



**+UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**INSTITUTO DE POSTGRADO**



Instituto de  
Postgrado

## **MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EDUCATIVA**

**LA HERRAMIENTA GEOGEBRA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN  
EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO EN LA UNIDAD EDUTACTIVA “KERLLY  
ANABEL TORRES CEDEÑO” EN EL PERÍODO 2021-2022**

DIRECTOR

MSc. ORLANDO RODRIGO AYALA VÁSQUEZ

AUTOR

Lic. Franklin Josué Llerena Llerena

**Ibarra, 2023**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

## AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO		
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD</b>	1802736908	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	Llerena Llerena Franklin Josue	
<b>DIRECCIÓN</b>	Nuevo Prado, Montecristi - Manabí	
<b>EMAIL</b>	fjllerenal@utn.edu.ec	
<b>TELÉFONO FIJO</b>	095 9737340	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b> 0959737340

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	<b>La herramienta geogebra para la enseñanza de la matemática en el segundo año de bachillerato en la unidad educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño” en el período 2021-2022</b>
<b>AUTOR (ES):</b>	Llerena Llerena Franklin Josue
<b>FECHA: DD/MM/AAAA</b>	15/08/2023
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA DE POSGRADO</b>	Maestría en Tecnología e Innovación Educativa
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA</b>	Magíster en Tecnología e Innovación Educativa
<b>TUTOR</b>	MSc. Orlando Rodrigo Ayala Vásquez

**2. CONSTANCIA**

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 15 días del mes de agosto del año 2023.

**EL AUTOR:**

Firma



Nombre: Llerena Llerena Franklin Josué



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## FACULTAD DE POSGRADO

Ibarra, 15 de agosto del 2023


Doctora  
Lucía Yépez  
**Decana de Posgrado de la UTN**  
Ciudad. -

**ASUNTO:** Conformidad con el documento final

Señora Decana:

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado **“LA HERRAMIENTA GEOGEBRA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO EN LA UNIDAD EDUCATIVA “KERLLY ANABEL TORRES CEDEÑO” EN EL PERÍODO 2021-2022”** del maestrante Franklin Josué Llerena Llerena, de la Maestría de Tecnología e Innovación Educativa, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	Firma
Tutor/a	Dr. Orlando Rodrigo Ayala Vásquez	 <small>Formato start-documento.pdf: ORLANDO RODRIGO AYALA VASQUEZ</small>



## RESUMEN

La enseñanza de las matemáticas desde la implementación de herramientas tecnológicas se ha convertido en un desafío de los últimos tiempos, en donde los docentes necesitan cambiar la manera de impartir sus clases y dejar a un lado la enseñanza tradicional. El problema de la presente investigación radica en tratar de entender como desarrollan los estudiantes el nuevo conocimiento desde el uso de herramientas tecnológicas. Es por ello por lo que el objetivo del presente trabajo fue determinar la incidencia de la utilización del Software GeoGebra en el proceso enseñanza aprendizaje de las unidades didácticas de segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño” en el periodo académico 2022-2023. La investigación tiene un enfoque mixto, el cual ha permitido describir las variables mediante una encuesta realizada a través de la plataforma Google Forms, que a partir de los datos obtenidos se pudo concluir que la mayoría de los estudiantes desconocen las aplicaciones de este recurso tecnológico en el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática. Con el fin de enmendar esta problemática se elaboró una guía didáctica para usar de manera adecuada la plataforma Geogebra en el tratamiento de: Gráfica de funciones, ecuaciones, sistemas de ecuaciones, estadística y probabilidad y fundamentos básicos del cálculo diferencial lo cual permitió que los estudiantes exploren el nuevo conocimiento de una manera dinámica y participativa, lo cual permitió que se generen mayor interés en aprender.

Palabras clave: innovar, matemáticas, estudiantes, docente, enseñanza, aprendizaje.

