de Información .....	46
<b>8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>47</b>
8.1 Encuestas Dirigidas a los estudiantes de noveno año de EGB paralelo “A” de la Unidad Educativa Guaranda .....	47

<b>8.2 Entrevista Realizada al Docente de Matemática de noveno año de EGB paralelo “A” de la Unidad Educativa Guaranda.</b>	61
<b>8.3 Encuesta Final Realizada a los estudiantes para conocer los alcances obtenidos después de la aplicación y el uso del programa GeoGebra como herramienta metodológica para la enseñanza de la geometría</b>	63
<b>9. CONCLUSIONES</b>	72
<b>10. PROPUESTA</b>	74
<b>10.1 Título</b>	74
<b>10.2 Introducción</b>	74
<b>10.3 Objetivos</b>	75
<b>10.3.1 Objetivo General</b>	75
<b>10.3.2 Objetivos Específicos</b>	75
<b>10.4 Desarrollo</b>	75
<b>10.4.1 Antecedentes previos a la elaboración de la Propuesta</b>	75
<b>10.4.2 Fundamento Teórico</b>	77
<b>10.4.2.1 Características del Programa GeoGebra</b>	77
<b>10.4.2.2 Ventajas del Programa GeoGebra</b>	78
<b>10.4.2.3 Cómo utilizar el Programa de GeoGebra</b>	79
<b>10.5 Guía Sobre el Uso y Aplicación del Software Matemático Geogebra</b>	81
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	96
<b>ANEXOS</b>	102

## VI. ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Inconvenientes de aprendizaje .....	47
<b>Tabla 2.</b> Material didáctico.....	49
<b>Tabla 3.</b> Materiales didácticos impartidos por su docente. ....	50
<b>Tabla 4.</b> Problemas para reconocer figuras. ....	52
<b>Tabla 5.</b> Es importante el uso de software matemático.....	53
<b>Tabla 6.</b> Utilizan herramientas tecnológicas. ....	55
<b>Tabla 7.</b> Ha utilizado el programa Geogebra .....	56
<b>Tabla 8.</b> La institución posee los recursos adecuados.....	58
<b>Tabla 9.</b> Le permite mejorar el aprendizaje de geometría.....	59
<b>Tabla 10.</b> .....	61
<b>Tabla 11.</b> Presentó dificultades al momento de desarrollar los ejercicios. ....	63
<b>Tabla 12.</b> Geogebra le facilitó la comprensión de la signatura. ....	65
<b>Tabla 13.</b> En el programa de Geogebra tuvo algún inconveniente. ....	66
<b>Tabla 14.</b> El programa Geogebra le pareció dinámico e interesante.....	68
<b>Tabla 15.</b> Es necesario la implementación del programa Geogebra. ....	69

## VII. ÍNDICE DE FIGURA

<b>Figura 1.</b> Inconvenientes de aprendizaje.....	48
<b>Figura 2.</b> Material didáctico .....	49
<b>Figura 3.</b> Materiales didácticos impartidos por su docente.....	51
<b>Figura 4.</b> Problemas para reconocer figuras.....	52
<b>Figura 5.</b> Es importante el uso de software matemático .....	54
<b>Figura 6.</b> Utilizan herramientas tecnológicas.....	55
<b>Figura 7.</b> Ha utilizado el programa Geogebra.....	57

<b>Figura 8.</b> La institución posee los recursos adecuados. ....	58
<b>Figura 9.</b> Le permite mejorar el aprendizaje de geometría. ....	60
<b>Figura 11.</b> Presentó dificultades al momento de desarrollar los ejercicios. ....	64
<b>Figura 12.</b> Geogebra le facilitó la comprensión de la signatura. ....	65
<b>Figura 13.</b> En el programa de Geogebra tuvo algún inconveniente. ....	67
<b>Figura 14.</b> El programa Geogebra le pareció dinámico e interesante. ....	68
<b>Figura 15.</b> Es necesario la implementación del programa Geogebra. ....	70

## VIII. ÍNDICE DE GRAFICA

<b>Grafica 1.</b> Pantalla de inicio de Geogebra .....	33
--	----

## IX. ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

<b>Ilustración 1</b> .....	40
<b>Ilustración 2</b> .....	76

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Resolución del Reglamento de la Unidad de Integración Curricular Universidad Estatal de Bolívar. ....	102
<b>Anexo 2.</b> Carta de compromiso de protección y no vulneración a niños, niñas y adolescentes. ....	104
<b>Anexo 3.</b> Informe de Tutorías del Trabajo Curricular (Proyecto de Investigación). ....	106
<b>Anexo 4.</b> Certificado Institucional. ....	109
<b>Anexo 5.</b> Instrumento de recopilación de datos. ....	111
<b>Anexo 6.</b> Evidencias Fotográficas .....	112



## INDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1.</b> Tutorías y Explicación del proyecto de investigación .....	112
<b>Fotografía 2.</b> Investigación sobre el software GeoGebra para la enseñanza de la Geometría.....	113
<b>Fotografía 3.</b> Capacitación a los estudiantes de noveno año de EGB paralelo "A" de la Unidad Educativa Guaranda sobre el uso del software GeoGebra .....	113
<b>Fotografía 4.</b> Encuestas sobre el proyecto de investigación .....	114

## I. RESUMEN

El proyecto investigativo se desarrolló con la finalidad de implementar la aplicación del Geogebra como herramienta metodológica en la enseñanza de la geometría en los estudiantes de noveno año paralelo “A” en la Unidad Educativa Guaranda periodo 2023-2024, ya que no logran comprender los métodos de enseñanza que son impartidos por parte de sus profesores, cuyas consecuencias se expresan en un rendimiento académico deficiente, por consiguiente, la mayoría de alumnos se limitan debido a la falta de comprensión en el área de las ciencias exactas, especialmente en la materia de geometría. La metodología posee un enfoque mixto cualitativa-cuantitativo, de tipo descriptivo y bibliográfico con un diseño de investigación longitudinal y no experimental, cuyos métodos fueron deductivos e inductivos, en donde se utilizó dos cuestionarios con respuestas de tipo Likert enfocados en los alumnos, además de una entrevista semiestructurada dirigida al docente, escogiendo una muestra total de 35 alumnos y un docente, siendo analizada y procesada toda la información a través de programas informáticos estadísticos como Excel y el software matemático Geogebra. Los resultados de la investigación permitieron evidenciar las dificultades que presentan los alumnos entorno al aprendizaje de temas relacionados a la geometría, lo cual fue necesario elaborar una guía didáctica a través del programa GeoGebra como herramienta metodológica en la enseñanza de la geometría, concluyendo que la implementación de dicho programa permite mejorar los problemas de aprendizaje, ya que despertó el interés e incentivó a desarrollar sus habilidades de pensamiento crítico y resolución de ejercicios geométricos.

**Palabras claves:** Software GeoGebra, enseñanza, aprendizaje, geometría, guía didáctica.

## II. ABSTRACT

The research project was developed with the purpose of implementing the application of GeoGebra as a methodological tool in the teaching of geometry in the students of ninth year parallel "A" in the Guaranda Educational Unit period 2023-2024, since they fail to understand the teaching methods that are taught by their teachers, whose consequences are expressed in poor academic performance, therefore, most students are limited due to lack of understanding in the area of exact sciences, especially in the subject of geometry. The methodology has a mixed qualitative-quantitative, descriptive and bibliographic approach with a longitudinal and non-experimental research design, whose methods were deductive and inductive, where two questionnaires with Likert-type answers focused on the students were used, in addition to a semi-structured interview directed to the teacher, choosing a total sample of 35 students and one teacher, being analyzed and processed all the information through statistical computer programs such as Excel and the mathematical software GeoGebra. The results of the research showed the difficulties that students have in learning geometry-related topics, which made it necessary to develop a didactic guide through the GeoGebra program as a methodological tool in the teaching of geometry, concluding that the implementation of this program allows improving learning problems, since it aroused the interest and encouraged the development of critical thinking skills and the resolution of geometric exercises.

**Keywords:** GeoGebra software, teaching, learning, geometry, didactic guide.

## **XI. INTRODUCCIÓN**

Diversas naciones en el mundo reconocen al software GeoGebra como un instrumento tecnológico de gran influencia educativa, lo cual ha sido aceptado como un medio de educación e incorporado en el proceso de enseñanza y estudio de las matemáticas, esto ha sido tomado en consideración por el lado positivo que ha tenido en la adquisición de conocimientos de profesores y alumnos, por la manera fácil y sencilla que demuestra dicha plataforma al ser utilizada (Instituto para el Futuro de la Educación, 2019).

Dado el abanico de temas matemáticos que abarca el software GeoGebra que va desde operaciones matemáticas básicas hasta la resolución de problemas matemáticos sofisticados, la importancia de integrar esta herramienta tecnológica en un entorno educativo dicta el alcance o el impacto que tendrá en los alumnos, que se prevé positivo (Zambrano, M, 2023).

Al revisar diversos artículos e investigaciones sobre el tema, se puede confirmar que estas herramientas tecnológicas apoyan diversas áreas de las matemáticas y despiertan el interés de los estudiantes a través de una variedad de técnicas y modalidades de estudio. El avance de la comunicación entre profesor y alumno también vendrá determinado por estas herramientas.

En este sentido, el presente proyecto se estructura en los siguientes apartados:

En el primer apartado se describe la introducción, el tema los antecedentes, el problema, la justificación y los objetivos de la investigación.

El segundo apartado contiene el marco teórico, en donde se fundamenta la teoría científica, la teoría legal y referencial.

En el tercer apartado se describe la metodología empleada por la investigación, el cual contiene el enfoque, el tipo de estudio, diseño, métodos, técnicas, universo y el tamaño de la muestra.

En el cuarto apartado se desarrollan los resultados obtenidos según los objetivos planteados.

En el quinto apartado se describe la propuesta implementada para dar solución a la problemática existente.

Finalmente, en el sexto apartado se describe la conclusión de los resultados obtenidos de la investigación.

## **1. TEMA**

GeoGebra como herramienta metodológica para la enseñanza de geometría en el noveno año de EGB paralelo “A” en la Unidad Educativa Guaranda, periodo 2023-2024.

## 2. ANTECEDENTES

A nivel internacional, Alvanez et al (2019) efectuaron una investigación en El Salvador con el propósito de describir la forma de implementación que los profesores de quinto grado de primaria le dan al programa GeoGebra durante el proceso de enseñanza, para ello aplicaron un método descriptivo con enfoque cualitativo, en la cual participaron 390 estudiantes y 17 docentes, utilizando como técnica de investigación la encuesta. De acuerdo a los resultados, la mayoría de docentes carecen de capacitación en el uso de la tecnología, presentando un nivel de dominio bajo con respecto el uso del programa GeoGebra, así mismo, no disponen de un acceso adecuado a internet, lo cual ha ocasionado que los estudiantes muestren poco interés por aprender el uso de dicho programa, concluyendo que es necesario que se incluya una planificación didáctica que involucre el uso de la tecnología.

Por otra parte, Ticlla (2020) efectuó un estudio en Perú con el propósito de establecer la analogía entre el programa GeoGebra y la instrucción de los alumnos de quinto grado de primaria básica de una Escuela de Cajamarca, para lo cual aplicaron una investigación básica con enfoque cuantitativo y correlacional, utilizando una muestra de 38 alumnos, cuyas técnicas de investigación se realizaron a través de una encuesta y una lista de cotejos. Los resultados demostraron que existe una analogía entre el aprendizaje y la utilización del software con el 0.75 de coeficiente, llegando a la conclusión de que es indispensable desarrollar un proyecto educativo en TICs, entre ellos el manejo y uso del programa GeoGebra.

Así mismo, Hernández y Peñalver (2018) realizaron un estudio investigativo en Colombia con el objetivo de analizar la influencia del software GeoGebra de analítica eficiente como habilidad didáctica en la geometría del pensamiento de los alumnos del grado noveno, en la cual utilizaron un diseño cuasi experimental, explicativo con un enfoque cuantitativo, con una muestra de 33 alumnos, cuyas técnicas de investigación

se implementaron a través de un test de selección múltiple que se encargó de evaluar el pensamiento geométrico, evidenciando que los estudiantes se instruyen con este tipo de destreza a diferencia de la enseñanza tradicional.

A nivel nacional, Rivera (2022) desarrolló una investigación en Ambato con la finalidad de establecer la utilización del programa GeoGebra en la instrucción de las ciencias exactas en alumnos de octavo de básica de educación básica, para ello aplicó un método descriptivo bajo la modalidad de campo y bibliográfico, con un enfoque cualitativa-cuantitativo, cuyas técnicas de investigación fueron a través de una encuesta de opción múltiple a escala tipo Likert, los cuales fueron aplicados a 67 alumnos. De acuerdo a los resultados, se evidenció que los alumnos conocen la utilización del programa, permitiendo una enseñanza de las ciencias exactas y beneficiándose de las ventajas que brinda el programa GeoGebra, concluyendo que, dicho software contribuye a la ilustración de las operaciones, especialmente en la geometría, ayudando a mejorar la calidad de las actividades.

El autor Acaro (2021) realizó un proyecto investigativo en la ciudad de Quito con el propósito de trazar un método de aprendizaje para el aprendizaje de las ciencias exactas a través del uso de programa GeoGebra orientados a los profesores de matemáticas de educación básica, en la cual se aplicó un método Hermenéutico con enfoque cualitativo y un diseño de campo, utilizando como muestra un total de 11 docentes, cuyas técnicas se emplearon a través de una encuesta de opción múltiple en escala tipo Likert. Dichos resultados evidenciaron que el 55% de los docentes no utilizan muy seguido el laboratorio de computo, el 72% no ha utilizado el programa GeoGebra, mientras que sólo un 45% manejan las TICs. Concluyendo que, el plan de capacitación permitirá mejorar las destrezas de los profesores en relación a la utilización de dicho programa.



A nivel local, Lemos y Macías (2022) realizaron un estudio en la ciudad de Guaranda con la finalidad de determinar la importancia de la implementación del programa GeoGebra en el progreso de capacidades matemáticas en el proceso de instrucción en alumnos de primaria, para ello utilizaron un enfoque de estudio mixto cualitativa-cuantitativo de diseño descriptivo y bibliográfica, cuyas técnicas se efectuaron mediante una encuesta, con una muestra de 466 alumnos. De acuerdo a los hallazgos se evidenció que el manejo de GeoGebra induce a resultados positivos dentro de las clases, colaborando al docente en el desempeño académico, además permite que el alumno fortifique las destrezas de enseñanza en relación con la educación convencional, concluyendo que es necesario elaborar una guía de instrucción para que los alumnos aprendan a manejar el programa GeoGebra.

### **3. PROBLEMA**

#### **3.1 Descripción del Problema**

A través del tiempo la educación ha tenido grandes transformaciones que han permitido mejorar el proceso enseñanza entre los profesores y alumnos, no obstante, existen áreas en las cuales se sigue utilizando métodos inadecuados, entre los cuales se encuentra el área de las ciencias exactas, cuyo aprendizaje se sigue impartiendo a través de métodos tradicionales que provocan apatía en los alumnos por instruirse en dicha materia.

Así lo demuestra un informe divulgado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (2017) manifestando que, a nivel global 617 millones de infantes y jóvenes no ostentan los mínimos niveles de capacidad en matemáticas y lectura, calificándolo como una dificultad de adiestramiento, lo cual coloca en riesgo la obtención de una educación de calidad.

De acuerdo a la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (2023) realizó un estudio en 16 países de la región, cuyos resultados reflejaron que, desde el año 2013 hasta el 2019 más del 40% de alumnos de tercer grado y un 60% de sexto grado no lograron conseguir el nivel mínimo de destreza en matemáticas, mostrando dificultades en materia educativa, cuyo derecho a una calidad educativa todavía sigue siendo una tarea por resolver.

En un informe emitido por el Diario El Universo (2019) se denota las graves dificultades que los alumnos ecuatorianos tienen para realizar operaciones matemáticas, ya que de acuerdo a la evaluación efectuada por el programa PISA-D, demuestra que, el 70% de los alumnos del Ecuador no consiguieron el nivel mínimo de desempeño en matemáticas, obteniendo una puntuación de 377 sobre 1000, por tanto, se puede evidenciar los inconvenientes pedagógicos que existe en la educación básica,

al no proporcionar métodos adecuadas de instrucción que admitan un aprendizaje adecuado y comprensión en el área de las matemáticas.

De acuerdo a Bejarano y Guerrero (2021) los alumnos ostentan problemas de aprendizaje debido a la limitada implementación de herramientas tecnológicas, ya que los métodos tradicionales limitan la generación de nuevas estrategias que permitan a los discentes motivarse e interesarse por un proceso de aprendizaje. Por ende, al ofrecer una herramienta esencial se podrá mejorar las destrezas de los alumnos para resolver cualquier incógnita matemática.

Por otro lado, López (2017) en si estudio investigativo indica que, el desinterés por las matemáticas se debe a que los estudiantes no disponen de un recurso tecnológico, lo cual ocasiona que la materia se vuelve aburrida y monótona, afectando directamente su rendimiento académico. Por lo tanto, el estudiante necesita motivarse para la realización oportuna de las tareas, además de las diversas actividades que involucre una interacción interpersonal y priorizando las nuevas tecnologías de la información

La Unidad Educativa Guaranda forma parte de esta problemática, especialmente los estudiantes de noveno año de básica, ya que no logran comprender los métodos de enseñanza que son impartidos por parte de sus profesores, cuyas consecuencias se expresan en un rendimiento académico deficiente, por tanto, la mayoría de alumnos se limitan debido a la falta de comprensión en el área de las ciencias exactas, especialmente en la materia de geometría. A pesar que en el currículo de matemáticas se han efectuado importantes avances, no se ha demostrado un cambio significativo en la enseñanza por dicha materia.

### **3.2 Formulación del Problema**

¿La utilización de software GeoGebra en la enseñanza de geometría mejora el rendimiento académico de los alumnos de noveno grado de EGB paralelo “A” de la Unidad Educativa Guaranda periodo 2023-2024?

#### 4. JUSTIFICACIÓN

Los métodos de instrucción educativa han tenido que adaptarse a los cambios de la era moderna, siendo indispensable el uso de las herramientas tecnológicas, ya que permiten identificar las aptitudes y dificultades de cada estudiante, lo cual contribuye a desarrollar actividades académicas más interesantes e interactivas. Entre ellas, se encuentra el programa matemático GeoGebra, cuyo software se caracteriza por abarcar diversos aspectos matemáticos como, la geometría, hojas de cálculo, álgebra, estadísticas y gráficas, ofreciendo a través de una plataforma en línea recursos gratuitos para el aula, además de compartir el avance de los alumnos en tiempo actual (Morales et al., 2023).

El programa GeoGebra permite que las matemáticas puedan ser aprendidas de forma fácil, puesto que brinda la posibilidad de concernir objetos algebraicos y geométricos para solucionar operaciones complejas, el cual aborda diversas actividades matemáticas de manera original y creativa que permite motivar al estudiante para involucrarse en esta temática. Dicha herramienta puede ser utilizada por todos los docentes de primaria, bachillerato y nivel superior, cuyo aprendizaje se ve fortalecido debido a que se relaciona de modo sensorial la parte gráfica y el tabulador numérico, lo que permite proporcionar un entorno favorable para el progreso de una instrucción más demostrativa (Instituto Para el Futuro de la Educación de Monterrey, 2017).

En este sentido, el estudio se efectúa realiza con la finalidad de enseñar la utilización del programa GeoGebra como instrumento didáctico en el aprendizaje de la geometría en los alumnos de noveno grado de la Unidad Educativa Guaranda, para lo cual será necesario identificar los contenidos de geometría que muestren mayor problema de aprendizaje, para posteriormente demostrar la utilidad que posee el programa en el transcurso de enseñanza de la geometría y finalmente facilitar la enseñanza diferenciada para comprender las necesidades individuales de los alumnos.

El estudio se realiza porque los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa Guaranda presentan problemas de aprendizaje de matemáticas, especialmente en geometría, lo cual ha ocasionado problemas de bajo rendimiento académico, por lo tanto, los alumnos pueden llegar a perder el interés en su totalidad, ocasionando conflictos en su vida académica e inconvenientes para comprender las propiedades de las líneas, formas, ángulos, planos, líneas y distancias.

El estudio es importante, puesto que el uso del programa GeoGebra permite alentar a los educandos a comprender la geometría, estimulando y desarrollando su creatividad para facilitar la edificación del conocimiento por parte del mismo. Además, se ajusta al tiempo de aprendizaje y favorece la enseñanza independiente para realizar una actividad matemática en particular, permitiendo a su vez la participación dinámica del alumno

Así mismo, la investigación posee un interés científico, ya que en los últimos años el currículo nacional de Educación Inicial se ha venido aplicando mediante una pedagogía tradicional, lo cual no ha permitido desarrollar a los docentes estrategias de enseñanzas enfocadas en el uso de la tecnología, por ende, la utilización del software promueve la capacidad cognitiva del alumno, abordando habilidades geométricas básicas para resolver problemas matemáticos y ejercicios relacionados con los cuadrados, rectángulos, triángulos y círculos.