## **ABSTRACT**

The teaching of mathematics through the implementation of technological tools has become a recent challenge, where educators need to shift away from traditional methods to adapt to the changing landscape. The focus of this research is to understand how students develop new knowledge using these technological tools. Hence, the objective of this study was to determine the impact of using the GeoGebra software on the teaching and learning process of the second-year units of the Unified General Baccalaureate at the "Kerlly Anabel Torres Cedeño" Educational Unit during the academic period 2022-2023.

The research follows a mixed-methods approach, involving a survey conducted via the Google Forms platform to describe the variables. Based on the collected data, it was concluded that the majority of students are unfamiliar with the applications of this technological resource in the mathematics teaching and learning process. To address this issue, an instructional guide was developed to properly utilize the GeoGebra platform for topics such as graphing functions, equations, systems of equations, statistics and probability, and fundamental principles of differential calculus. This approach enabled students to explore new knowledge in a dynamic and participatory manner, fostering greater interest and engagement in learning.

The teaching of mathematics has become the challenge of recent times, where new

## Contenido

<b>CAPITULO I</b> .....	1
<b>Problema</b> .....	1
<b>1.1 Planteamiento del Problema</b> .....	1
<b>1.2 Antecedentes</b> .....	3
<b>1.3 Objetivos de la investigación</b> .....	5
<b>1.4 Justificación</b> .....	6
<b>CAPITULO II</b> .....	8
<b>2.1 El Proceso de la Enseñanza Aprendizaje</b> .....	8
<b>2.1.1 La Enseñanza</b> .....	8
<b>2.1.2 ¿Qué es Enseñanza?</b> .....	8
<b>2.1.3 ¿Qué es Aprendizaje?</b> .....	8
<b>2.2 El Constructismo en la Enseñanza</b> .....	10
<b>2.2.1 El Proceso Educativo</b> .....	10
<b>2.3 El Aprendizaje Significativo</b> .....	15
<b>2.4 El Currículo en la Educación</b> .....	15
<b>2.4.1 Recursos Didácticos</b> .....	17
<b>2.5 El Geogebra en la Enseñanza de las Matemáticas</b> .....	18
<b>2.5.1 Características del GeoGebra</b> .....	19
<b>2.5.2 ¿Qué importancia Tiene GeoGebra?</b> .....	22
<b>2.5.4 ¿Qué Herramientas Puede Utilizar el Estudiante en GeoGebra?</b> 23	
<b>2.5.5 El GeoGebra como recurso didáctico en el estudio de las matemáticas</b> .....	24
<b>CAPITULO III</b> .....	26
<b>3.2 Enfoque y tipo de investigación</b> .....	27
<b>3.3 Procedimiento de investigación</b> .....	28
<b>3.3.1 Consideraciones bioéticas</b> .....	30

<b>3.4 Población y Muestra</b> .....	31
<b>3.4.1 Selección instrumentos investigación</b> .....	31
<b>CAPITULO IV</b> .....	32
<b>4.1.1 Resultados</b> .....	32
<b>4.1.2 Discusión</b> .....	32
<b>4.1.3 Encuesta realizada por los Estudiantes</b> .....	32
<b>4.1.4 Resultados de la encuesta</b> .....	32
<b>Capítulo V</b> .....	42
<b>5.1 Propuesta</b> .....	42
<b>5.1.1 Descripción del Contexto donde se realiza la propuesta:</b> .....	42
Descripción de los participantes: .....	42
<b>5.1.2 Descripción del Curso:</b> .....	42
<b>5.1.3 Problema que resuelve el curso:</b> .....	43
<b>5.1.4 Resultados esperados:</b> .....	43
<b>5.2 Contenidos del curso:</b> .....	43
<b>5.3 Manual de curso:</b> .....	44
<b>5.4 Conclusiones</b> .....	51
<b>5.5 Recomendaciones</b> .....	82
<b>Anexos</b> .....	84

*Gráfico 1 Perfil de salida*..... 16

*Gráfico 2 Mapa de ubicación de la “Unidad Educativa Kerlly Annabel Torres Cedeño, cantón Montecristi, provincia de Manabí.* ..... 27

*Gráfico 3 Calculo de la muestra* .....

*Tabla 1 Diversidad de GeoGebra* .....

21



## CAPITULO I

### **Problema**

Desconocimiento de los docentes de la herramienta GeoGebra para la enseñanza de la matemática en el segundo año de bachillerato general unificado de la unidad educativa” Kerlly Anabel Torres Cedeño”, cantón Montecristi, provincia de Manabí.

### **1.1 Planteamiento del Problema**

En Latinoamérica según el BID en los últimos años ha descendido el nivel de los estudiantes en cuanto al uso de herramientas tecnológicas aplicadas en las matemáticas como el caso de GeoGebra, esto no es de extrañarse ya que en el Ecuador las secuelas de este fenómeno son notables en la provincia de Manabí.

En el cantón Manta en las unidades educativas no incluyen en la enseñanza de las matemáticas la herramienta Geogebra.

En los últimos años se ha observado la deficiencia en los docentes con respecto al manejo de las TIC, en especial de la herramienta GeoGebra. Entre las causas principales de este problema se puede citar:

- 1.- Desconocimiento de los docentes de la herramienta GeoGebra.
- 2.- Falta de hardware de estudiantes

Por eso es importante que los docentes de matemáticas de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Kerlly Anabel Torres Cedeño deberían ampliar sus conocimientos en el manejo de la herramienta GeoGebra y utilizarla para la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de segundo de bachillerato , ya que la tecnología digital ha revolucionado nuestras vidas y la educación no es la excepción, el uso de herramientas digitales poco a poco ha cambiado las estrategias de enseñanza del docente dentro del aula, debido a que en la actualidad la sociedad exige ir a la par con la tecnología.

El software Geogebra es libre y dinámico, porque permite trabajar en geometría. Algebra, hojas de cálculo, gráficos estadísticos facilitando la realización de construcciones por parte de los estudiantes para deducir resultados.

Desde el año 2017 en Ecuador se ha iniciado cursos de Formación Continua de GeoGebra “como recurso didáctico para la enseñanza de las matemáticas en Educación Básica” en forma bimodal: parte presencial y parte virtual.

Además, dicho curso es una de las actividades del Instituto Ecuatoriano de GeoGebra con sede en la Universidad Nacional de Educación-UNAE y en trabajo conjunto con el Ministerio de Educación y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). Lo cual ha resultado muy beneficioso para la educación, ya que se incentiva al uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas especialmente de la herramienta Geogebra que es fácil de aprender y usar.

Hoy en día gracias a los avances tecnológicos se puede encontrar videos sobre el uso de la plataforma GeoGebra en YouTube, con diferentes perspectivas de enseñanzas en todos los niveles los cuales permitirán ir cambiando las estrategias de enseñanza del docente dentro del aula.

El problema de la presente investigación es desconocimiento de los docentes de la herramienta GeoGebra para la enseñanza de la Matemática en el segundo año de bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño” cantón Montecristi, provincia de Manabí.

#### Preguntas de investigación

¿Cuál es el conocimiento de la herramienta digital GeoGebra que tienen los docentes de Matemáticas DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO de la Unidad Educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño “del cantón Montecristi provincia de Manabí?

¿Qué desafíos necesita superar el docente para hacer uso de la herramienta digital de geogebra?

¿Cómo desarrollar con los estudiantes los procesos de construcción del nuevo conocimiento desde el uso del geogebra?

¿Cuál es la percepción de los docentes de matemáticas para utilizar la herramienta digital GeoGebra en la educación virtual con los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño” del cantón Montecristi provincia de Manabí?

¿Cuál es el programa de capacitación que necesitan los docentes de Matemáticas para utilizar la herramienta digital GeoGebra en la educación virtual con los estudiantes de segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño” del cantón Montecristi provincia de Manabí?