Es factible porque se cuenta con todos los recursos materiales, económicos y tecnológicos necesarios para el desarrollo del proyecto. Además, los propósitos de la investigación poseen un enfoque claro y no se existen dificultades con respecto a la autorización y apoyo del personal docente, cuyas actividades se han planificado acorde a los tiempos establecidos para la elaboración del proyecto investigativo.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo General**

- Implementar la aplicación del GeoGebra como herramienta metodológica en la enseñanza de la geometría en los estudiantes de noveno año paralelo “A” en la Unidad Educativa Guaranda, periodo 2023-2024.

### **5.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los temas de geometría que presentan mayor dificultad de aprendizaje los estudiantes de noveno paralelo “A” de EGB en la Unidad Educativa Guaranda.
- Conocer los recursos didácticos que se utilizan actualmente para el proceso de enseñanza de la geometría en los estudiantes de noveno paralelo “A” de EGB en la Unidad Educativa Guaranda.
- Elaborar una guía didáctica para el uso y aplicación del programa GeoGebra en la enseñanza de la geometría en los estudiantes del noveno paralelo “A” de EGB en la Unidad Educativa Guaranda.

## **6. MARCO TEÓRICO**

### **6.1 Teoría Científica**

#### **6.1.1 Reseña Histórica del Programa GeoGebra**

Markus Hohenwarter creó GeoGebra, una herramienta de software libre, como parte de su trabajo de tesis de máster en la Universidad de Salzburgo en 2002, en la cual creó fusionando las operaciones de múltiples aplicaciones de geometría dinámica ya en uso (como Carri Geometry y Sketchpad) con aplicaciones CAS (Derive, Maple) para ofrecer un sistema de enseñanza de las matemáticas sencillo, bien integrado y fácil de usar (Loyola, J, 2019).

Si se toma en cuenta que las ciencias exactas van más de las fórmulas y números, y que los distintos alumnos tienen necesidades diferentes, tiene sentido utilizar un software técnico que le proporcione el tiempo que necesita, la flexibilidad que precisa y la posibilidad de hacer tantos ejercicios como desee, entre otras ventajas que ofrece su sitio web. cuya primera tarea es vencer su miedo a las matemáticas.

A partir del estudio Aktumen y Bulut (2017) en la que se evaluaron los puntos de vista de los alumnos sobre la utilización de GeoGebra, un software que facilita el intercambio de cuestiones genuinas con el ámbito de demostración que se utilizó para la introducción de diferentes ideas numéricas, como prólogo al año principal de la escuela, con cuestiones genuinas en el aula. Estas articulaciones parecen ser procesos evolutivos, en consecuencia, dan formas de tratar la ausencia de solidez en la información, ya que es concebible la evaluación para auto repasar vacíos acumulados.

#### **6.1.2 Definición del Software GeoGebra**

Permite resolver problemas complejos combinando objetos geométricos y algebraicos. El programa aborda diversas operaciones matemáticas de forma novedosa y creativa, inspirando incluso a los estudiantes más reticentes a involucrarse en este



campo. La enseñanza de las matemáticas puede apoyarse en diversas herramientas. Además, permite abordar de forma creativa y original diversos problemas matemáticos, inspirando incluso a los estudiantes más reticentes a comprometerse con esta materia (Instituto para el Futuro de la Educación, 2019).

El software cuenta con un repositorio de recursos educativos puestos a disposición por la comunidad de usuarios, así como con mucho apoyo para las clases. También puedes participar en los foros sugiriendo cuestiones u ofreciendo soluciones a los problemas que nos encontramos a diario.

Esta herramienta está disponible para profesores de primaria, secundaria y bachillerato por igual, aunque la mayoría de las aplicaciones están orientadas a profesores de bachillerato. La posibilidad de que los alumnos relacionen visualmente el tabulador algebraico, gráfico y numérico mejora su aprendizaje. Esto crea un entorno que anima a los alumnos a aprender de una forma más significativa (Zambrano, M, 2023).

### **6.1.3 Características del Programa GeoGebra**

De acuerdo al portal web EcuRed (2023) menciona que, el programa GeoGebra posee las siguientes características:

- Es un recurso útil en la enseñanza secundaria para enseñar matemáticas utilizando las TIC.
- Permite efectuar actividades numéricas como exposiciones, supuestos, investigación, ensayo y error, experimentaciones, etc.
- Incluye geometría, álgebra y cálculo. También integra y deriva.
- Geogebra se ocupa de las cosas. Cualquier alteración que se haga poderosamente sobre el artículo influye tanto en su articulación numérica como al revés. Cualquier ajuste de su articulación numérica cambia su representación gráfica.
- Suele utilizarse tanto en la web como introducido en el PC.

- Para utilizarlo en la web, debe introducirse Java 1.4.2 o superior. Para esta situación el cliente tiene la aplicación como un applet que es completamente útil sin introducir nada en el PC.

#### **6.1.4 Ventajas del Programa GeoGebra**

Arteaga et al. (2019) mencionan que, el programa posee ventajas similares de cualquier otro programa educativo, destacándose las siguientes ventajas:

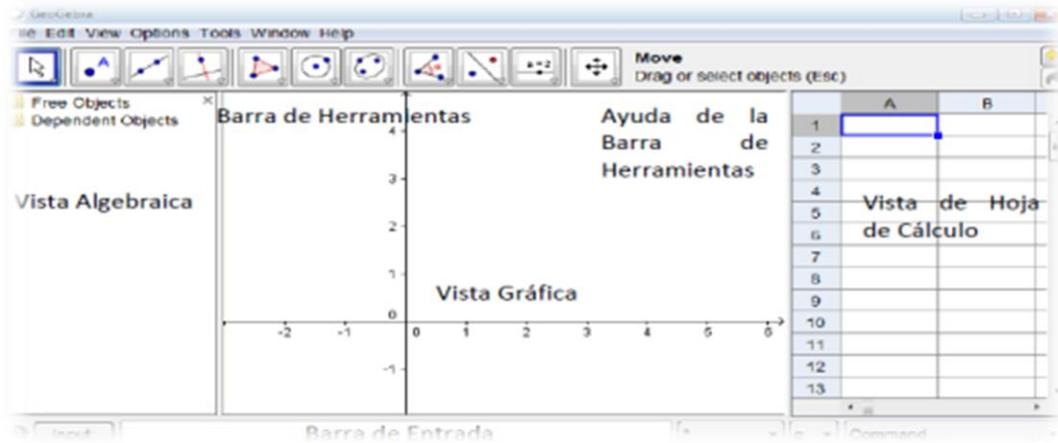
- Fomenta el aprendizaje individual y en grupo de todo tipo.
- Inspira la originalidad: dificultando el aprendizaje y poniendo en práctica los conocimientos y habilidades que ya permiten buscar y/o descubrir nueva información.
- Facilita al alumno la construcción del conocimiento.
- Se adapta al tiempo de que dispone el alumno para esta actividad y fomenta el aprendizaje independiente.
- Permite el acceso a la información y la cooperación en los ejercicios.
- Incorporan componentes para captar la atención del alumno.
- Favorecen la idea intuitiva del aprendizaje.
- Permiten el manejo de estándares heurísticos, que son más allá de difíciles de aplicar con diferentes medios, como la versatilidad, el alistamiento, la especulación, entre otros.

#### **6.1.5 Perspectivas del Programa GeoGebra**

El software ofrece tres puntos de vista alternativos de cada objeto numérico: un panorama gráfico, matemática logarítmica y, además, una hoja de cálculo. Este surtido permite ver el valor en artículos numéricos en tres representaciones distintas: gráfica (como a cuenta de focos, diagramas de capacidad), matemática (puntos direccionales). En una autónoma y recíproca adaptación, cada representación de un mismo objeto se

sujeta activamente a las demás, asimilando las permutas ejecutadas en cualquiera de ellas, aparte de quién las haya creado originalmente.

**Grafica 1.** Pantalla de inicio de GeoGebra



**Fuente:** Adaptado de; (Balladares, 2019)

En la **Grafica 1** se representa el programa GeoGebra que debido a su interfaz es el más actualizado, además de su fácil manejo. En esta época avanzada, la tecnología de la información tiene un gran auge, sobre todo si tenemos en cuenta los proyectos sociales implementados por el gobierno en curso, mutuamente avanzados con el Servicio de Escolarización para seguir desarrollando el aprendizaje educativo de las ciencias, en particular la geometría.

### 6.1.6 Versiones del Programa GeoGebra

La Universidad Nacional de Educación y la Organización Iberoamericana para la Educación, Ciencia y Cultura (2021) elaboraron un manual con la finalidad de dar a conocer la utilización de dicho programa, enfocados en la educación, entre ellos se destacan las adaptaciones que ha tenido dicho software desde su inicio, las cuales se mencionan a continuación:

El 9 de enero del 2004 se creó la primera versión 2.0 del programa GeoGebra, con la cual se podía realizar figuras, gráficas, curvas y rectas, derivadas, funciones en  $x$ , integrales, funciones hiperbólicas, extensión de los archivos (XML, ggb), tangentes en puntos, cuyo idioma estaba en inglés y alemán. El 23 de marzo del 2009 se creó la versión 3.0 del programa GeoGebra, ya incorporado el idioma español, cuyo éxito radicó en la incorporación de aplicaciones como polígonos regulares, curvas, ecuaciones, además de calcular perímetros, operaciones lógicas, exportación de gráficos como SVG, PDF, PSTricks y EMF, también se incorporó la exportación de páginas web, lo cual permitió al usuario una mayor facilidad en su trabajo.

El 3 de junio del 2009 se lanzó la versión 3.2 del programa, en la cual se adjuntaron funciones como vista de cálculos, herramientas nuevas tales como; inversión, compas, cónicas, matrices complejas, comando de funciones estadísticas, colores y capas dinámicas, exportación a TikZ, y la inclusión de 45 idiomas. El 20 de octubre del 2011 se lanzó la versión 4.0, en la cual se caracterizó por la inserción de varias funciones, versión para alumnos de educación básica, además de nuevas herramientas como ecuaciones implícitas, inecuaciones, polígonos rígidos, logaritmos en cualquier base y la posibilidad de adjuntar en el lenguaje propio o JavaScript guiones a cada objeto.

El 3 de diciembre del 2012 se lanzó la versión 4.2 agregando funciones tecnológicas nuevas, como la vista algebraica CAS, soporte para cálculo simbólico, JavaScript y La Tex. El 1 de diciembre del 2013 se lanzó la versión 4.4, en la cual se agregó motor nuevo de algebra y una mayor combinación con GeoGebra Tube. Finalmente, el 23 de noviembre se lanzó la última versión 6.0 que contiene un editor de gráficos vectoriales de códigos abiertos, format Factory, modificación en las características y formato de cualquier video, entre otros.

### **6.1.7 La Geometría**

Para Moreno y Elizondo (2017) la geometría es el campo matemático que investiga las medidas, formas y proporciones espaciales de figuras definidas por un número limitado de puntos, rectas y planos. Cuando hablamos de geometría, nos referimos a la materia. Estas formas se conocen como cuerpos matemáticos. La arquitectura, la ingeniería, la astronomía, la física, la cartografía, la mecánica y la balística son sólo algunos de los campos en los que la idea de geometría puede ser de gran utilidad. El cuerpo matemático es un auténtico cuerpo pensado sólo desde la perspectiva de su expansión espacial. Al estar también separado de su extensión espacial, el concepto de figura es aún más amplio, y una forma puede tener múltiples figuras al representar "cortes" de la misma.

### **6.1.8 Características de la Geometría**

Según Fernández (2018) la geometría posee algunas características principales, estas son:

- Los axiomas, o afirmaciones que se aceptan como verdaderas sin necesidad de demostrarlas, Los teoremas y las leyes matemáticas se basan en estos axiomas.
- Existen dos ramas principales de la geometría: Geometría euclidiana y no euclidiana, la matemática euclidiana es la que se suele enseñar en la escuela y depende de lo que propone Euclides. Las geometrías que no se comprimen a los axiomas de Euclides, como la analítica riemanniana y la de Lobachevsky, se incluyen en la geometría no euclidiana.
- Numerosas áreas, como la arquitectura, la ingeniería y la topografía, utilizan la geometría para diseñar estructuras y objetos y resolver problemas.
- La geometría describe y mide el tamaño y la forma de las figuras utilizando conceptos como puntos, líneas, ángulos, polígonos y círculos.

- Para demostrar leyes y teoremas matemáticos, la geometría también emplea pruebas como la prueba por contradicción y la reductio ad absurdum.
- Las matemáticas pueden aprenderse a nivel hipotético o funcional, y pueden utilizarse para abordar cuestiones certificables o para comprender más fácilmente el espacio y el estado de los objetos.

### 6.1.9 Clases de Geometría

Las clases que existen de geometría son las siguientes:

**Geometría plana.** - Se centra en las áreas, puntos y aristas de las representaciones matemáticas, utilizando el plano euclidiano. Pretende conocer el sistema anteriormente mencionado para conocer el plano, la recta, las condiciones que los caracterizan, encontrar focos, los componentes de figuras como el triángulo, percibir las condiciones de las formas y utilizar ecuaciones que permitan conocer propiedades de las formas, como por ejemplo su área (Riascos, Y. Curbeira, D, 2018).

**Geometría Espacial.** - El estudio del volumen, la ocupación y las dimensiones espaciales de las formas se conoce como geometría espacial. Existen dos tipos de sólidos en este campo: los poliedros, cuyas caras son todas planas, y los cuerpos redondos, sus propiedades son su volumen, área y capacidad. La analítica descriptiva, la ingeniería y otros campos se basan en la geometría espacial. El eje Z o de depresión, que es el producto vectorial de "X" e "Y", es el tercer eje que se añade al sistema en este caso (Aray, C., Párragam O. y Molina, R, 2019).

**Geometría analítica.** - Se concentra en formas matemáticas en un marco de dirección según la perspectiva lógica en la ciencia y la matemática basada en variables, permite abordar en una ecuación una figura matemática, como capacidades u otro tipo, cada punto que conforma esta estructura, se relaciona con dos cualidades en el plano (un valor para el eje X y Y). El plano en geometría analítica posee dos coordenadas cartesianas, el eje X u horizontal y el eje Y o vertical. considerado el "padre de la

analítica" por haberlos utilizado formalmente por primera vez, lo cual permiten averiguar las coordenadas de los puntos que componen una figura en el espacio (Cicclioli, V. y Sgreccia, N, 2022).

**Geometría algebraica.** - Puede producir una o más variables y se compone de la abstracta y analítica, cuyo objetivo se enfoca en el cumplimiento simultáneo de una o varias cantidades de ecuaciones polinómicas. Las metodologías de la matemática logarítmica dependen de las condiciones polinómicas y de su certificado, en la cual se definen puntos, rectas y planos por medio de las lineales y las de segundo grado, que utilizan el volumen para representar objetos (Bautista, J., Bustamante, M. y Armas, T, 2021).

**Geometría proyectiva.** - Se concentra en las proyecciones sobre un plano sólido que se determina por dos rectas y dos puntos, que se cortan en un punto solitario. Además, no utiliza la métrica y no tiene axiomas que permitan la comparación de segmentos, donde el ojo del espectador puede captar los focos proyectados en ese plano, se caracteriza igualmente como la representación de una parte del espacio de tres capas de la euclidiana, dirigida por un punto y los planos de la línea recta (Fernández, G. y Gysin, L, 2023).

**Geometría descriptiva.** - Se encarga de proyectar sobre una superficie bidimensional un espacio tridimensional que, interpretado correctamente, puede aportar soluciones a cuestiones espaciales. Además, la geometría descriptiva pretende cumplir una serie de objetivos, entre ellos enseñar los fundamentos del dibujo técnico (Gómez, H, 2019).

#### **6.1.10 Uso de GeoGebra como Recurso Didáctico en la Enseñanza- Aprendizaje de las Matemáticas.**

Sin lugar a dudas, GeoGebra es un programa informático que ayuda enormemente en la enseñanza y el estudio de las matemáticas. la enseñanza y el

aprendizaje de las matemáticas. Este excelente medio digital permite visualizar los rasgos clave, los atributos y los fundamentos lógico-teóricos del material tratado en álgebra, geometría, números, funciones, estadística y análisis matemático, en particular en relación con el examen de las funciones reales, los números, las funciones y el análisis matemático. (Benavides, G., Benavides, N. y Jumbo, C).

Además, ofrece diferentes tipos de representación de artículos numéricos a través de perspectivas gráficas, aritméticas, factuales y tridimensionales. En un sentido general permite la inteligencia, social, motriz del lenguaje verbal, debido a la forma en que se pueden hacer modelos razonables para el cambio del mundo real.

#### **6.1.11 Software GeoGebra para el Aprendizaje de la Geometría en Alumnos de Primaria.**

Según Álvarez et al. (2019) la utilización de dicho programa como herramienta didáctica resulta beneficioso, ya que los estudiantes podrán manejar las distintas herramientas que ofrece el programa, desarrollando guías de trabajo para relacionar lo que se ha trazado en el papel y lápiz, de esta manera los alumnos podrán identificar la problemática con facilidad, a través de conceptos básico de geometría. Por tanto, la implementación dicho programa genera cambios en las actitudes de los estudiantes y con un impacto relevante, debido a que permite fortalecer las competencias geométricas, llevando de esta manera a los educandos a proyectar una suposición finita para comprobarla.

### **6.2 Teoría Legal**

#### **6.2.1 Marco de Competencia en Materia de TIC Establecidos por la UNESCO**

Los "Objetivos de Desarrollo Sostenible" (ODS) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible fueron admitidos por la Asamblea General de las Naciones Unidas en septiembre de 2015. Estos ODS representan un marco de acción universal, reflejando un cambio mundial hacia la construcción de órdenes sociales sostenibles y



basados en la información. "Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos" es uno de los pilares clave del ODS 4, que solicita a la colectividad mundial a "garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad". Además, "garantizar el acceso público a la información y proteger las libertades fundamentales, de conformidad con las leyes nacionales y los acuerdos internacionales" es un compromiso asumido en la meta 16.10. "Reducir las desigualdades dentro de los países y entre ellos" es una de las metas del ODS 10 (Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, Ciencias y Educación, 2015).

### **6.2.2 Inserción de Tecnologías de la Información y Comunicación TIC en el Proceso Educativo**

Art. 1.- Establecer la anexión de los Avances de Datos y Correspondencia (TIC) en el ciclo lectivo, como compromiso con la mejora de educación de calidad y el avance de la ciudadanía informatizada en el ámbito educativo local, a través de la disposición de equipos informáticos y la utilización de la innovación y la Web en las escuelas fiscales del estado.

Art. 2.- Disponer que la Subsecretaría de Calidad Educativa, a través de la Administración de Arreglo Indispensable de Innovaciones para la Escuela y el Emprendimiento Local, previo cumplimiento de los lineamientos pertinentes e informe idóneo de la Coordinación General de Arreglo, continuará con la ejecución de esta estrategia educativa.

Art. 4.- Aprobar que los equipos informáticos y el acceso a la red facilitados a las unidades docentes públicas por excelencia de esta ordenación sean accesibles a los alumnos, educadores y responsables de las fundaciones docentes públicas anteriormente citadas, tutores de alumnos y del área local docente, siempre que se

utilicen por motivos docentes y de acuerdo con la programación y horarios establecidos en cada organización docente.

Art. 6.- Disponer que la Subsecretaría de Calidad Educativa, a través de la Administración del Arreglo Esencial de Anticipos para la Escuela y el Emprendimiento Local, consolidará el acompañamiento en las organizaciones educativas públicas a mediar:

- La provisión de material informático.
- El suministro de material didáctico específico.
- La apertura de aulas tecnológicas en los establecimientos educativos del estado con el fin de instruir a los educadores en el uso de la tecnología.
- Evaluación, sostenibilidad y acompañamiento.

### **6.3 Teoría Referencial**

#### **6.3.1 Aspectos Generales de la Unidad Educativa Guaranda**

En el cantón Guaranda de la parroquia Ángel Polibio Chaves, provincia de Bolívar, se encuentra la Unidad Educativa GUARANDA. Es un foco instructivo del Ecuador teniendo un lugar con Zona 5, topográficamente se ubica en la zona urbana, su modalidad es Presencial hacia el inicio de la jornada, con tipo de escolaridad ordinaria y con nivel instructivo: Bachillerato y EGB. Es un colegio que forma parte del sistema escolar de la Sierra y al que se puede acceder por vía terrestre. Utiliza sus recursos de manera fiscal para desarrollar sus actividades (desarrollo sostenible). Tiene una suma aproximada de 71 educadores y 1148 alumnos (Escuelas Ecuador , 2022).

#### **6.3.2 Ubicación Espacial de la Unidad Educativa Guaranda**

##### ***Ilustración 1***

*Ubicación Geográfica Unidad Educativa Guaranda*



**Fuente:** Ubicación espacial de la Unidad educativa Guaranda, obtenido de Google Earth, 2023.

## **7. MARCO METODOLÓGICO**

### **7.1 Enfoque de la Investigación**

El estudio tiene un enfoque mixto; Cuantitativo y cualitativo.