## **1.2 Antecedentes**

En los últimos años GeoGebra ha despertado el interés de muchos matemáticos, investigadores, educadores, profesores de matemáticas, y la comunidad educativa en general ya que su interfaz es muy agradable con el usuario y fácil de manejar. La integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas en los BGU facilita el trabajo de los docentes.

Esta herramienta fue creada por Markus Hohenwarter en el marco de su trabajo de tesis de Master, presentada en el año 2002 en la Universidad de Salzburgo, Austria. El creador de GeoGebra esperaba lograr un programa de fácil utilización para los docentes ya que los existentes eran muy difíciles de aprender.

El programa adquirió popularidad rápidamente a nivel mundial y muchas personas se sumaron a este proyecto para desarrollar nuevas funcionalidades, materiales didácticos interactivos, traduciéndolo a decenas de idiomas, colaborando con nuevos usuarios a través del foro destinado para tal fin.

La herramienta GeoGebra ha tenido varias versiones desde su creación y cada una de estas ha tenido diferentes características. En la actualidad con la herramienta GeoGebra se pueden convertir los celulares o tablets en calculadora, activando el modo examen, donde los estudiantes trabajan sin internet y solo pueden utilizar las aplicaciones de GeoGebra.

La investigación sobre el uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas es abundante. Acorde a la búsqueda avanzada de Google Académico (agosto de 2017), entre 2012 y 2017, hubo más de 15000 artículos sobre GeoGebra, pero son pocos los que plantean el impacto de GeoGebra en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Sin embargo, muy pocos abordan el impacto de GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Al revisar y analizar la literatura relevante, Kasti y Jurdak (2017) encontraron lo siguiente:

- La investigación sobre integración de tecnología se está enfocando en el diseño, la implementación y el impacto de las tareas que están destinadas a futuros docentes y practicantes para su aprendizaje profesional sobre el uso de las tecnologías en el aula. Sin embargo, la aplicación de estas teorías (teorías sobre la integración de la tecnología y el conocimiento de los docentes) en el diseño de tareas destinadas a las iniciativas de aprendizaje profesional de los docentes está en su etapa inicial
- La brecha entre las necesidades de los docentes y los contenidos de formación docente, ¿es un tema poco representado? en el campo de la investigación en Educación Matemática.
- Existe evidencia de que GeoGebra se está utilizando ampliamente en todo el mundo; ha sido traducida a cincuenta y cuatro idiomas y utilizada por millones de maestros de todo el mundo durante más de 15 años (Hohenwarter, GeoGebra Global Gathering, 2017)
- Un estudio relacionado sobre GeoGebra y TPACK, con profesores de matemáticas de secundaria, determinó que la creación de actividades dinámicas es esencial para el desarrollo del TPACK de los docentes.(Pari Condori & Universidad Nacional de Educación, 2019).

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **Objetivos General:**

Determinar la incidencia de la utilización del Software GeoGebra en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes de Segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa” Kerlly Anabel Torres Cedeño” del cantón Montecristi, provincia de Manabí.

#### **Objetivos Específicos:**

- Diagnosticar si los docentes utilizan el GeoGebra como recurso didáctico para la enseñanza de las Matemáticas en Segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño.” año lectivo 2020 – 2021.
- Recopilar información bibliográfica sobre herramienta digital de GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas.
- Diseñar una propuesta alternativa con el software GeoGebra para dinamizar el proceso enseñanza aprendizaje de las Matemáticas.
- Socializar la utilización de la herramienta digital GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas a los docentes y estudiantes de segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño” del cantón Montecristi provincia de Manabí.

## 1.4 Justificación

En los tiempos actuales se vive una nueva realidad debido a la pandemia suscitada ya a casi 2 años, ante esta adversidad los docentes se han visto en la necesidad de crear contenidos digitales para que los estudiantes puedan desarrollar sus aprendizajes de forma autónoma a través de plataformas digitales gratuitas.