Según Castañeda (2022) la investigación cuantitativa se centra en la aplicación de mediciones para manipular datos estadísticos ya existentes, o en valoraciones objetivas y análisis estadísticos, de datos obtenidos mediante encuestas, cuestionarios y sondeos.

Por lo tanto, se cuantificará en términos numéricos la recopilación de datos obtenidos en los resultados de la investigación, de esta manera se identificó los problemas de aprendizaje que poseen los alumnos.

La investigación posee también un enfoque cualitativo, que según Piña (2023) permite emplear diversos métodos de recopilación de datos, como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, análisis de documentos, debates en grupo, evaluación de experiencias individuales, registro de historias de vida y el compromiso con comunidades o grupos.

En este sentido, se analizará los datos no numéricos que se obtuvo a través de una entrevista realizada al docente de matemáticas, en la cual se obtendrá información mediante su criterio y cualidades con respecto al uso de la tecnología y los recursos pedagógicos que utiliza durante el proceso de aprendizaje en la materia de geometría.

### **7.2 Tipo de estudio**

El estudio posee un tipo de estudio descriptivo y bibliográfico.

### **7.2.1 Descriptivo**

De acuerdo a Guevara et al. (2020) el diseño descriptivo recoge datos sin alterar el entorno, en donde se puede ofrecer detalles sobre el estado general de salud, el comportamiento, las actitudes u otros rasgos de un determinado grupo.

En ese contexto, se describirá y se observará la conducta del sujeto sin intervenir sobre el mismo de ninguna forma, en la cual se describen las particularidades de la población en estudio, reuniendo información cuantificable.

### **7.2.2 Bibliográfico**

Según Codina (2020) el diseño bibliográfico es un tipo de investigación documental que sirve de apoyo a futuras investigaciones al proporcionar información sobre experimentos anteriores, permitiendo su repetición cuando sea necesario, además de la continuación de investigaciones detenidas o inacabadas a través de la búsqueda de datos sugerentes.

Para realizar el proyecto investigativo se obtendrá información de diversos autores, que serán extraídos de revistas indexadas, tesis de pregrado, posgrado, ensayos y documentos web, para elaborar la guía didáctica para el uso y aplicación del programa Geogebra, para lo cual se efectuará una búsqueda bibliográfica para fundamentar el uso de dicho programa y el impacto positivo que tiene en el proceso de aprendizaje en la geometría.

## **7.3 Diseño de investigación**

### **7.3.1 Longitudinal**

Para Coelho (2019) el estudio longitudinal es una investigación observacional que sigue a individuos concretos durante un lapso de tiempo en específico, mediante la recopilación de datos cualitativos y cuantitativos y el uso de medidas continuas o repetidas.

Por lo tanto, la investigación posee un diseño longitudinal ya que el proceso de elaboración se lo efectuará durante el periodo del mes de octubre del 2023 hasta febrero del 2024.

### **7.3.2 No experimental**

De acuerdo a Sampieri et al. (2014) El diseño no experimental es una operación que se realiza sin modificar intencionadamente ninguna variable. Su fundamento básico es la observación de sucesos en su entorno natural, seguida de un análisis de esas observaciones.

Por lo tanto, las variables serán observadas en su entorno natural sin realizar ningún tipo de manipulación, con la finalidad de identificar las dificultades que presentan los estudiantes para aprender geometría.

## **Métodos de la Investigación**

### **7.3.1 Deductivo**

Para Jaramillo y Aguirre (2021) el método deductivo es el proceso de obtener información mediante la creación de aplicaciones o resultados específicos derivados de conceptos generales.

Este método permitirá revisar el conocimiento y probar la validez de los resultados, en la cual el investigador puede ir de lo general a lo particular, a través de un proceso los conocimientos obtenidos, que trata de efectuar las consecuencias específicas a partir de generales principios.

### **7.3.2 Inductivo**

Andrade et al. (2018) mencionan que, a diferencia de la técnica deductiva, el método inductivo es un procedimiento de investigación que parte de un hecho concreto y desarrolla a partir de ahí un razonamiento o procedimiento más general.

Por consiguiente, en este método se puede derivar conclusiones generales a partir de premisas individuales, recolectando datos específicos mediante el trabajo de campo, para posteriormente ser analizados y buscar tendencias o patrones en dichos datos.

## **7.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

### **7.4.1 Técnicas**

Se aplicaron las siguientes técnicas:

Se utilizará una encuesta que será dirigida a los alumnos de noveno grado EGB de la Unidad Educativa Guaranda, con la finalidad de identificar los problemas de aprendizaje que poseen los educandos y la incidencia de la utilización del programa GeoGebra en la enseñanza de la geometría.

Además, se aplicará una entrevista al docente que imparte la materia de geometría, con el propósito de obtener su criterio y cualidades con respecto al uso de la tecnología y los recursos pedagógicos que utiliza actualmente durante el proceso de aprendizaje en el área de geometría.

### **7.4.2 Instrumentos**

Para recolectar la información se empleará un cuestionario que estará conformado por 10 preguntas con respuestas de tipo Likert, además, de una ficha de entrevista realizada al docente que imparte la materia de geometría.

## **7.5 Universo y Muestra**

El tamaño del universo será de 35 alumnos que pertenecen al noveno grado de EGB de la Unidad Educativa Guaranda y 1 docente que imparte la materia de geometría. Por lo tanto, al ser un universo pequeño, se tomará en consideración a toda la población en estudio.

## **7.6 Procesamiento de Información**

Se procesará la información a través del programa estadístico Excel versión 2016, en la cual se realizará las tablas estadísticas y se tabulará toda la información para el análisis respectivo de los resultados.



## 8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para identificar las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes sobre los temas de geometría, se realizó una encuesta dirigida a los estudiantes de noveno año de EGB, así mismo, se efectuó una entrevista que fue dirigida al docente que imparte la materia de geometría con la finalidad de conocer los recursos didácticos que utiliza actualmente y el criterio acerca del uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

### 8.1 Encuestas Dirigidas a los estudiantes de noveno año de EGB paralelo “A” de la Unidad Educativa Guaranda

*Tabla 1. Inconvenientes de aprendizaje*

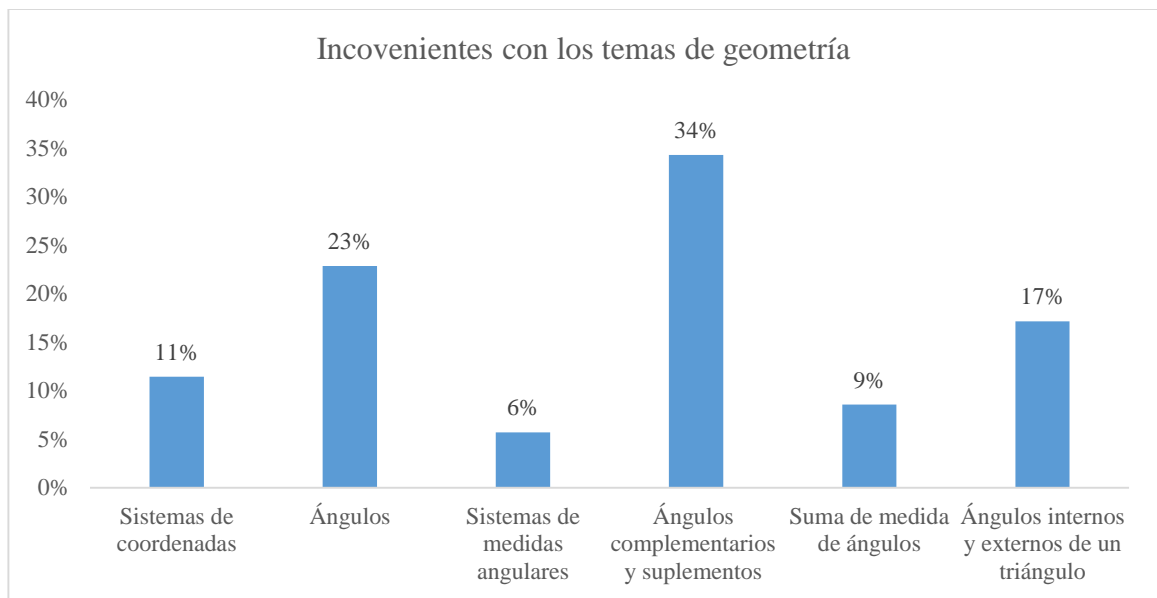
*De los siguientes temas, ¿Cuál cree usted que ha tenido mayor inconveniente para aprender?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sistemas de coordenadas	4	11
Ángulos	8	23
Sistemas de medidas angulares	2	6
Ángulos complementarios y suplementos	12	34
Suma de medida de ángulos	3	9
Ángulos internos y externos de un triángulo	6	17
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Figura 1.** Inconvenientes de aprendizaje

De los siguientes temas, ¿Cuál cree usted que ha tenido mayor inconveniente para aprender?



**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

### Interpretación

En la **Figura 1** se muestran los porcentajes obtenidos sobre los inconvenientes con los temas de geometría, el 34% manifestaron que presentaron inconvenientes con los ángulos complementarios y suplementarios, seguido los ángulos con el 23%, los ángulos internos y externos de un triángulo con el 17%, sistemas de coordenadas con el 11%, suma de medida de ángulos con el 9% y sistema de medidas angulares. Como se puede observar, en todos los temas de geometría existen problemas de aprendizaje, con especial énfasis en los ángulos complementarios y suplementos, lo cual denota la necesidad de implementar una estrategia didáctica enfocada en el uso de programas

informáticos, ya que de esta manera se podrá incentivar y despertar el interés en el estudiante para que pueda aprender de manera dinámica los diversos temas relacionados con la geometría.

**Tabla 2.** *Material didáctico*

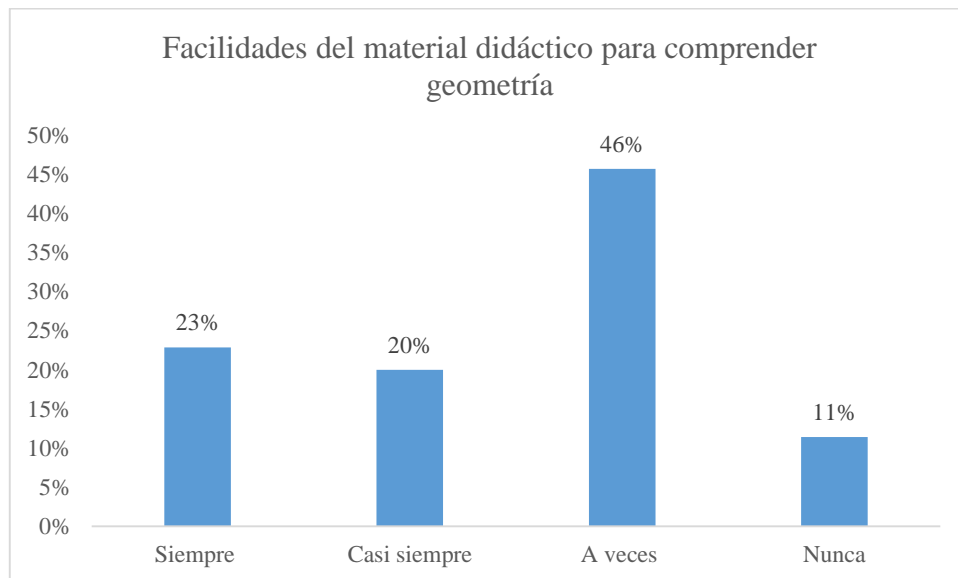
*¿El docente brindó o les facilitó material didáctico para comprender la geometría?*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Siempre	8	23
Casi siempre	7	20
A veces	16	46
Nunca	4	11
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Figura 2.** *Material didáctico*

*¿El docente brindó o les facilitó material didáctico para comprender la geometría?*



**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

### **Interpretación**

En la **Figura 2** se exhiben los porcentajes obtenidos con respecto a las facilidades del material didáctico para comprender la geometría, la opción a veces obtuvo el 46%, seguido de la opción siempre con el 23%, casi siempre con el 20% y nunca con el 11%. De acuerdo a los resultados se puede deducir que los materiales proporcionados por el docente no permitieron una enseñanza adecuada, ya que la mayoría de estudiantes lograron comprender de manera regular los temas relacionado a la geometría, esto se debe básicamente a los métodos de enseñanza tradicionales que todavía se siguen proporcionando en las aulas, lo cual limita el desarrollo de habilidades cognitivas que orienten el desarrollo del pensamiento del alumno.

**Tabla 3.** *Materiales didácticos impartidos por su docente.*

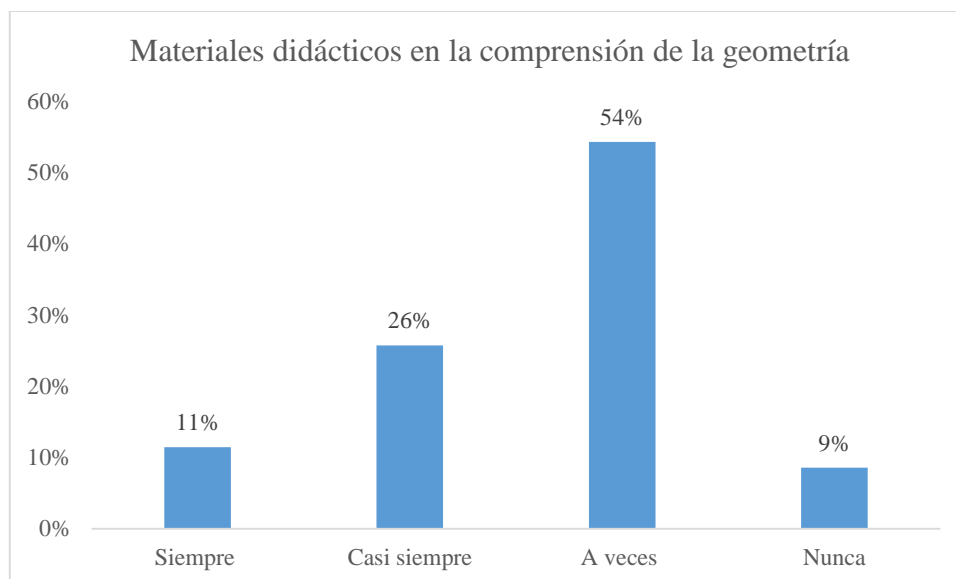
*¿Los materiales didácticos impartidos por su docente le permiten comprender la materia de geometría?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	4	11
Casi siempre	9	26
A veces	19	54
Nunca	3	9
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Figura 3.** *Materiales didácticos impartidos por su docente.*

*¿Los materiales didácticos impartidos por su docente le permiten comprender la materia de geometría?*



**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

### **Interpretación**

En la **Figura 3** se muestran los porcentajes obtenidos con respecto a los materiales didácticos en la comprensión de la geometría, la opción a veces obtuvo el 54%, seguido de la opción casi siempre con el 26%, siempre con el 11% y nunca con el 9%. Como se puede observar la mayoría de estudiantes manifiestan que los materiales didácticos impartidos por su docente, no les ha permitido aprender de manera eficiente la materia de geometría, cabe mencionar que un material didáctico adecuado favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo cual permite a los estudiantes desarrollar sus sentidos para adquirir habilidades y destrezas que le permitan comprender los temas relacionados a la geometría.

**Tabla 4.** Problemas para reconocer figuras.

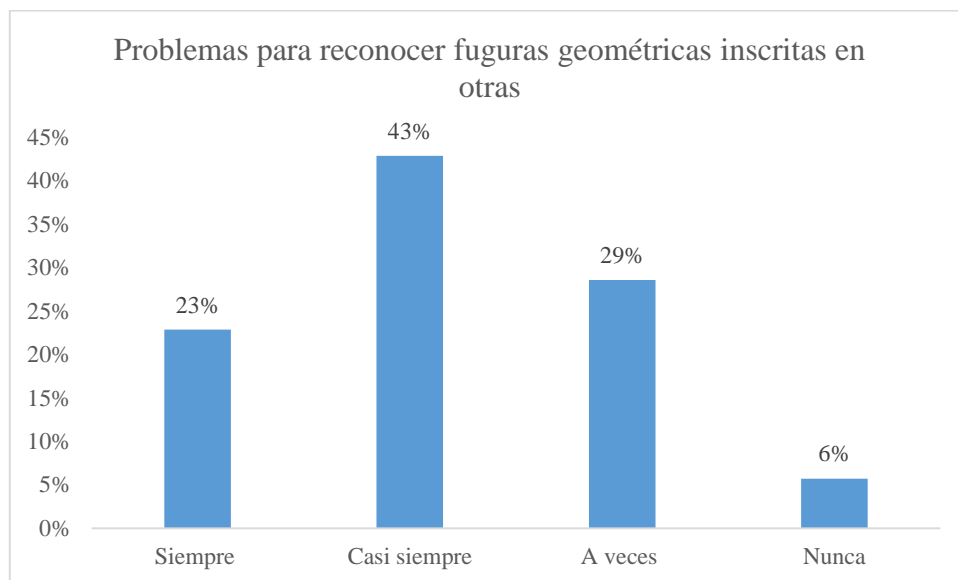
*¿Presenta problemas para reconocer figuras geométricas inscritas en otras?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	8	23
Casi siempre	15	43
A veces	10	29
Nunca	2	6
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Figura 4.** Problemas para reconocer figuras.

*¿Presenta problemas para reconocer figuras geométricas inscritas en otras?*



**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

### **Interpretación**

En la **Figura 4** se muestran los porcentajes obtenidos en relación a los problemas para reconocer figuras geométricas inscritas en otras, la opción casi siempre obtuvo el 43%, seguido de la opción a veces con el 29%, siempre con el 23% y nunca con el 6%. De acuerdo a los resultados de la encuesta, gran parte de los estudiantes presentan inconvenientes para reconocer las figuras geométricas, esto se debe principalmente a diversos factores; como el incumplimiento de los contenidos programáticos, limitada motivación hacia el estudiante para que comprenda los distintos temas de geometría, malos hábitos de estudio, métodos incorrectos de enseñanza, confusión de las definiciones geométricas y objetos matemáticos.

**Tabla 5.** *Es importante el uso de software matemático*

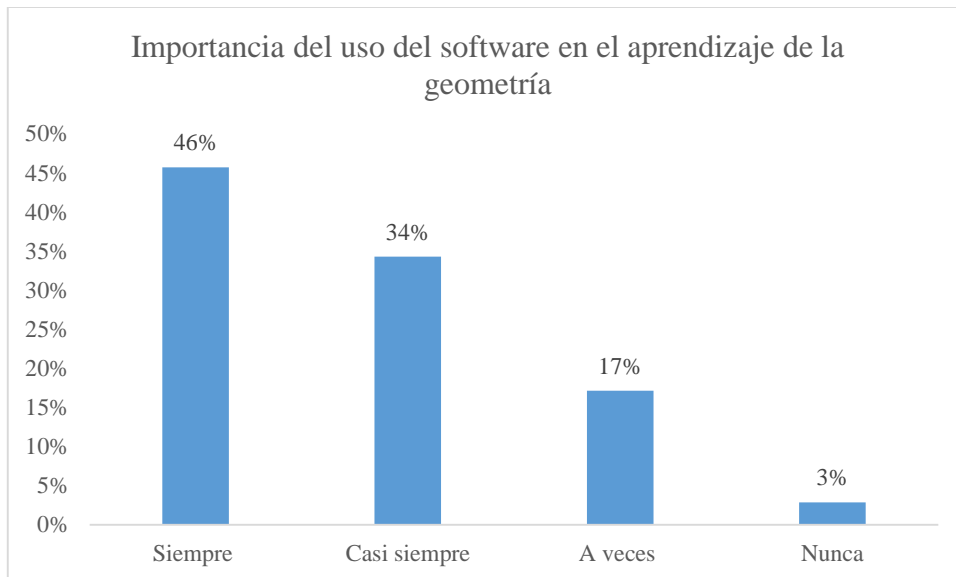
*¿Cree usted que es importante el uso de software matemático para el mejoramiento del proceso de aprendizaje de la geometría?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	16	46
Casi siempre	12	34
A veces	6	17
Nunca	1	3
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Figura 5.** *Es importante el uso de software matemático*

*¿Cree usted que es importante el uso de software matemático para el mejoramiento del proceso de aprendizaje de la geometría?*



**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Interpretación**



En la **Figura 5** se observan los porcentajes obtenidos sobre la importancia del uso del software en el aprendizaje de la geometría, la opción siempre obtuvo el 48%, seguido de la opción casi siempre con el 34%, a veces con el 17% y nunca con el 3%. La mayoría de estudiantes manifestaron que es importante el uso de software matemático para la enseñanza de la geometría, cuya aplicación permitirá ofrecer la posibilidad de relacionar objetos geométricos y algebraicos para resolver problemas complejos, abordando distintos problemas matemáticos de manera original y creativa, motivando a su vez al alumno a involucrarse en esta temática.

**Tabla 6.** *Utilizan herramientas tecnológicas.*

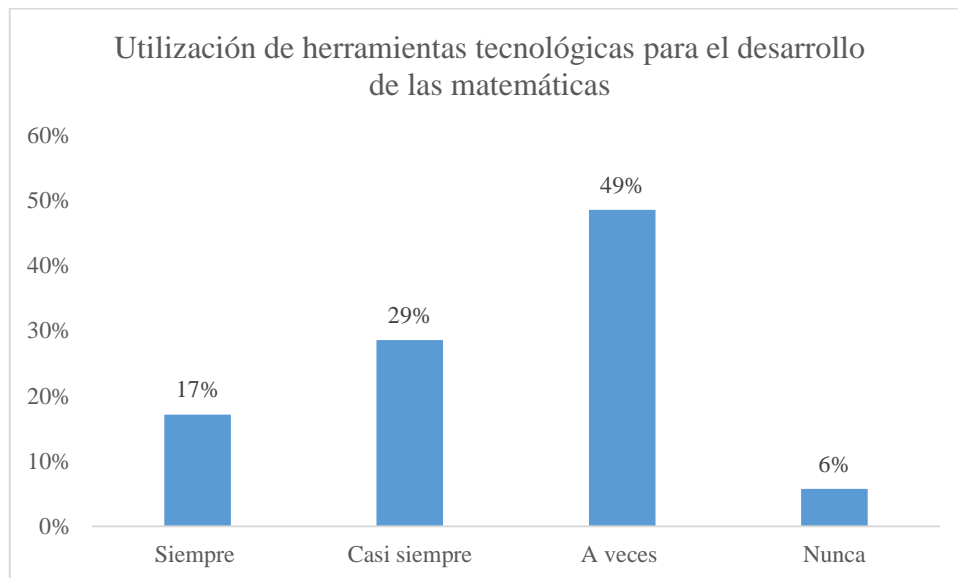
*¿En la Unidad Educativa Guaranda, utilizan herramientas tecnológicas para el desarrollo de las matemáticas?*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Siempre	6	17
Casi siempre	10	29
A veces	17	49
Nunca	2	6
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Figura 6.** *Utilizan herramientas tecnológicas.*

*¿En la Unidad Educativa Guaranda, utilizan herramientas tecnológicas para el desarrollo de las matemáticas?*



**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

### **Interpretación**

En la **Figura 6** se exhiben los porcentajes obtenidos sobre la utilización de herramientas tecnológicas para el desarrollo de las matemáticas, la opción a veces obtuvo el 49%, seguido de la opción casi siempre con el 29%, siempre con el 17% y nunca con el 6%. Se puede observar que la mayoría de alumnos manifestaron que no se utiliza con frecuencia las herramientas tecnológicas que dispone el establecimiento educativo, lo cual se convierte en una limitante para el aprendizaje de los estudiantes, ya que la utilización de programas informáticos permitirá motivar la enseñanza de las matemáticas al ser un material dinámico y creativo, despertando el interés en el alumno por aprender los temas relacionados a la geometría.

**Tabla 7.** *Ha utilizado el programa GeoGebra*

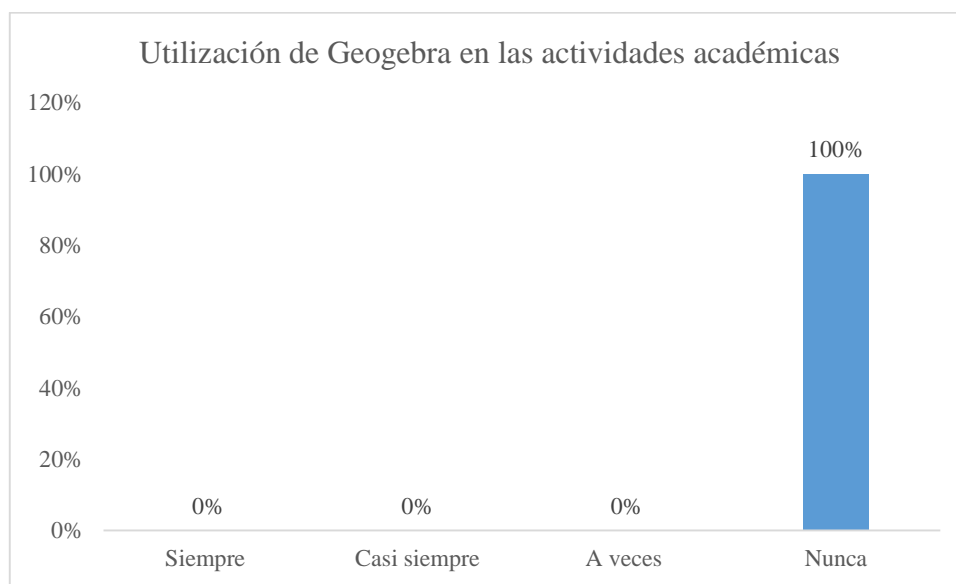
*¿Ha utilizado el programa GeoGebra dentro de sus actividades académicas?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	0	0
Casi siempre	0	0
A veces	0	0
Nunca	35	100
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Figura 7.** *Ha utilizado el programa GeoGebra*

*¿Ha utilizado el programa GeoGebra dentro de sus actividades académicas?*



**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

### **Interpretación**

En la **Figura 7** se observan los porcentajes obtenidos con respecto a la utilización de GeoGebra en las actividades académicas, de todos los encuestados el

100% manifestaron que nunca se ha utilizado dicho programa, reflejando los problemas que presentan para el uso y aplicación de herramientas tecnológicas, por tanto, es indispensable motivar al alumno a través programas informáticos como por ejemplo, el software GeoGebra, lo cual permitirá que el estudiante analice de forma más profunda los contenidos de geometría y en menor tiempo, alcanzando sus objetivos para el desarrollo pleno de las competencias matemáticas.

**Tabla 8.** *La institución posee los recursos adecuados.*

*¿Considera usted que la institución posee los recursos adecuados para recurrir al uso de softwares matemáticos?*

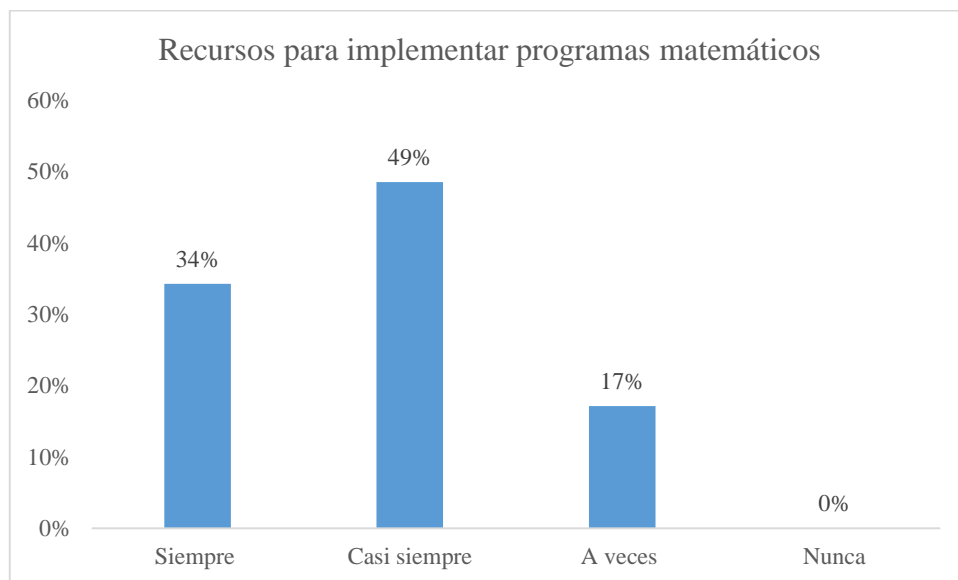
<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Siempre	12	34
Casi siempre	17	49
A veces	6	17
Nunca	0	0
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024)

**Figura 8.** *La institución posee los recursos adecuados.*

*¿Considera usted que la institución posee los recursos adecuados para recurrir al uso de softwares matemáticos?*



**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

### **Interpretación**

En la **Figura 8** se muestran los porcentajes obtenidos sobre los recursos para implementar programas informáticos, la opción casi siempre obtuvo el 49%, seguido de la respuesta siempre con el 34% y a veces con el 17%. La mayoría de encuestados manifiestan que la institución posee los recursos para recurrir al uso de softwares matemáticos, lo cual se puede constatar a través de los laboratorios de computación, sin embargo, no existe una iniciativa por parte del personal docente y administrativo, por implementar dichas herramientas, teniendo en cuenta que GeoGebra es un programa libre y gratuito.

**Tabla 9.** *Le permite mejorar el aprendizaje de geometría.*

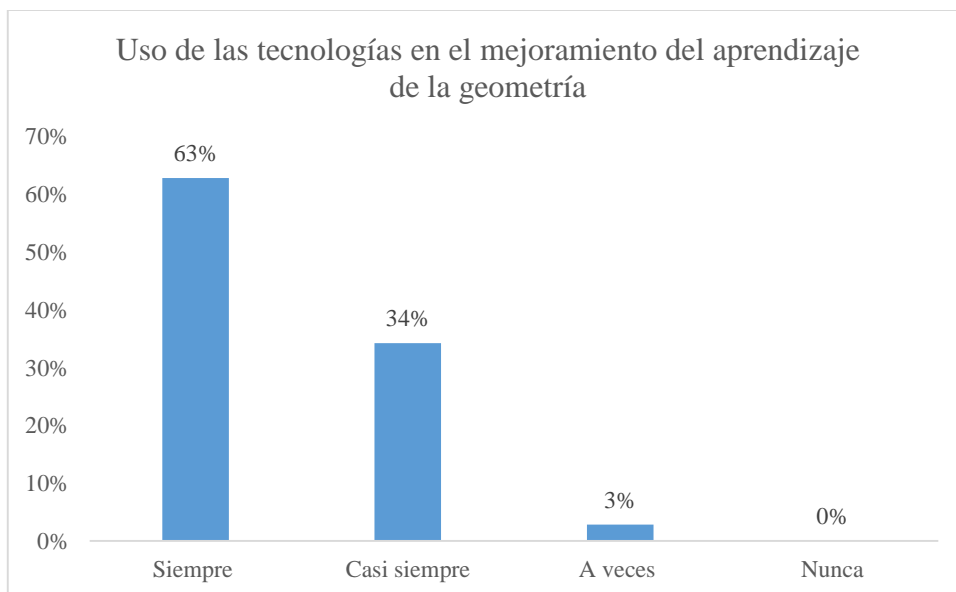
*¿Cree usted que una enseñanza didáctica a través del uso de las tecnologías de la información, le permite mejorar el aprendizaje de geometría?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	22	63
Casi siempre	12	34
A veces	1	3
Nunca	0	0
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024)

**Figura 9.** Le permite mejorar el aprendizaje de geometría.

*¿Cree usted que una enseñanza didáctica a través del uso de las tecnologías de la información, le permite mejorar el aprendizaje de geometría?*



**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Interpretación**

En la **Figura 9** se exhiben los porcentajes obtenidos en relación al uso de las tecnologías en el mejoramiento del aprendizaje de la geometría, la opción siempre obtuvo el 63%, seguido de la opción casi siempre con el 34% y a veces con el 3%. La mayoría de estudiantes están de acuerdo que el uso de herramientas tecnológicas mejora el aprendizaje de la geometría, esto se debe principalmente a la era tecnológica que a traviesa la sociedad, en donde los estudiantes utilizan a diario equipos tecnológicos, ya sea para distracción o curiosidad, por tanto, se debe incentivar a través del software GeoGebra el aprendizaje de la geometría, ya que es dinámico e interactivo, por lo tanto, permitirá obtener resultados alentadores para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

## **8.2 Entrevista Realizada al Docente de Matemática de noveno año de EGB paralelo “A” de la Unidad Educativa Guaranda.**

### *Tabla 10*

*Entrevista realizada al docente de Matemáticas de Noveno Año*

<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
1. ¿De acuerdo a su criterio, ¿Cuáles cree usted que son las condiciones para un buen aprendizaje?	El docente considera que existen algunas condiciones para un buen aprendizaje, estas son; diferenciar entre estudiar y aprender, mostrar interés y necesidad de aprender, es necesario tener objetivos específicos de aprendizaje y se debe contar con un cronograma de trabajo.

- 
2. ¿Cree usted que la institución posee los recursos tecnológicos para implementar el uso el programa GeoGebra dentro del proceso enseñanza aprendizaje?
- El docente manifiesta que la institución posee los recursos tecnológicos, ya que disponen de laboratorios de computación y proyectores visuales, no obstante, no existe una iniciativa para aprovechar los recursos que dispone el establecimiento.
- 
3. ¿Actualmente, usted implementa programas matemáticos dentro del proceso enseñanza-aprendizaje?
- Según el docente, los procesos de enseñanza dentro de la institución son de forma tradicional, lo cual hace énfasis en implementar dentro del currículo de matemáticas y la planificación educativa, el uso y aplicación de herramientas tecnológicas para innovar los métodos de enseñanza y aprendizaje
- 
4. ¿Usted conoce el programa matemático GeoGebra?
- El docente manifiesta que, si conoce dicho programa, sin embargo, no se aplica dentro del proceso de enseñanza, además necesita capacitarse para manejar correctamente el software GeoGebra.
- 
5. ¿Ha recibido capacitaciones continuas en temas relacionados al uso de las tecnologías de la
- Según el profesor, no se ha capacitado en temas relacionados al uso de programas matemáticos, lo cual considera que es
-



información, especialmente en el uso de programas matemáticos?	necesario el autoaprendizaje para mejorar sus destrezas y habilidades de enseñanza.
6. ¿Considera usted que el personal docente de la Unidad Educativa estaría dispuesto al uso de tecnologías de la información?	El docente manifiesta que existe poca motivación en los docentes por aprender el uso de herramientas tecnológicas, esto se debe a que la mayoría de profesores son de edades avanzadas, lo cual se les dificulta utilizar programas y softwares avanzados para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

### **8.3 Encuesta Final Realizada a los estudiantes para conocer los alcances obtenidos después de la aplicación y el uso del programa GeoGebra como herramienta metodológica para la enseñanza de la geometría**

*Tabla 11. Presentó dificultades al momento de desarrollar los ejercicios.*

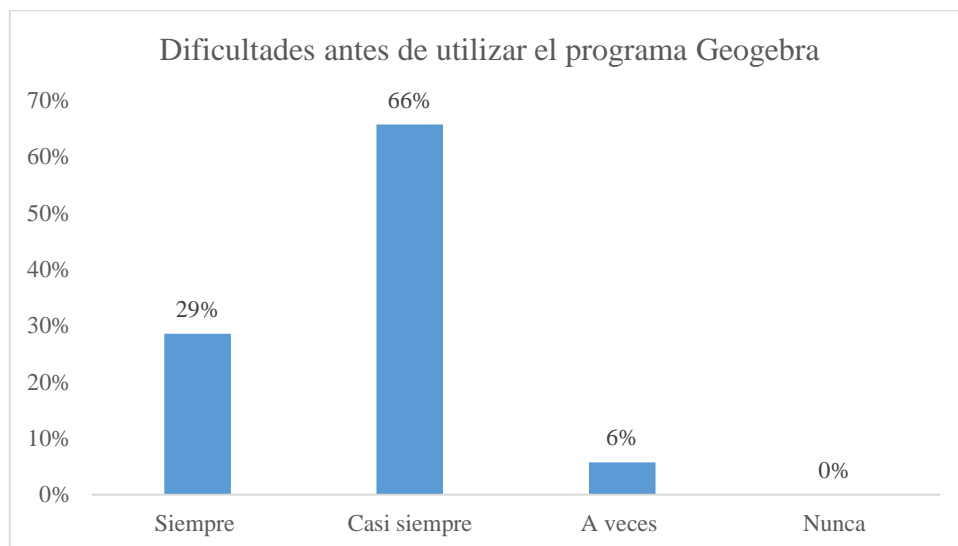
*¿Antes de Utilizar el Programa GeoGebra presentó dificultades al momento de desarrollar los ejercicios relacionado a la geometría?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	10	29
Casi siempre	23	66
A veces	2	6
Nunca	0	0
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Figura 10.** *Presentó dificultades al momento de desarrollar los ejercicios.*

*¿Antes de Utilizar el Programa GeoGebra presentó dificultades al momento de desarrollar los ejercicios relacionado a la geometría?*



**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

### **Interpretación**

En el **Figura 10** se puede observar los resultados de la encuesta de las dificultades que presentaron los estudiantes, antes de utilizar el programa GeoGebra, las opciones casi siempre y siempre obtuvieron mayor porcentaje con 66% y 29%

respectivamente, lo cual se puede observar los inconvenientes que presentaban los alumnos antes de empezar a utilizar el software GeoGebra.

**Tabla 12.** GeoGebra le facilitó la comprensión de la signatura.

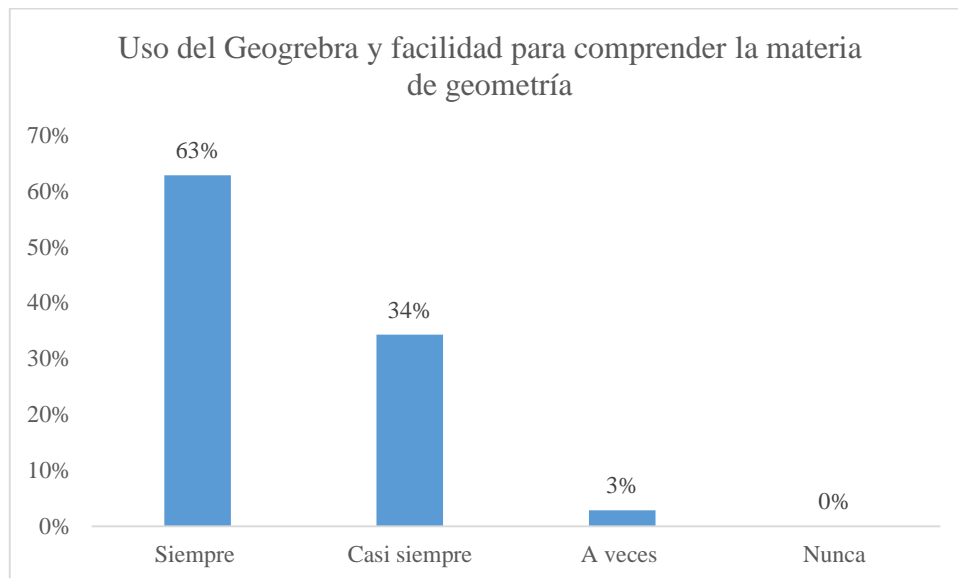
*¿Cree usted que el uso del programa GeoGebra le facilitó la comprensión de la signatura de los temas a tratar?*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Siempre	22	63
Casi siempre	12	34
A veces	1	3
Nunca	0	0
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Figura 11.** GeoGebra le facilitó la comprensión de la signatura.

*¿Cree usted que el uso del programa GeoGebra le facilitó la comprensión de la signatura de los temas a tratar?*



**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

### **Interpretación**

En el **Figura 11** se muestran los resultados obtenidos con respecto al uso del programa GeoGebra y facilidad para comprender la materia de geometría, las opciones siempre y casi siempre obtuvieron mayor porcentaje con el 63% y 34% respectivamente, sólo un 3% presentaron inconvenientes con el uso del programa. La mayoría de estudiantes comprendieron de mejor manera la materia de geometría, adquiriendo conocimientos en sistemas de medidas angulares, ángulos, suma de medidas de ángulo, etc. Con respecto a la minoría que no lograron comprender en su totalidad los temas de geometría, se debe específicamente porque en sus hogares no tienen acceso al uso de herramientas informáticas.

**Tabla 13.** *En el programa de GeoGebra tuvo algún inconveniente.*

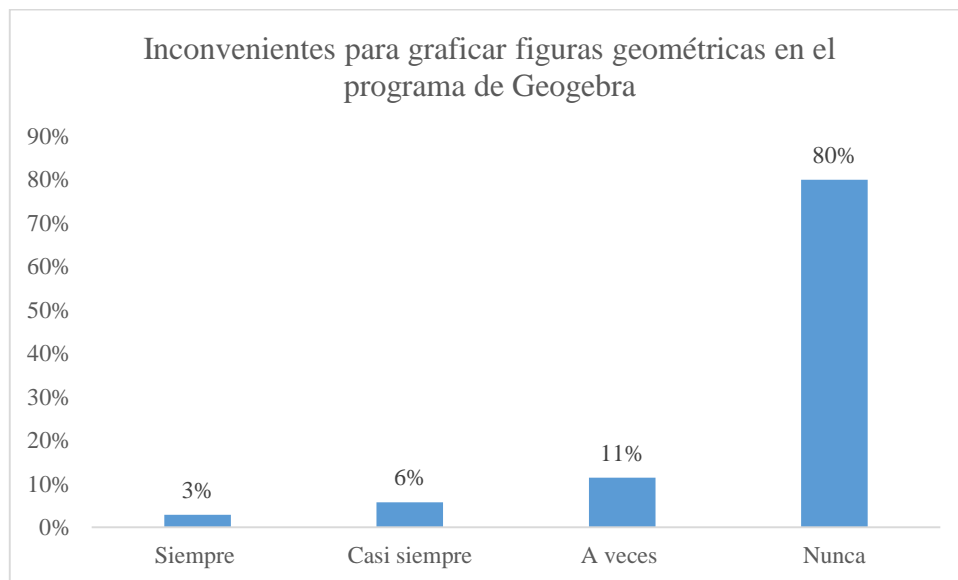
*¿Al momento de graficar las figuras geométricas en el programa de GeoGebra tuvo algún inconveniente?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	1	3
Casi siempre	2	6
A veces	4	11
Nunca	28	80
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Figura 12.** En el programa de GeoGebra tuvo algún inconveniente.

*¿Al momento de graficar las figuras geométricas en el programa de GeoGebra tuvo algún inconveniente?*



**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Interpretación**

En el **Figura 12** se muestran los resultados obtenidos con respecto a los inconvenientes para graficar figuras geométricas en el programa de GeoGebra, el 80% estudiantes no presentaron inconvenientes, un 11% presentaron problemas en ciertas ocasiones, un 6% y 3% respectivamente tuvieron problemas de manera frecuente. Gran parte de los alumnos lograron graficar figuras geométricas en el programa GeoGebra, manifestando que era más dinámico e interactivo, por tanto, mostraban interés por aprender la geometría, no obstante, una minoría presentó ciertos inconvenientes, ya que no podían manejar correctamente la computadora.

**Tabla 14.** *El programa GeoGebra le pareció dinámico e interesante.*

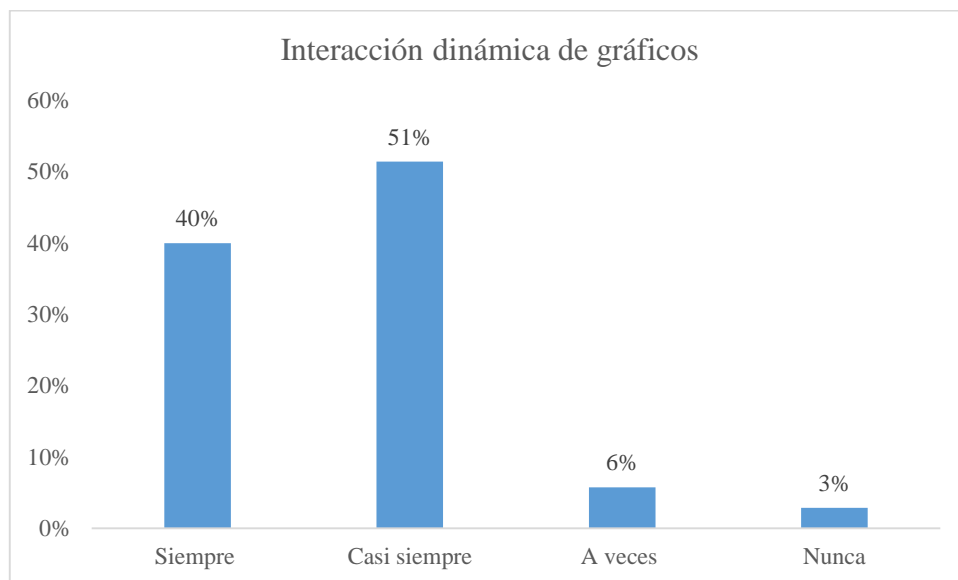
*¿La interacción de gráficos y objetos matemáticos que contiene el programa GeoGebra le pareció dinámico e interesante?*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Siempre	14	40
Casi siempre	18	51
A veces	2	6
Nunca	1	3
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Figura 13.** *El programa GeoGebra le pareció dinámico e interesante.*

*¿La interacción de gráficos y objetos matemáticos que contiene el programa GeoGebra le pareció dinámico e interesante?*



**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

### **Interpretación**

En el **Figura 13** se muestran los resultados obtenidos en con respecto a la interacción dinámica de gráficos que contiene el programa, la opción casi siempre obtuvo el 51%, seguido de la opción siempre con el 40%, a veces con el 6% y nunca con el 3%. La mayoría de estudiantes consideran que los gráficos y los objetos matemáticos que contiene el programa fue dinámico e interesante, lo cual permitió desarrollar el pensamiento crítico, analítico y de razonamiento lógico matemático para comprender de mejor manera los temas relacionados a la geometría.

**Tabla 15.** *Es necesario la implementación del programa Geogebra.*

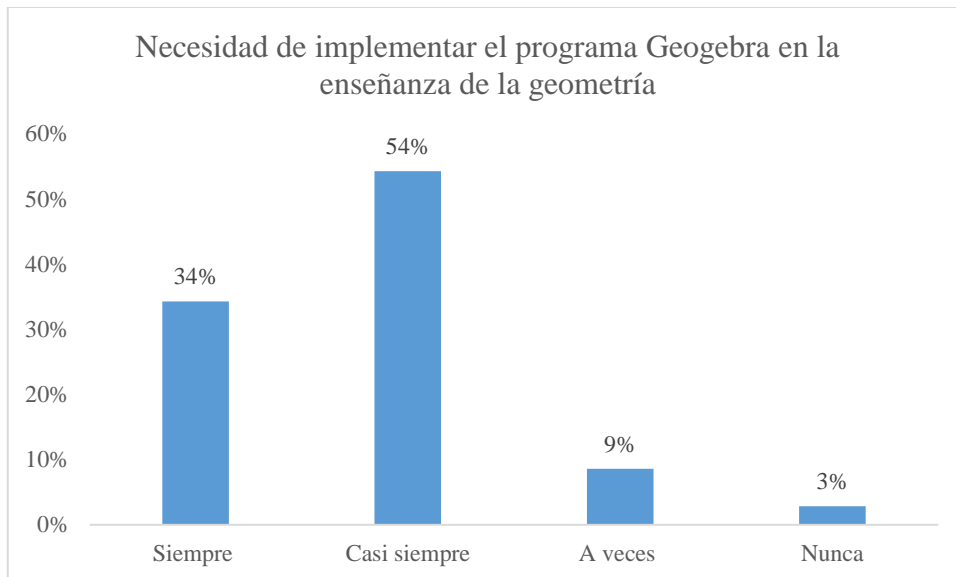
*¿Considera usted que es necesario la implementación del programa Geogebra como herramienta tecnológica en la enseñanza de la geometría?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	12	34
Casi siempre	19	54
A veces	3	9
Nunca	1	3
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Figura 14.** Es necesario la implementación del programa GeoGebra.

*¿Considera usted que es necesario la implementación del programa GeoGebra como herramienta tecnológica en la enseñanza de la geometría?*



**Elaborado por:** (Chimbolema y Yumbo, 2024).

**Interpretación**



En el **Figura 14** se muestran los resultados obtenidos con respecto a la necesidad de implementar el programa GeoGebra en la enseñanza de la geometría. La opción casi siempre obtuvo el 54%, seguido de la opción siempre con el 34%, a veces el 9% y nunca un 3%. Como se puede observar la mayoría de estudiantes expresaron la necesidad de implementar dicho programa, esto debido a su fácil aplicación y comprensión para adquirir conocimientos en temas relacionados a la geometría, además fue más llamativo debido a la interacción de figuras geométricas y objetos matemáticos que contiene el programa.

## 9. CONCLUSIONES

Las dificultades de aprendizaje que presentaron los alumnos fueron las siguientes; el 34% mostraron inconvenientes con temas relacionados a los ángulos complementarios y suplementarios, cuyo material proporcionado por el docente no permitió una enseñanza adecuada, afectando a los estudiantes en un 46%, por otra parte, un 43% no reconoció de manera correcta las figuras geométricas, lo cual reconocen la importancia del software GeoGebra en la enseñanza de geometría, así mismo, el 49% expresaron que en la institución no se utilizan herramientas tecnológicas para el desarrollo de las matemáticas, lo cual fue un factor influyente en los problemas de aprendizaje. También se constató que el programa GeoGebra nunca se ha utilizado dentro del proceso de enseñanza.

Los recursos didácticos que se utilizan en el establecimiento educativo no son los más apropiados para el proceso de enseñanza de las matemáticas, a pesar que la institución dispone de recursos tecnológicos no son aprovechados para proporcionar una educación de calidad, además, el docente no posee los conocimientos necesarios para el manejo del programa GeoGebra, cuyos métodos de enseñanza se basan en métodos tradicionales, limitando el desarrollo cognitivo y las destrezas de aprendizaje en los estudiantes, ya que pierden el interés y no se incentivan por comprender los temas relacionados a la geometría.

La elaboración de la guía didáctica, permitió a los estudiantes mejorar el aprendizaje entorno a la materia, debido a la interacción dinámica que posee el programa GeoGebra, lo cual se evidenció el mejoramiento en los temas relacionados a la geometría, esto se constató en las encuestas finales que se efectuó una vez ejecutada la propuesta. La guía estuvo conformada por varios temas, entre ellos; los ángulos, sistemas de medidas angulares, ángulos complementarios y suplementos, suma de medida de ángulos, ángulos internos y externos, cuyas actividades se lo efectuaron de

forma ordenada y dinámica, con ejercicios de repaso para que puedan practicar y estimular las destrezas y habilidades cognitivas de los alumnos.

## **10. PROPUESTA**

### **10.1 Título**

Guía didáctica para el uso y aplicación del programa GeoGebra en la enseñanza de la geometría en los estudiantes del noveno año EGB paralelo “A” de la Unidad Educativa Guaranda.

### **10.2 Introducción**

La finalidad de la presente guía es descubrir los alcances que se puede llegar a conseguir al poseer un proceso adecuado de enseñanza- aprendizaje con las diversas estrategias presentes en las características de esta aplicación. Por lo tanto, la presente propuesta pretende guiar al docente a través de una estrategia activa, para que adquirir un hábito y costumbre de utilizar programa matemático GeoGebra en la enseñanza- aprendizaje de la geometría.

En cuanto a la aplicación de la propuesta, se explica a través de una serie de investigaciones, las cuales incluyen conceptos de software matemático, diversos parámetros de aprendizaje y varios enfoques o direcciones que pueden utilizarse para ayudar a los alumnos a adquirir conocimientos específicos y perdurables. Con la ayuda de esta guía el docente podrá utilizar el software GeoGebra para hacer que las clases rutinarias y/o monótonas resulten más atractivas y comprensibles para los alumnos de noveno año de EGB de la Unidad Educativa Guaranda.

La aplicación del programa matemático permitirá mejorar de manera oportuna y notoria la interacción de aprendizaje, ya que es un programa interactivo que combina dinámicamente elementos o contenidos de distintas ramas de las matemáticas y que es crucial para facilitar la visualización y el cálculo de gráficos, además de animar a profesores y alumnos a ser creativos.

### **10.3 Objetivos**

#### **10.3.1 Objetivo General**

- Diseñar una guía didáctica para el uso y aplicación del programa GeoGebra en la enseñanza de la geometría en los estudiantes del noveno año EGB paralelo “A” en la Unidad Educativa Guaranda.

#### **10.3.2 Objetivos Específicos**

- Describir los conceptos y definiciones teóricas relacionados a programa matemático GeoGebra
- Usar la aplicación de GeoGebra en la enseñanza de la geometría en los alumnos de noveno año de EGB paralelo “A” en la Unidad Educativa Guaranda
- Entregar la guía al docente encargado del área de matemáticas del paralelo 9no “A” de la Unidad Educativa Guaranda

### **10.4 Desarrollo**

#### **10.4.1 Antecedentes previos a la elaboración de la Propuesta**

La institución educativa "Guaranda" cuenta con las herramientas tecnológicas necesarias y las aulas apropiadas para la implementación de esta aplicación. Luego de que la institución otorgara el permiso necesario para realizar el estudio pertinente de las falencias existentes con el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en especial la falta de interés y comprensión de los estudiantes por la geometría, se da apertura para proponer el uso e implementación de un software matemático denominado GeoGebra.

## *Ilustración 2*

### *Instalación Educativa en Donde Procedió a Ejecutar la Guía Didáctica*



**Fuente:** Instalaciones para la ejecución de la guía didáctica

La repetición de los procesos educativos formales hace que los alumnos se estresen y sean incapaces de concentrarse en clase, por ende, pasar de una clase tradicional a un nuevo paradigma de aprendizaje requiere compromiso para conseguir para conseguir el objetivo deseado, en este sentido, es importante asimilar los estereotipos sin preocuparse de que no se queden grabados, ya que la transición a una modalidad híbrida que combina un aula tradicional con la ejecución tecnológica permitirá a los alumnos aprender de manera dinámica e interactiva, además de estimular el cerebro del estudiante para que sea capaz de aprender sin sentirse aburrido o experimentar cierta monotonía durante el desarrollo de las clases.

### **10.4.2 Fundamento Teórico**

Permite resolver problemas complejos combinando objetos geométricos y algebraicos. El programa aborda diversas operaciones matemáticas de forma novedosa y creativa, inspirando incluso a los estudiantes más reticentes a involucrarse en este campo. La enseñanza de las matemáticas puede apoyarse en diversas herramientas. Además, permite abordar de forma creativa y original diversos problemas matemáticos, inspirando incluso a los estudiantes más reticentes a comprometerse con esta materia (Instituto para el Futuro de la Educación, 2019).

El software cuenta con un repositorio de recursos educativos puestos a disposición por la comunidad de usuarios, así como con mucho apoyo para las clases. También puedes participar en los foros sugiriendo cuestiones u ofreciendo soluciones a los problemas que nos encontramos a diario.

Según Zambrano (2023) esta herramienta está disponible para profesores de primaria, secundaria y bachillerato por igual, aunque la mayoría de las aplicaciones están orientadas a profesores de bachillerato. La posibilidad de que los alumnos relacionen visualmente el tabulador algebraico, gráfico y numérico mejora su aprendizaje. Esto crea un entorno que anima a los alumnos a aprender de una forma más significativa.

#### **10.4.2.1 Características del Programa GeoGebra**

De acuerdo al portal web EcuRed (2023) menciona que, el programa GeoGebra posee las siguientes características:

- Es un recurso útil en la enseñanza secundaria para enseñar matemáticas utilizando las TIC.
- Permite efectuar actividades numéricas como exposiciones, supuestos, investigación, ensayo y error, experimentaciones, etc.

- Incluye geometría, álgebra y cálculo. También integra y deriva.
- GeoGebra se ocupa de las cosas. Cualquier alteración que se haga poderosamente sobre el artículo influye tanto en su articulación numérica como al revés. Cualquier ajuste de su articulación numérica cambia su representación gráfica.
- Suele utilizarse tanto en la web como introducido en el PC.
- Para utilizarlo en la web, debe introducirse Java 1.4.2 o superior. Para esta situación el cliente tiene la aplicación como un applet que es completamente útil sin introducir nada en el PC.

#### **10.4.2.2 Ventajas del Programa GeoGebra**

Arteaga et al. (2019) mencionan que, el programa posee ventajas similares de cualquier otro programa educativo, destacándose las siguientes ventajas:

- Fomenta el aprendizaje individual y en grupo de todo tipo.
- Inspira la originalidad: dificultando el aprendizaje y poniendo en práctica los conocimientos y habilidades que ya permiten buscar y/o descubrir nueva información.
- Facilita al alumno la construcción del conocimiento.
- Se adapta al tiempo de que dispone el alumno para esta actividad y fomenta el aprendizaje independiente.
- Permite el acceso a la información y la cooperación en los ejercicios.
- Incorporan componentes para captar la atención del alumno.
- Favorecen la idea intuitiva del aprendizaje.
- Permiten el manejo de estándares heurísticos, que son más allá de difíciles de aplicar con diferentes medios, como la versatilidad, el alistamiento, la especulación, entre otros.



### 10.4.2.3 Cómo utilizar el Programa de GeoGebra

Para descargar el programa GeoGebra se deberá ingresar al siguiente enlace: <https://www.geogebra.org/download?lang=es>, en el caso de que no funcione dicho enlace, se podrá ingresar a través de cualquier navegador escribiendo “descargar programa GeoGebra”, por tanto su descarga se lo puede efectuar a través de la página oficial u otros sitios web, teniendo en cuenta los enlaces que contienen virus o malware que puedan afectar el rendimiento de la computadora.

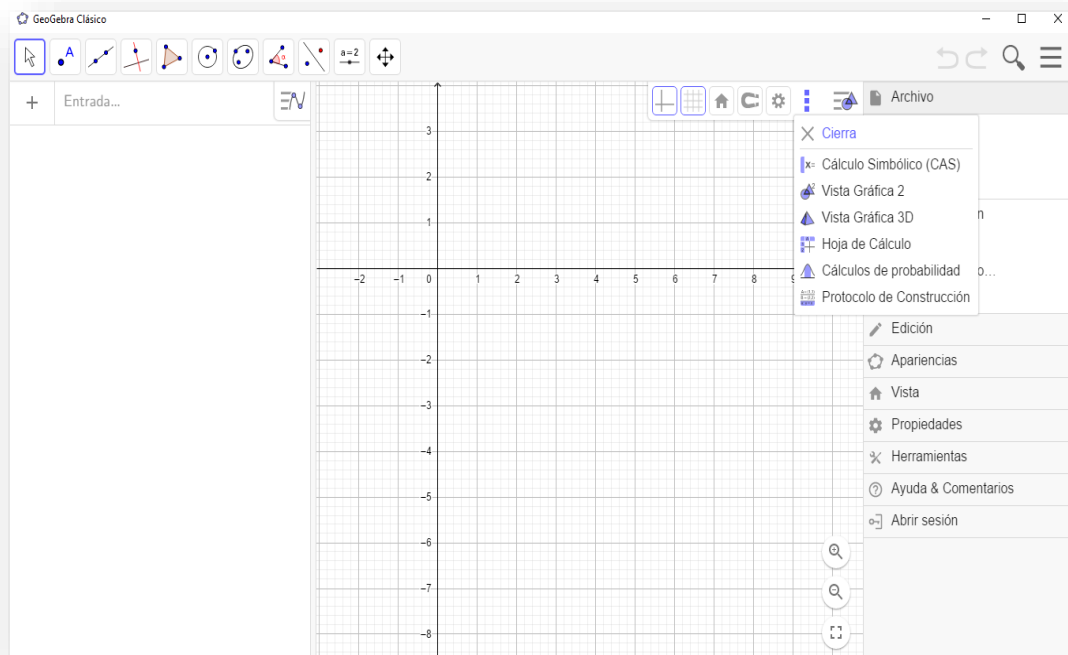
Una vez ingresado al link, le enviará directamente a la plataforma oficial de GeoGebra, en donde se desplegará varias opciones para poder descargar la función que desee, como se puede observar a continuación:



**Fuente:** Página oficial de GeoGebra obtenido de: <https://www.geogebra.org/download?lang=es>

Una vez ingresado a la página oficial, se puede dar clic en cualquiera de las opciones que se desee utilizar, en este caso para el proyecto investigativo se procedió a descargar GeoGebra clásico 6, posteriormente se procede a su instalación y automáticamente se guardará en la carpeta de descargas, finalmente se procede a instalar.

Una vez instalado el programa, se podrá abrir fácilmente en donde se desplegará la siguiente imagen que se muestra a continuación:



**Fuente:** Muestra de interfaz de la aplicación Geogebra

## **10.5 Guía Sobre el Uso y Aplicación del Software Matemático Geogebra**

### **Introducción**

El software GeoGebra se puso a disposición del público en 2002, Markus Hohenwarter, empleado de la Universidad Johannes Kepler de Linz (Austria), es su creador y actual director del equipo. Actualmente trabajan en el proyecto unas ocho personas de distintos países; Alemania, Estados Unidos, Francia, Hungría, Inglaterra y Luxemburgo, además de la ayuda que reciben de instituciones, socios del proyecto, miembros de la comunidad y traductores. socios.

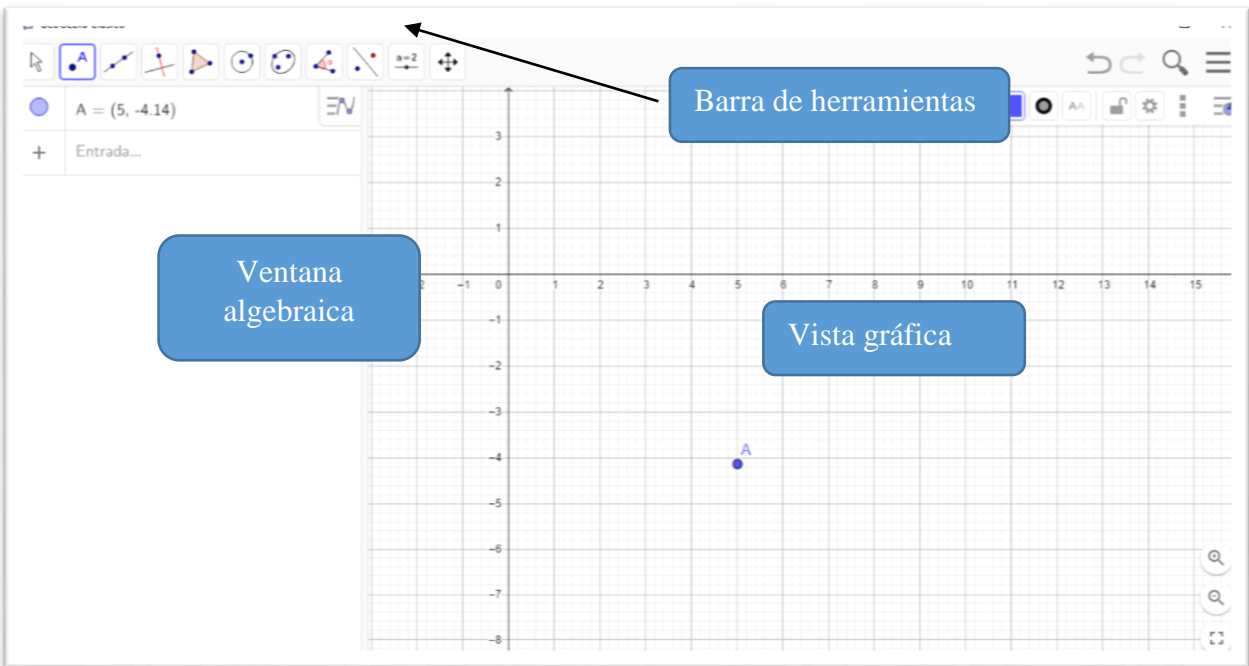
GeoGebra es un programa que combina el álgebra con la geometría, como su nombre indica. De este modo, la parte geométrica puede situarse dentro de programas de geometría dinámica, que generalmente permiten crear construcciones geométricas con la ventaja de poder desplazar los puntos de la construcción y observar sus invariantes y características.

No obstante, el programa ofrece características adicionales que lo distinguen de otras aplicaciones de geometría dinámica, por ejemplo, cuando se están produciendo construcciones geométricas, se muestra una ventana con fórmulas algebraicas que representan las creaciones geométricas, tales como, expresiones algebraicas para líneas, segmentos, círculos y puntos de una construcción geométrica que se muestran en una ventana. Además, permite trabajar con funciones, ya que facilita su representación gráfica y su manipulación.

### **Indicaciones antes de empezar a utilizar el programa GeoGebra**

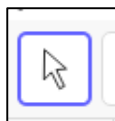
Es importante mencionar las opciones y barra de herramientas que posee el programa, a continuación, se explicará cada uno para mayor comprensión:

**Fuente:** Programa Geogebra, barra de herramientas



Al elegir cualquier herramienta del menú emergente, queda automáticamente seleccionada por defecto, por lo tanto, para seleccionar dicha herramienta, ya no es necesario volver a escoger el menú emergente, simplemente se selecciona el botón que la contiene.

A continuación, se explica los diversos grupos que contiene cada botón, cuyas figuras que aparecen son las que se muestran al iniciar el programa, no obstante, estas cambiarán al escoger otra herramienta del menú emergente.



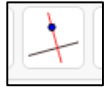
Esta herramienta sirve para mover elementos y registrar en la hoja de cálculo los valores geométricos



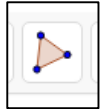
Con esta herramienta se podrá construir puntos medios, de intersección y puntos libres



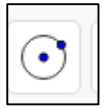
Esta herramienta permite construir rectas, vectores, rayos y segmentos.



Contiene la regla, compás, perpendiculares, bisectrices, mediatrices, rectas polares, rectas tangentes a un círculo, lugares geométricos.



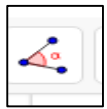
Con esto se puede realizar polígonos regulares e irregulares



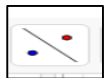
Con esto se podrá construir todo lo que tenga que ver con círculos, circunferencias, arcos sectores circulares y semicircunferencias.



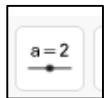
A través de esta herramienta se podrá construir hipérbolas, parábolas y elipses.



Con esta herramienta se podrá realizar medidas longitudinales, pendientes, áreas y ángulos.



Con esta herramienta se podrá efectuar traslaciones, rotaciones y reflejos.



En esta herramienta se encuentra los controles, deslizadores, imágenes, casillas de control opciones de texto para comprobar características de un elemento.



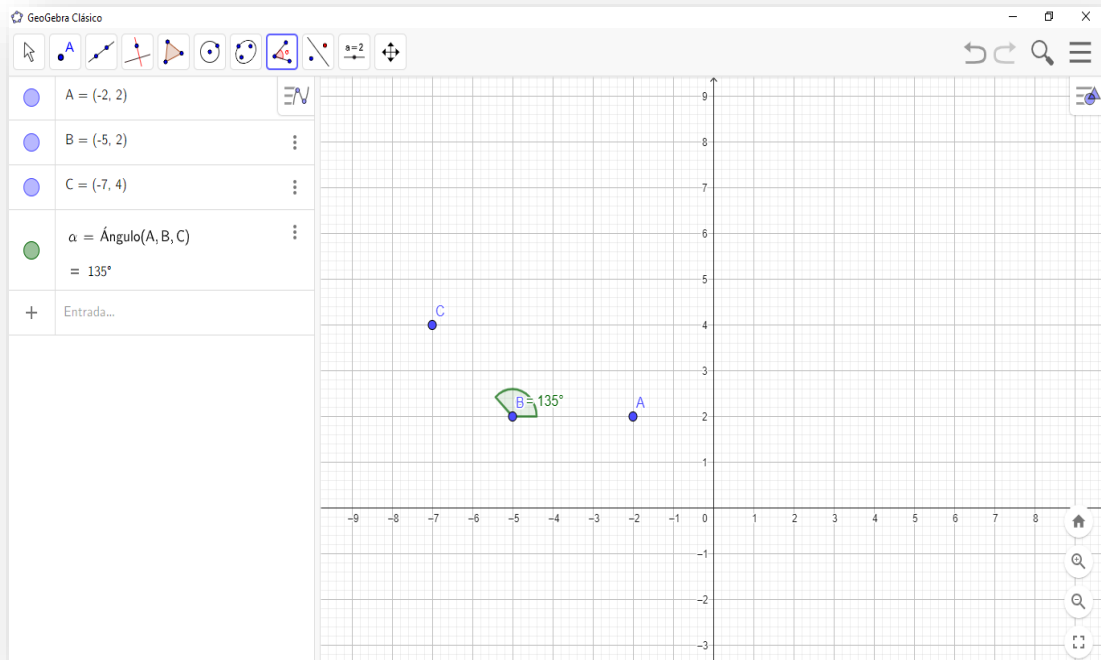
Con esta herramienta se podrá ocultar y mostrar objetos, desplazar la pantalla y hacer zoom.

**Fuente:** Herramientas que posee el programa GeoGebra versión clásico 6

A continuación, se desarrollarán algunas actividades de geometría para estudiantes de noveno año de EGB utilizando el programa matemático GeoGebra.

### Construcción de ángulos

Para construir ángulos en GeoGebra se debe dar clic en la opción de ángulos posteriormente se debe insertar tres puntos para poder construir un ángulo, los puntos se deben colocar desde la derecha hacia la izquierda, tal como se

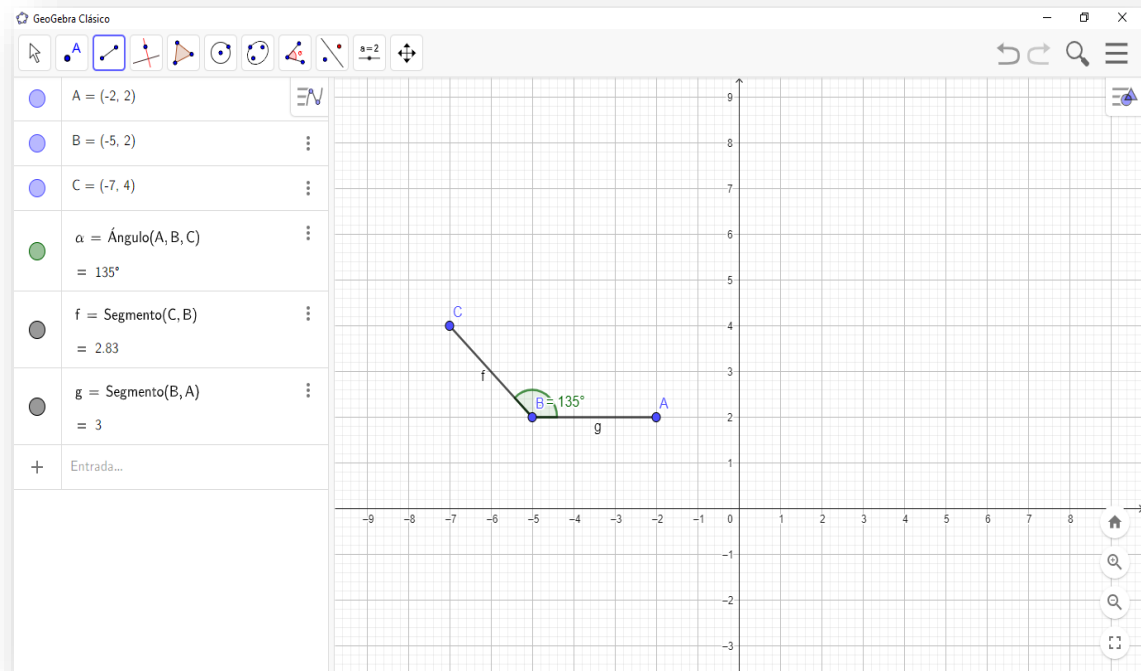


muestra en la siguiente imagen.

**Fuente:** Construcción de ángulos en el programa GeoGebra clásico 6




Posteriormente se debe insertar los lados, para ello se debe dar clic en el siguiente ícono Una vez que se haya dado clic, se desplegará algunas opciones y se deberá dar clic en la sección que se denomina segmento, al momento se seleccionar

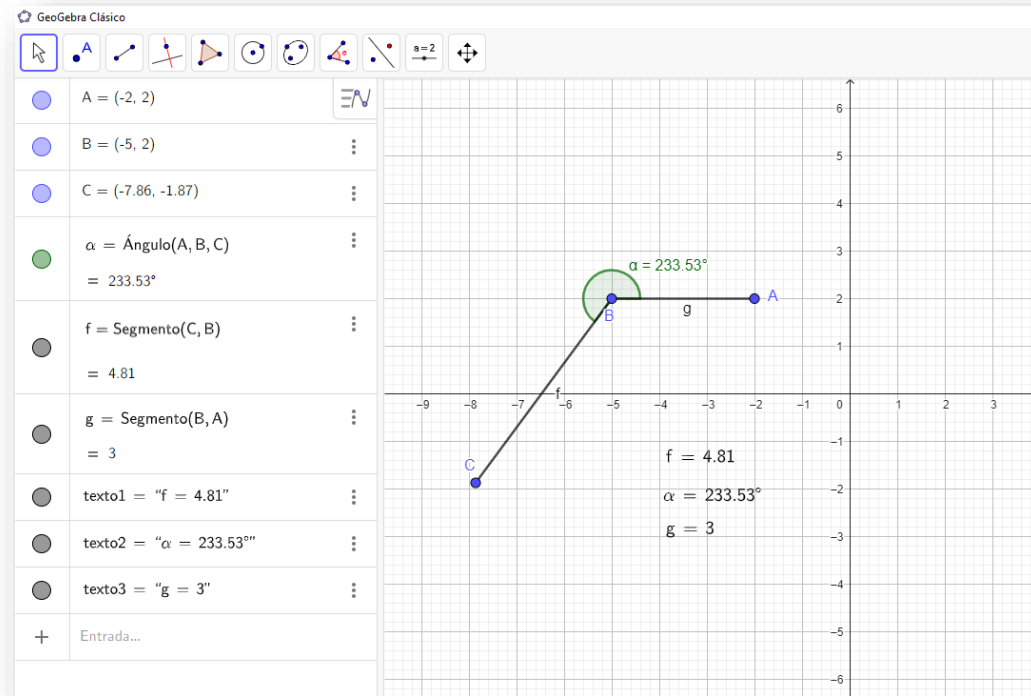


dicha opción, se debe seleccionar los puntos que está formados en la vista gráfica y con el mouse se deberá unir los tres puntos que se han trazado inicialmente, dando como resultado un ángulo agudo de  $135^\circ$  grados, tal como se muestra en la siguiente imagen.

**Fuente:** Construcción de ángulos en el programa GeoGebra clásico 6

El docente podrá practicar con los alumnos en la construcción de ángulos, ya que una vez que se ha obtenido el ángulo agudo, con la opción  se podrá mover los valores que se muestran en el ángulo, como el número de ángulo obtenido y los segmentos A, B y C. además, se podrá mover desde el segmento A o C, para cambiar el número de ángulos, tal como se muestra en la siguiente imagen, en la cual se

representa un ángulo agudo de  $233^\circ$  grados, además se muestra la longitud entre el segmento C y B cuyo valor es de 4,81 y la longitud entre el segmento B y A posee un valor de 3.



**Fuente:** Construcción de ángulos en el programa GeoGebra clásico


### Medidas de ángulos internos de un triángulo


A continuación, se realiza una actividad didáctica con la finalidad de comprender las medidas de ángulos internos de un triángulo, para ello, se deberá resolver el siguiente ejercicio:

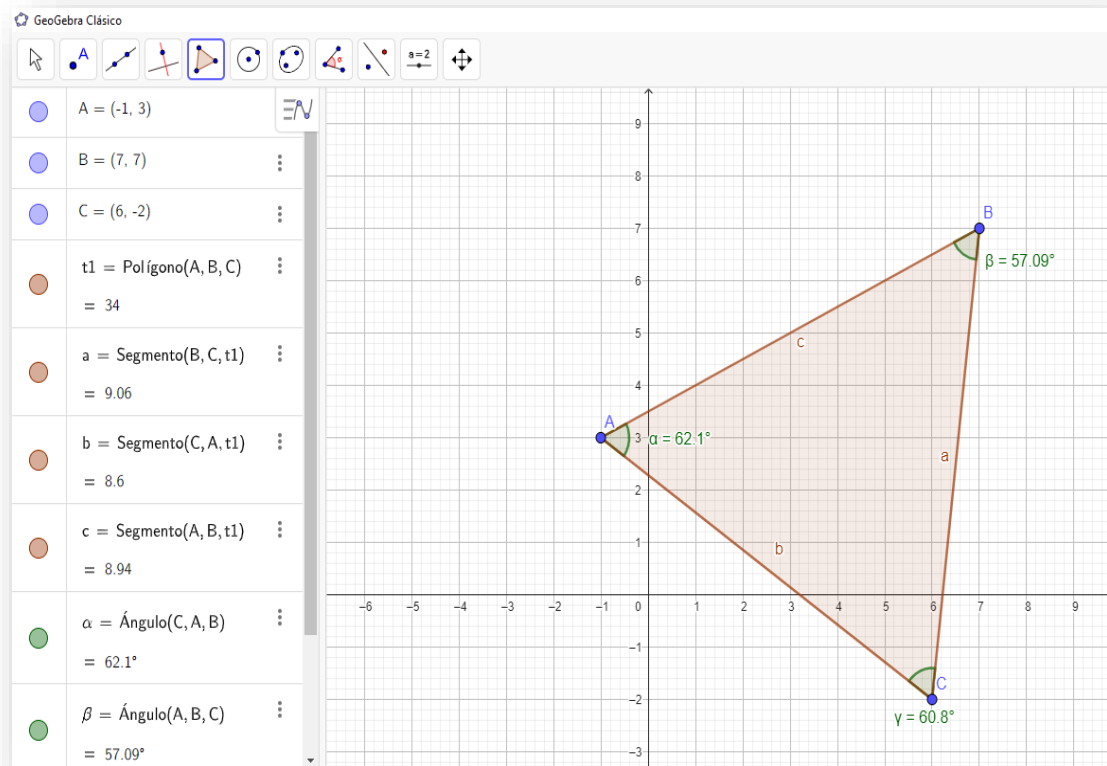
Calcular los ángulos interiores del triángulo, cuyos vértices son los puntos:



A (-1,3); B (7,7) y C (6,-2)

Para resolver este ejercicio se deberá insertar los puntos en el programa GeoGebra, tal como se explicó anteriormente, posteriormente se deberá dar clic en la opción de polígonos  con la finalidad de obtener los ángulos interiores, para poder calcular dichos ángulos, se deberá dar clic de forma ordenada desde el segmento A y B; B y C; C y A, de esta manera el programa calculará automáticamente los ángulos internos del triángulo, cuyos resultados son los siguientes; ángulo (C,A,B)= 62,1°; ángulo (A,B,C)= 57,09°; ángulo (B,C,A)= 60,8°.

finalmente, para una mejor visualización se podrá mover los valores obtenidos de cada ángulo con la opción  cuyo resultado final se muestra a continuación en la siguiente imagen, en donde se puede observar el triángulo que se construyó, con sus respectivos ángulos internos, y en el lado izquierdo se refleja los valores obtenidos que son calculados automáticamente por el programa.




**Fuente:** Medidas de ángulos internos de un triángulo obtenido en el programa GeoGebra versión clásica.

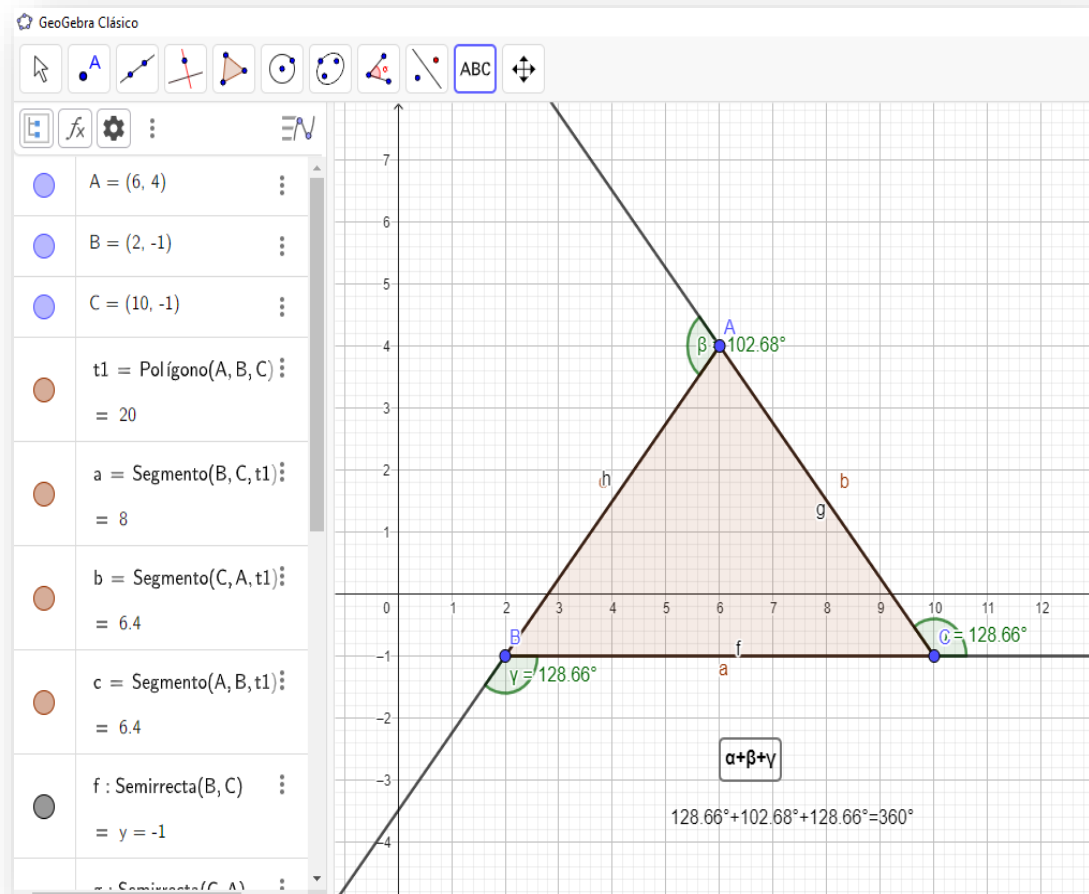
### Medidas y sumatoria de ángulos Externos de un triángulo

A continuación, se realizará una actividad didáctica para obtener los ángulos externos de un triángulo y realizar su respectiva sumatoria, para ello se plantea el siguiente ejercicio que se detalla a continuación:

Calcular los ángulos externos del triángulo, tomando en consideración los siguientes puntos: A (6,4); B (2,-1); C (10,-1)

Se procede a ingresar al programa GeoGebra, se inserta los puntos en la vista gráfica, posteriormente se da clic en la opción de polígonos, luego se selecciona de forma ordenada los segmentos A y B; B y C; C y A, una vez obtenido el triángulo, se procede a calcular los ángulos externos, a diferencia de los ángulos internos, los externos se obtiene seleccionando cada segmento del triángulo en sentido contrario de las manecillas del reloj, de esta forma obtendrán los ángulos externos, también es importante adicionar semirrectas para obtener los ángulos externos, que se inserta a través de la siguiente opción  cuyos resultados son calculados automáticamente por el programa, en la cual se obtuvo los siguientes valores: ángulo  $\alpha = 128,66^\circ$ ;  $\beta = 102,68^\circ$ ;  $\gamma = 128,66^\circ$ .

Para realizar la suma de los ángulos se da clic en la barra de herramientas “ABC” luego en la opción de texto y se procede a dar clic en la vista grafica para que aparezca el texto que se pretende adicionar, ya en el texto se selecciona el símbolo de GeoGebra y se inserta los símbolos de  $\alpha$  (alfa) +  $\beta$  (beta) y la variable “Y”, el programa sumará automáticamente y se obtendrá la sumatoria total de los ángulos, tal como se muestra en la siguiente imagen, en donde se muestran los ángulos externos y la sumatoria total de los mismos.



**Fuente:** Medidas y sumatorias de ángulos externos de un triángulo obtenido en el programa GeoGebra versión clásica.

### Ángulos Complementarios

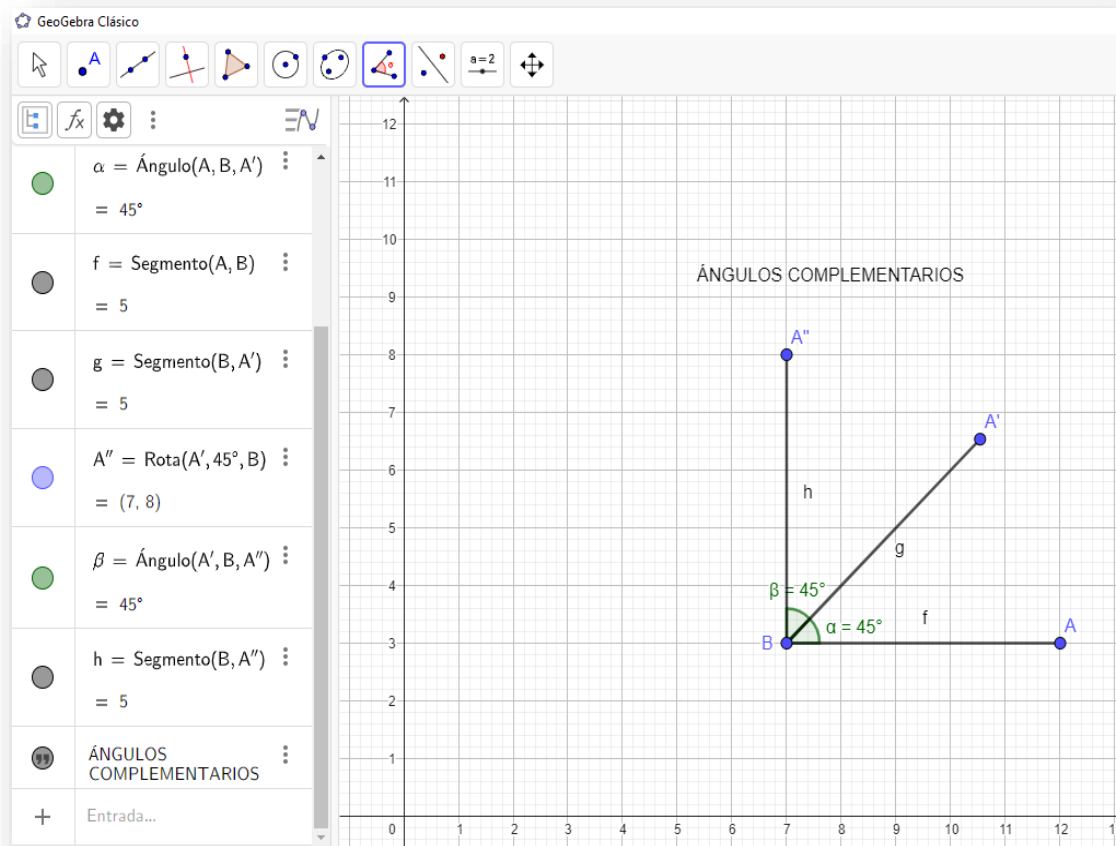
Para la construcción de ángulos complementarios, se debe iniciar insertando la opción ángulo,

Posteriormente a la opción ángulo dada su amplitud, posteriormente se traza dos puntos A y B, desde la izquierda hacia la derecha, los puntos a seleccionar pueden ser de elección libre, una vez seleccionado los puntos, se procede a dar clic en el punto A, en



donde se desplegará una ventana, indicando el número de grados que desea colocar, cabe mencionar que, el sumatorio total de los ángulos complementarios, no deben superar los  $90^\circ$  grados.

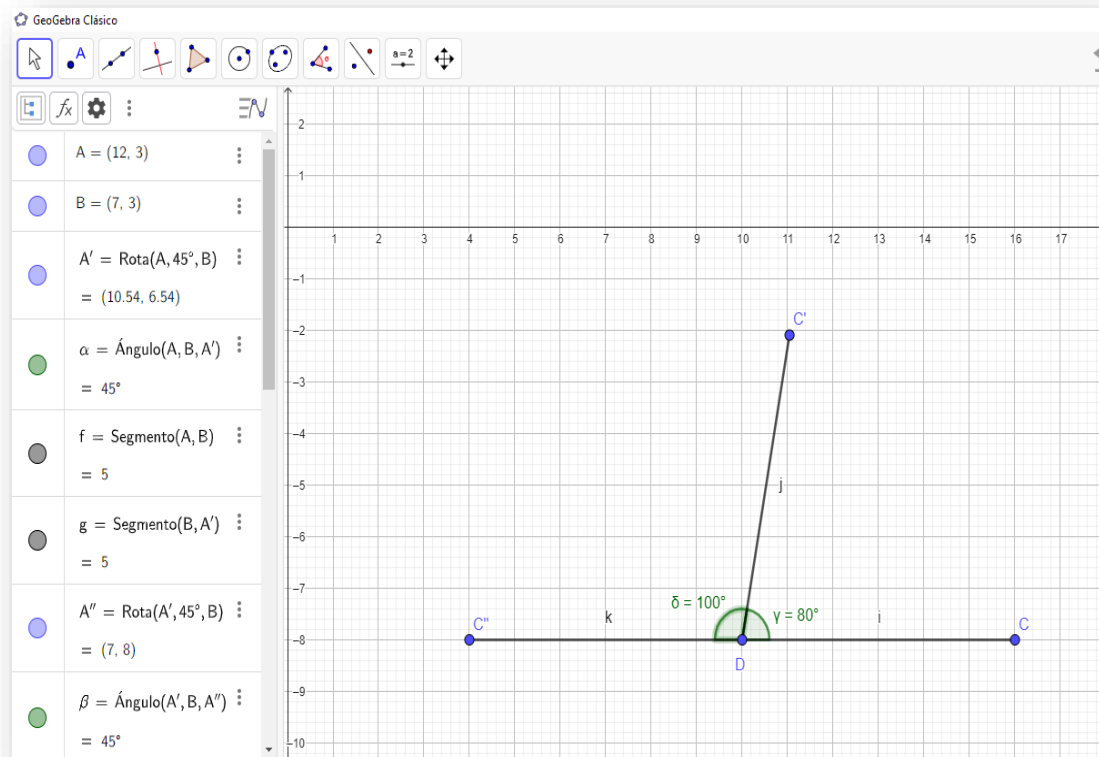
Posteriormente en la opción de segmentos se procede a unir los puntos del ángulo, para insertar el ángulo complementario se procede a dar clic en la opción ángulo según su amplitud y clic en la vista gráfica en la parte de A y luego en el vértice, donde se desplegará una ventana para colocar la diferencia restante del ángulo insertado inicialmente, en ese caso, se realizó un ejemplo con un ángulo de  $45^\circ$ , cuyo ángulo complementario deberá ser la diferencia con el ángulo total que no debe superar los  $90^\circ$ , en este caso sería de  $45^\circ$ , que sumado los dos ángulos, nos da un total de  $90^\circ$ , cumpliendo de esta manera con la definición y regla de los ángulos complementarios, a continuación se muestra un ejemplo realizado en el programa GeoGebra.



**Fuente:** Construcción de ángulos complementarios obtenido en el programa Geogebra versión clásica.

### Ángulos suplementarios

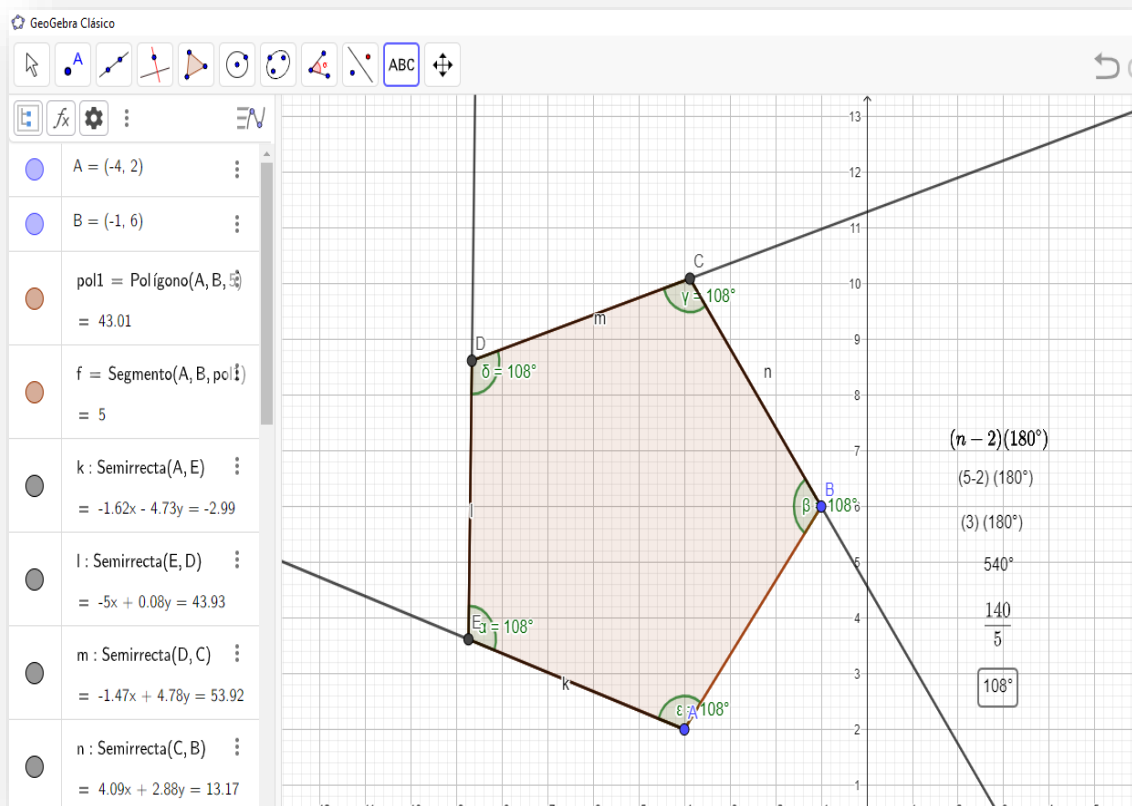
El proceso para construir los ángulos suplementarios es el mismo que los ángulos complementarios, no obstante, la diferencia radica en que la sumatoria de los ángulos debe ser igual a  $180^\circ$ , en ese caso se ha realizado una actividad didáctica, en donde se ha colocado como ángulo inicial un valor de  $80^\circ$ , por tanto, al momento de insertar el ángulo suplementario se deberá colocar la diferencia que será de  $100^\circ$ , a continuación se muestra un ejemplo de ángulos suplementarios realizado en el programa GeoGebra.



**Fuente:** Construcción de ángulos suplementarios obtenido en el programa Geogebra versión clásica.

## Actividad didáctica de refuerzo

A continuación, se realiza una actividad didáctica para calcular los ángulos internos de un pentágono, el proceso será igual al que se efectuó anteriormente, sin embargo, en este caso será a través de un pentágono, en la cual se insertó semirrectas, posteriormente se selecciona cada lado en sentido horario para obtener los ángulos de cada lado, cuyo valor fue de  $180^\circ$ , para obtener este valor se realizó a través de la siguiente fórmula:  $(n-2)(180^\circ)$ , en la cual se puede visualizar en la siguiente imagen, en donde se refleja que cada ángulo interno del pentano mide  $108^\circ$  grados.





**Fuente:** Cálculo de ángulos internos de un pentágono obtenidos a través del programa GeoGebra clásico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acaro, O. (Mayo de 2021). *EL GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EL COLEGIO NACIONAL ANDRÉS BELLO*. Obtenido de Tesis de Posgrado. Universidad Católica del Ecuador : <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18917/acaro%20calva-%20tesis.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Aktumen, M. y Bulut, M. (17 de Octubre de 2017). *Opiniones de los candidatos a profesores. El antropólogo*. Obtenido de <https://doi-org.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/10.1080/09720073.2013.11891345>
- Alvarez, C., Berganza, O., Figueroa, C., Nerio, D. y Rodríguez, R. (Octubre de 2019). *USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA DE QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL CENTRO ESCOLAR ANSELMA SÁNCHEZ DE MANCÍA, CENTRO ESCOLAR CANTÓN EL GUINEO Y CENTRO ESCOLAR UNIÓN CENTROAMERICANA*. Obtenido de Tesis de Pregrado. Universidad de El Salvador : <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/20994/1/TESIS%20FINAL-20012020.pdf>
- Álvarez, CH., Cordero, J., González, J. y Sepúlveda, O. (2019). Software GeoGebra como herramienta en enseñanza y aprendizaje de la Geometría. *Revista Educación y Ciencia*, 22(1), 387-402. Obtenido de [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion\\_y\\_ciencia/article/view/10059/8336](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/10059/8336)
- Aray, C., Párragam O. y Molina, R. (2019). La falta de enseñanza de la geometría en el nivel medio y su repercusión en el nivel universitario: análisis del proceso de nivelación de la Universidad Técnica de Manabí. *Revista de Ciencias*

*Humanísticas y Sociales*, 4(1). Obtenido de <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rehuso/v4n1/2550-6587-rehuso-4-01-00023.pdf>

Arteaga, E., Medina, J. y Del Sol, J. (2019). El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Revista Conrado*, 15(70), 105. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-102.pdf>

Bautista, J., Bustamante, M. y Armas, T. (2021). Desarrollo de razonamiento algebraico elemental a través de patrones y secuencias numéricas y geométricas. *Revista Educación Matemática*, 33(1). Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/edumat/v33n1/1665-5826-ed-33-01-125.pdf>

Bejarano, A. y Guerreiro, R. (2021). Uso de herramientas tecnológicas para la resolución de problemas en el área de las matemáticas. *Revista Educare*, 25(3), 3. Obtenido de <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1522/1551>

Benavides, G., Benavides, N. y Jumbo, C. (s.f.). *Uso de Geogebra como recurso didáctico para el estudio, la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el aula*. Obtenido de <https://www.pedagogia.edu.ec/public/docs/3d0d8e28687965d22d16dad72b37b692.pdf>

Cicclioli, V. y Sgreccia, N. (2022). Formación en geometría analítica para futuros profesores. Estudio de caso basado en el MKT. *Revista Educación Matemática*, 29(1). Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/edumat/v29n1/1665-5826-ed-29-01-00141.pdf>

Diario el Universo. (26 de Febrero de 2019). *Ecuador reprobó en Matemáticas en evaluación internacional*. Obtenido de

<https://www.eluniverso.com/guayaquil/2019/02/26/nota/7207946/matematicas-no-se-paso-prueba/>

EcuRed. (2023). *Características del programa Geogebra*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/GeoGebra>

Escuelas Ecuador . (2022). *Unidad Educativa Guaranda* . Obtenido de <https://www.escuelasecuador.com/unidad-educativa-guaranda-bolivar-guaranda-02h00013>

Fernández, E. (2018). La geometría para la vida y su enseñanza. *Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 6(1), 41. Obtenido de <https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/download/1704/1894/>

Fernández, G. y Gysin, L. (2023). *Geometría proyectiva*. Obtenido de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/REM/article/download/10232/10892/27033>

Gómez, H. (2019). Impacto de la Enseñanza de la Geometría Descriptiva usando Archivos 3D-PDF como Entrenamiento de la Habilidad Espacial de Estudiantes de Ingeniería Civil en el Perú. *Revista Formación Universitaria*, 12(1), 74. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v12n1/0718-5006-formuniv-12-01-73.pdf>

Hernández, J. y Peñalver, M. (2018). *INCIDENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO*. Obtenido de Tesis de Posgrado. Universidad de la Costa : <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/194>

Instituto para el Futuro de la Educación. (2017). *GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas*. Obtenido de <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/2017-6-6-geogebra-para-la-enseanza-de-las-matemticas/>

Instituto Para el Futuro de la Educación de Monterrey. (06 de Junio de 2017). *GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas*. Obtenido de <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/2017-6-6-geogebra-para-la-enseanza-de-las-matemáticas/#:~:text=GeoGebra%20es%20un%20software%20gratuito,a%20involucrarse%20en%20esta%20tem%C3%A1tica>.

Lemos, J. y Macías, J. (2022). *SOFTWARE MATEMÁTICO GEOGEBRA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO “A, B, C” DE LA UNIDAD EDUCATIVA “SANTA MARIANA DE JESÚS”, DEL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR PERÍODO 2022–2*. Obtenido de Tesis de grado. Universidad Estatal de Bolívar: <https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/5441/1/PROYECTO%20DE%20TITULACI%c3%93N-1.pdf>

López, G. (2017). *“LAS TIC’S Y SU INFLUENCIA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS. EN ESTUDIANTES DE CUARTO Y QUINTO GRADO, DE EDUCACION GENERAL BÁSICA, DE LA ESCUELA PARTICULAR BILINGÜE PELILEO, DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”*. Obtenido de Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24567/1/Tic%27s%20y%20Matem%c3%a1tica.pdf>

Loyola, J. (2019). *Memorias de la I Jornada Ecuatoriana de Geogebra*. Azoguez, Ecuador: Edición N. 1. Obtenido de <https://oei.int/downloads/disk/eyJfcmFpbHMiOmsibWVzc2FnZSI6IkJBaDdDRG9JYTJWNVNTSWhjVFYyZURRNfkyZDVaWGhwWkhjNWJXMTZhV>

FJ1Ym5GeWNIZDFOZ1k2QmtWVU9oQmthWE53YjNOcGRHbHZia2tpQ  
Vl4cGJteHBibVU3SUdacGJHVnVZVzFsUFNKTWFXSnlieUJOWlcxdmNtb  
GhjeUJKSUVwdmNtNWhaR0Z6SUVkbGIw

Morales et al. (2023). El uso del Software GeoGebra en el aprendizaje de las matemáticas: Una revisión sistemática. *Revista Referencia Pedagógica*, 11(1), 4. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rp/v11n1/2308-3042-rp-11-01-2.pdf>

Moreno, L. y Elizondo, R. (2017). La Geometría al encuentro del aprendizaje. *Educación Matemática*, 29(1), 13. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/edumat/v29n1/1665-5826-ed-29-01-00009.pdf>

Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe . (21 de Septiembre de 2023). *La UNESCO alerta que desde 2013 hay falta de avances en los aprendizajes fundamentales en América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://www.unesco.org/es/articles/la-unesco-alerta-que-desde-2013-hay-falta-de-avances-en-los-aprendizajes-fundamentales-en-america-0>

Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, Ciencias y Educación. (2015). *Educación 2030. Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4*. Obtenido de <https://en.unesco.org/education2030-sdg4>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura. (21 de Septiembre de 2017). Obtenido de UNESCO cifra en 617 millones a los niños y adolescentes sin conocimientos mínimos en lectura y matemáticas: <https://news.un.org/es/story/2017/09/1386331>

Riascos, Y. Curbeira, D. (2018). Acciones y operaciones para la formación de conceptos de la geometría plana. *Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos*, 14(1), 361. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v14s1/1990-8644-rc-14-s1-360.pdf>

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*. Obtenido de Tesis de Pregrado. Universidad Técnica de Ambato:

[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/35252/1/TESIS\\_RIVERA\\_JOSELYN%20%282%29.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/35252/1/TESIS_RIVERA_JOSELYN%20%282%29.pdf)

Ticlla, D. (2020). *Software matemático GeoGebra y su relación con el aprendizaje significativo de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E. Roosevelt College – Nueva Cajamarca, 2019*. Obtenido de Tesis de posgrado. Universidad Católica Sede Sapientes:

<https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/885/Tesis%20-%20Ticlla%20Burgos%2C%20Daniel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Universidad Nacional de Educaación y Organización Iberoamericana para la Educación, Ciencia y Cultura. (2021). *Geogebra en el Ecuador*. Obtenido de [https://www.google.com.ec/search?q=versiones+del+programa+geogebra+scielo+&sca\\_esv=a64b1d50637b38d8&sca\\_upv=1&ei=xlRvZf0m8pXBUQ\\_80IPgAg&ved=0ahUKEwj9oam64PiCAxXySjABHXzoACwQ4dUDCBA&uact=5&oq=versiones+del+programa+geogebra+scielo+&gs\\_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcn](https://www.google.com.ec/search?q=versiones+del+programa+geogebra+scielo+&sca_esv=a64b1d50637b38d8&sca_upv=1&ei=xlRvZf0m8pXBUQ_80IPgAg&ved=0ahUKEwj9oam64PiCAxXySjABHXzoACwQ4dUDCBA&uact=5&oq=versiones+del+programa+geogebra+scielo+&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcn)

Zambrano, M. (2023). GeoGebra as a didactic strategy in the teaching of matrices. *Journal Scientific*, 7(3), 2757. Obtenido de <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/589/2357>

## ANEXOS

### Anexo 1. Resolución del Reglamento de la Unidad de Integración Curricular Universidad Estatal de Bolívar.



#### DECANATO

FACULTAD DE CIENCIAS  
DE LA EDUCACIÓN,  
SOCIALES FILOSÓFICAS  
Y HUMANÍSTICAS

#### CONSEJO DIRECTIVO

Guaranda, 29 de noviembre de 2023  
RCD-FCESFH-UEB-0469.5.8-2023

El suscrito Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas Lcdo. Francisco Moreno Del Pozo, PhD, Certifica que el Consejo Directivo de sesión ordinaria (012), realizada el 28 de noviembre de 2023.

**EN RELACIÓN AL QUINTO PUNTO.** - Análisis y resolución de los temas abalizados por los señores Tutores de los estudiantes inscritos a la Unidad de Integración Curricular de las Carreras de Educación Básica, Educación Inicial, Educación Inter-cultural Bilingüe, Pedagogía de las Ciencias Experimentales – Informática, Pedagogía de las Ciencias Experimentales – Matemática y la Física de la Facultad.

#### EL CONSEJO DIRECTIVO CONSIDERANDO:

**QUE**, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2019), El artículo 17 de la Ley Orgánica de Educación Superior vigente, señala lo siguiente: Reconocimiento de la autonomía responsable- "El Estado reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los principios establecidos en la Constitución de la República (...)

**QUE**, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2019), El artículo 17 de la Ley Orgánica de Educación Superior vigente, señala lo siguiente: Reconocimiento de la autonomía responsable- "El Estado reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los principios establecidos en la Constitución de la República (...)

**QUE**, el Estatuto de la Universidad Estatal de Bolívar en el artículo 44 - Atribuciones del Consejo Directivo. literal c, manifiesta: Emitir resoluciones para el funcionamiento de la gestión administrativa, académica, investigación y vinculación de la Facultad, acorde a la normativa legal;

**QUE**, en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de la Universidad Estatal de Bolívar, en el art. 8 - Funciones. – expresa: Las funciones de la Unidad de Integración Curricular de la carrera son:

- a.- Recopila, analiza, gestiona y valida la documentación relacionada con el proceso de titulación de acuerdo con lo establecido en el presente reglamento
- b.- Analiza la pertinencia de los temas propuestos para las diferentes modalidades de titulación y sugiere su aprobación.
- c.- Da seguimiento al avance de los trabajos de integración curricular

**QUE**, en el Artículo 31.- Unidades de organización curricular del tercer nivel.- CAPÍTULO II DE LAS UNIDADES DE ORGANIZACIÓN CURRICULAR del Reglamento de Régimen Académico (2020), literal c) manifiesta que "Unidad de integración curricular.- Valida las competencias profesionales para el abordaje de situaciones, necesidades, problemas, dilemas o desafíos de la profesión y los contextos; desde un enfoque reflexivo, investigativo, experimental, innovador, entre otros, según el modelo educativo institucional. El desarrollo de la unidad de integración curricular, se planificará conforme a la siguiente distribución:

		Horas para desarrollo de		Créditos para desarrollo de	
		Unidad de Integración		Unidad de Integración	
		curricular	curricular	curricular	curricular
Tercer Nivel de Grado	Licenciatura y títulos profesionales	240	384	5	8

Las IES deberán garantizar a todos sus estudiantes la designación oportuna del director o tutor, de entre los miembros del personal académico de la propia IES o de una diferente, para el desarrollo y evaluación de la unidad de integración curricular.



Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira

Guaranda, Edo. Bolívar

Escaneado con CamScanner



**CONSEJO DIRECTIVO**

**QUE**, en el capítulo IV del trabajo de integración curricular del Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de la Universidad Estatal de Bolívar, en los artículos manifiesta:

**Art. 18.-** Para la elaboración del trabajo de integración curricular se podrán conformar equipos de dos estudiantes de una misma o distintas carreras, asegurándose la evaluación y calificación individual, con independencia de los mecanismos de trabajo implementados.

**Art.19.-** Para el desarrollo del trabajo de integración curricular se garantiza la designación oportuna del director o tutor para el grupo de estudiante de entre los miembros del personal académico.

**QUE**, en oficio s/n de fecha 27 de noviembre de 2023, firmado por el Lcdo. Geofre Pinos Morales, Msc, Coordinador de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales – Matemática y la Física, en el que hace la entrega de los temas finales con la asignación de tutores para el desarrollo del Proyecto de Investigación, como modalidad de titulación en la Unidad de Integración Curricular de los estudiantes de octavo ciclo de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales – Matemática y Física, periodo académico octubre 2023 - febrero 2024.

**RESUELVE:** "Aprobar el Tema de Trabajo de Integración, titulado: "GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE GEOMETRÍA EN EL NOVENO AÑO DE EGB PARALELO "A" EN LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA , PERIODO 2023 – 2024", presentado por: MARIO RIMAEI CHIMBOLEMA AGUALONGO y ANABELA JAMILEX YUMBO NARVAEZ, estudiantes de la Unidad de Integración Curricular proceso octubre 2023 – febrero 2024 de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales – Matemática, revisado y aprobado por el tutor/a: Ing. Jalr Vistín Vistín, MSc, Profesor/a – Investigador/a de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas".

Notifíquese.

Atentamente,

  
GUAYACÁN, GUAYACÁN FRANCISCO  
MORANO DEL POZO  
D. FRANCISCO MORENO DEL POZO  
DECANO  
FMDP/Marcia N.

**Anexo 2. Carta de compromiso de protección y no vulneración a niños, niñas y adolescentes.**

**CARTA DE COMPROMISO DE PROTECCIÓN Y NO  
VULNERACIÓN DE DERECHOS A NIÑOS, NIÑAS Y  
ADOLESCENTES**

A la comunidad educativa,

Yo, Mario Rinael Chimbolema Paredano con documento de identidad Nro. 0250031119, domiciliado/a en Guaranda, visitaré la Institución Educativa Unidad Educativa Guaranda el día 17 del mes de Noviembre de 2023 hasta el día 21 del mes de Febrero de 2024

Para el efecto, con fecha 16/11/2023 he recibido el taller de sensibilización en *Protocolos y rutas de actuación frente a situaciones de violencia detectadas o cometidas en el Sistema Educativo.*

Adicionalmente, me comprometo a:

- 1) Garantizar y proteger la integridad física, psicológica y sexual de las y los miembros de la comunidad educativa, con especial énfasis en niñas, niños y adolescentes durante mi visita a la institución educativa; y,
- 2) Comunicar de manera inmediata, a la máxima autoridad institucional, cualquier situación de violencia contra niñas, niños y adolescentes que observe o me reporten.

Aceptando estar conforme con este instrumento legal y teniendo capacidad legal para adoptarlo, suscribo dos ejemplares de igual valor y contenido a los

16, del mes de Noviembre, de 2023

Atentamente,

Firma

Nombre: Mario Chimbolema  
CI: 0250031119

**CARTA DE COMPROMISO DE PROTECCIÓN Y NO  
VULNERACIÓN DE DERECHOS A NIÑOS, NIÑAS Y  
ADOLESCENTES**

A la comunidad educativa,

Yo, Andela Jamlex Yumbo Narvez con documento de identidad Nro. 1502159018, domiciliado/a en Guamanda, visitaré la Institución Educativa Unidad Educativa "Gerardo" el día 17 del mes de Noviembre de 2023 hasta el día 21 del mes de Diciembre de 2024

Para el efecto, con fecha 16-11-2023 he recibido el taller de sensibilización en *Protocolos y rutas de actuación frente a situaciones de violencia detectadas o cometidas en el Sistema Educativo*.

Adicionalmente, me comprometo a:

- 1) Garantizar y proteger la integridad física, psicológica y sexual de las y los miembros de la comunidad educativa, con especial énfasis en niñas, niños y adolescentes durante mi visita a la institución educativa; y,
- 2) Comunicar de manera inmediata, a la máxima autoridad institucional, cualquier situación de violencia contra niñas, niños y adolescentes que observe o me reporten.

Aceptando estar conforme con este instrumento legal y teniendo capacidad legal para adoptarlo, suscribo dos ejemplares de igual valor y contenido a los

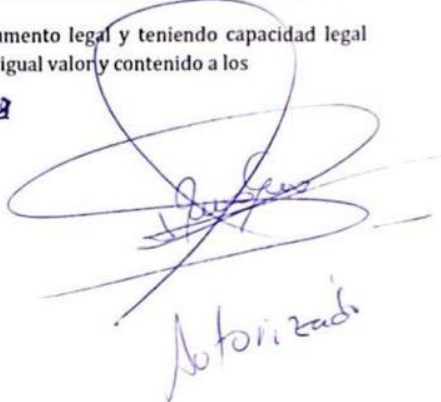
16, del mes de Noviembre, de 2023

Atentamente,

  
\_\_\_\_\_

Firma

Nombre: Andela Yumbo  
Cl.: 1502159018



*Anexo 3. Informe de Tutorías del Trabajo Curricular (Proyecto de Investigación)*



UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR


FACULTAD DE  
CIENCIAS DE  
LA EDUCACIÓN

ANEXO FORMATO PARA EL INFORME DE TUTORÍAS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

<b>Facultad:</b> Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas			
<b>Carrera:</b> Pedagogía de las Ciencias Experimentales "Matemática y Física"			
<b>Modalidad de Titulación:</b> Trabajo de Integración Curricular		<b>Opción:</b> Proyecto de Investigación	
<b>Título del proyecto:</b> Geogebra como herramienta metodológica para la enseñanza de geometría en el noveno año de EGB paralelo "A" en la Unidad Educativa Guaranda, periodo 2023-2024.			
<b>Estudiantes:</b> Mario Rimael Chimbolema Agualongo Anabela Jamilex Yumbo Narvaez	<b>Cédula:</b> 0250031119 1500959018	<b>Teléfono:</b> 0958712463 0995874954	<b>E-mail:</b> mariochimbolema@mailes.eub.edu.ec ayumbo@mailes.ueb.edu.ec
<b>Docente Tutor:</b> Ing. Jair Manuel Vistin Vistin	<b>Cédula:</b> 0201566155	<b>Teléfono:</b> 0984943470	<b>E-mail:</b> jvistin@ueb.edu.ec


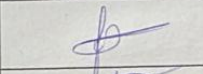
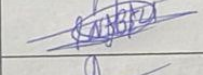
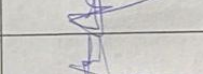

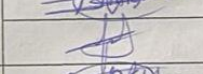

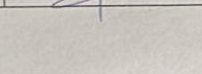
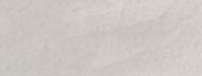

2. REGISTRO DE TUTORÍAS ACADÉMICAS EN LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR OPCIÓN TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PERFIL DE

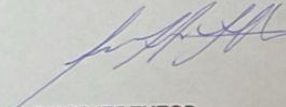
TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

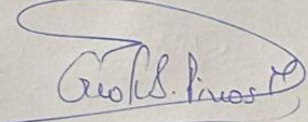
Nº	Fecha	Tema tratado/Actividad Académica realizada	Horas de Tutorías	Firma del dirigido/a	Observaciones
1	21-11-2023	Socialización y enfoque del tema de trabajo de integración curricular (Proyecto de Investigación)	2 Horas		ninguno



2	29-11-2023	Aceptación del tema de parte del consejo directivo y socialización sobre la estructura del trabajo de integración curricular (Proyecto de Investigación)	2 Horas	<del>SABER</del> ↓	ninguno
3	01-12-2023	Revisión y socialización de los antecedentes, problemas (Descripción del problema y Formulación del problema) del trabajo de integración curricular (Proyecto de Investigación)	2 Horas	<del>SABER</del> ↓	ninguno
4	05-12-2023	Socialización y corrección de los antecedentes, problemas (Descripción del problema y Formulación del problema) del trabajo de integración curricular (Proyecto de Investigación)	2 Horas	<del>SABER</del> ↓	ninguno
5	13-12-2023	Socialización de la justificación del trabajo de integración curricular (Proyecto de Investigación)	2 Horas	<del>SABER</del> ↓	ninguno
6	21-12-2023	Revisión y socialización de los objetivos (generes-específicos) del trabajo de integración curricular (Proyecto de Investigación)	2 Horas	<del>SABER</del> ↓	ninguno
7	28-12-2023	Corrección del trabajo curricular (Proyecto de Investigación) hasta los objetivos (general-específicos)	2 Horas	<del>SABER</del> ↓	ninguno
8	04-01-2024	Socialización del marco teórico en base a la realización de la teoría científica del trabajo de integración curricular (Proyecto de Investigación)	2 Horas	<del>SABER</del> ↓	ninguno
9	11-01-2024	Revisión del marco teórico en base a la realización de la teoría científica del trabajo de integración curricular (Proyecto de Investigación)	2 Horas	<del>SABER</del> ↓	ninguno
10	16-01-2024	Revisión del teoría legal y teoría referencial del trabajo de integración curricular (Proyecto de Investigación)	2 Horas	<del>SABER</del> ↓	
11	24-01-2024	Socialización del marco metodológico del trabajo de integración curricular (Proyecto de Investigación)	2 Horas	<del>SABER</del> ↓	

12	30-01-2024	Revisión del marco metodológico en base a la técnica e instrumentos de recolección de datos, universo-muestra y procesamiento de informe del trabajo de integración curricular del trabajo de integración curricular (Proyecto de Investigación)	2 Horas		
					
13	01-02-2024	Revisión de los instrumentos de recolección de datos en base a la estructuración y formulación del cuestionario para la encuesta del trabajo de integración (Proyecto de Investigación)	2 Horas		
					
14	06-02-2024	Revisión y socialización de la propuesta del trabajo de integración curricular (Proyecto de Investigación)	2 Horas		
					
15	14-02-2024	Revisión de la propuesta del trabajo de integración curricular (Proyecto de Investigación)	2 Horas		
					
16	19-02-2024	Revisión y corrección de todo el Proyecto de Investigación	2 horas		
					

  
DOCENTE TUTOR  
FIRMA

  
COORDINADOR DE LA UNIDAD  
DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
FIRMA

*Anexo 4. Certificado Institucional*



UNIDAD EDUCATIVA "GUARANDA"  
DISTRITO 02D01 - CIRCUITO C01 - AMIE 02H00013

*Msc. Edwin García V. Rector de la Unidad Educativa "Guaranda", a petición verbal de parte interesada, de conformidad con lo prescrito en la Ley Orgánica de Educación Intercultural y demás normas vigentes.*

**CERTIFICO:**

Que el/la señor (ita): **YUMBO NARVAEZ ANABELA JAMILEX** con C.I. 1500959018 como estudiante del **OCTAVO CICLO** paralelo "A" Carrera de **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES - MATEMÁTICA Y FÍSICA** de la Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES, FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS** de la **UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**, ha realizado el trabajo de integración curricular **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE GEOMETRÍA EN EL NOVENO AÑO DE EGB PARALELO "A"** mediante una capacitación y una encuesta desde el **27 de febrero al 1 de marzo del 2024**.

Durante su permanencia en nuestra institución, el/la estudiante ha demostrado capacidad, puntualidad, respeto y colaboración.

Es todo lo que puedo informar en honor a la verdad, autorizando a la parte interesada hacer uso del presente certificado.

Guaranda, 01 de marzo del 2024.

Atentamente,

Msc. Edwin García  
**RECTOR**







UNIDAD EDUCATIVA "GUARANDA"  
DISTRITO 02D01 - CIRCUITO C01 - AMIE 02H00013

*Msc. Edwin García V. Rector de la Unidad Educativa "Guaranda", a petición verbal de parte interesada, de conformidad con lo prescrito en la Ley Orgánica de Educación Intercultural y demás normas vigentes.*

### CERTIFICO:

Que el/la señor (ita): **CHIMBOLEMA AGUALONGO MARIO RIMAEI** con C.I. **0250031119** como estudiante del **OCTAVO CICLO** paralelo "A" Carrera de **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES - MATEMÁTICA Y FÍSICA** de la Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES, FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS** de la **UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**, ha realizado el trabajo de integración curricular **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE GEOMETRÍA EN EL NOVENO AÑO DE EGB PARALELO "A"** mediante una capacitación y una encuesta desde el **27 de febrero al 1 de marzo del 2024**.

Durante su permanencia en nuestra institución, el/la estudiante ha demostrado capacidad, puntualidad, respeto y colaboración.

Es todo lo que puedo informar en honor a la verdad, autorizando a la parte interesada hacer uso del presente certificado.

Guaranda, 01 de marzo del 2024.

Atentamente,

Msc. Edwin García  
RECTOR





Anexo 5. Instrumento de recopilación de datos

ENCUESTA

**Objetivo:** Dar a conocer el uso y aplicación del programa Geogebra en la enseñanza de la geometría en los estudiantes del noveno paralelo "A" de la Unidad Educativa Guaranda.

**Instrucciones:** Para contestar de manera correcta las preguntas: seleccione la respuesta correcta según su opinión.

1. De los siguientes temas, ¿cuál cree usted que ha tenido mayor inconveniente para aprender?

Sistema de coordenadas     Ángulos     Sistema de medidas angulares

Ángulos suplementarios y suplementarios     Suma de medidas de ángulos internos y externos de un triángulo

2. ¿El docente brindó o les facilitó materiales didácticos para comprender la geometría?

Siempre     casi siempre     a veces     nunca

3. ¿Los materiales didácticos impartidos por su docente le permiten comprender la materia de geometría?

Siempre     casi siempre     a veces     nunca

4. ¿Cree usted que es importante el uso de software matemático para el mejoramiento del proceso de aprendizaje de la geometría?

Siempre     casi siempre     a veces     nunca

5. ¿Ha utilizado el programa GeoGebra dentro de sus actividades académicas?

Siempre     casi siempre     a veces     nunca

6. ¿Considera usted que la institución posee los recursos adecuados para recurrir al uso de software matemático?

Siempre     casi siempre     a veces     nunca

7. ¿Cree usted que enseñanza didáctica a través del uso de las tecnologías de información, le permiten mejorar el aprendizaje de geometría?

Siempre     casi siempre     a veces     nunca

## Anexo 6. Evidencias Fotográficas

### Fotografía 1. Tutorías y Explicación del proyecto de investigación

This screenshot shows a Zoom meeting in progress. The main window displays a document with the following text:

**2. ANTECEDENTES**

A nivel internacional, Alvarez et al (2019) efectuaron una investigación en El Salvador con el propósito de describir la forma de implementación que los profesores de quinto grado de primaria le dan al programa GeoGebra durante el proceso de enseñanza, para ello aplicaron un método descriptivo con enfoque cualitativo, en la cual participaron 390 estudiantes y 17 docentes, utilizando como técnica de investigación la encuesta. De acuerdo a los resultados, la mayoría de docentes carecen de capacitación en el uso de la tecnología, presentando un nivel de dominio bajo con respecto al uso del programa GeoGebra, así mismo, no disponen de un acceso adecuado a internet, lo cual ha ocasionado que los estudiantes muestren poco interés por aprender el uso de dicho programa, concluyendo que es necesario que se incluya una planificación didáctica que involucre el uso de la tecnología.

Por otra parte, Tiella (2020) efectuó un estudio en Perú con el propósito de establecer la analogía entre el programa GeoGebra y la instrucción de los alumnos de quinto grado de primaria básica de una Escuela de Cajamarca, para lo cual aplicaron una investigación básica con enfoque cuantitativo y correlacional, utilizando una muestra de 38 alumnos, cuyas técnicas de investigación se realizaron a través de una

The Zoom interface shows three participants: Anabela Yumbo, Jair Vistin, and Mario CH. The document is on page 21 of 112, with 16053 words.

This screenshot shows a Zoom meeting in progress. The main window displays a document with the following text:

**6. MARCO TEÓRICO**

**6.1 Teoría Científica**

**6.1.1 Reseña Histórica del Programa GeoGebra**

Markus Hohenwarter creó GeoGebra, una herramienta de software libre, como parte de su trabajo de tesis de máster en la Universidad de Salzburgo en 2002, en la cual creó fusionando las operaciones de múltiples aplicaciones de geometría dinámica ya en uso (como Carri Geometry y Sketchpad) con aplicaciones CAS (Derive, Maple) para ofrecer un sistema de enseñanza de las matemáticas sencillo, bien integrado y fácil de usar (Loyola, J, 2019).

Si se toma en cuenta que las ciencias exactas van más de las fórmulas y números, y que los distintos alumnos tienen necesidades diferentes, tiene sentido utilizar un software técnico que le proporcione el tiempo que necesita, la flexibilidad que precisa y la posibilidad de hacer tantos ejercicios como desee, entre otras ventajas que ofrece su sitio web, cuya primera tarea es vencer su miedo a las matemáticas.

A partir del estudio Aktumen y Bulut (2017) en la que se evaluaron los puntos

The Zoom interface shows three participants: Anabela Yumbo, Jair Vistin, and Mario CH. The document is on page 30 of 112, with 3 of 16053 words.

**Fotografía 2.** Investigación sobre el software GeoGebra para la enseñanza de la Geometría



**Fotografía 3.** Capacitación a los estudiantes de noveno año de EGB paralelo "A" de la Unidad Educativa Guaranda sobre el uso del software GeoGebra





*Fotografía 4. Encuestas sobre el proyecto de investigación*