Una de las mayores preocupaciones que aparecen dentro de la comunidad educativa es el desconocimiento del funcionamiento de la plataforma GeoGebra por parte de docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Kerlly Annabel Torres Cedeño.

Por este motivo nace la necesidad de investigar sobre uso de la plataforma GeoGebra en el área de matemáticas, para que docentes puedan implementar estas herramientas didácticas en el trabajo de aula.

Álvarez et al. (2020) plantean:

Uno de los asistentes matemáticos desarrollados como software libre más popular en los últimos años es GeoGebra, un recurso escrito en Java y disponible en múltiples plataformas. Este permite el dinamismo de las figuras geométricas, lo que facilita analizar la variación o no de sus propiedades y relaciones al modificarlas. Asimismo, posibilita examinar un objeto matemático en diferentes registros de representación, por medio de la articulación de su interfaz gráfica con una algebraica, una de cálculo simbólico y una hoja de cálculo, lo que favorece el establecimiento de relaciones y una comprensión más profunda de lo que se estudia. (p. 27).

Con la implementación de la herramienta del GeoGebra en el área de matemáticas se pretende desarrollar destrezas pedagógicas que podrán impartir a los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado, con el fin de dinamizar los procesos de construcción del nuevo conocimiento.

El ministerio de educación en su afán de fortalecer el uso de las tic en la educación en agosto del 2012 publica el libro del docente "Tecnologías de la Información y comunicación aplicada a la educación" Programa de formación continua del magisterio fiscal, donde se afirma lo siguiente:

La incorporación de las tecnologías de información y comunicación en la educación ha permitido el desarrollo de nuevas estrategias pedagógicas

que han enriquecido los procesos de aprendizaje, facilitando a los estudiantes interactuar en contextos virtuales o con recursos multimedia, simulando situaciones o resolviendo problemas reales, de manera individual o grupal. Estas experiencias permiten a los estudiantes desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita, su capacidad de tomar decisiones, trabajar de manera colaborativa y de autoaprendizaje en la exploración y búsqueda de información en internet con fines educativos. (p.7)

En investigaciones realizadas con el Software Geogebra en Chimborazo, Unidad Educativa “Interandina”, Muestra claramente como los docentes innovan día a día a través de la tecnología, fortaleciendo áreas como la Geometría, debido a que los estudiantes presentan dificultades de aprendizaje, conceptualizando de forma exacta, permitiendo evaluar y valorar el aprendizaje, desarrolla las destrezas de comprensión de conceptos (Inca, 2016).

## CAPITULO II MARCO METADOLÓGICO

### **2.1 El Proceso de la Enseñanza Aprendizaje**

#### **2.1.1 La Enseñanza**

A través de los tiempos filósofos, pensadores, políticos han tratado de explicar que es la enseñanza. Se ha investigado en texto y en la web y como resultado se ha encontrado en la web-Site <https://concepto.de/ensenanza/>, la siguiente definición:

#### **2.1.2 ¿Qué es Enseñanza?**

La enseñanza refiere a la transmisión de conocimientos, valores e ideas entre las personas. Si bien esta acción suele ser relacionada solo con ciertos ámbitos académicos, cabe destacar que no es el único medio de aprendizaje.

Pueden ser mencionadas otras instituciones, como religiosas o clubes y también fuera de las mismas, sea en familia, actividades culturales, con amigos etc. En estos últimos casos la enseñanza deja de ser estrictamente planificada, para tomar una forma mucho más improvisada. Sin embargo, esto no significa que no puede tener efectos trascendentales sobre aquella persona que reciba las enseñanzas.

#### **2.1.3 ¿Qué es Aprendizaje?**

Según Abreu, et al.,2016 el aprendizaje se genera de un proceso, óptimo, auténtico, significativo y desarrollador que muestra una innovación de la clase y una participación activa de los estudiantes a través de la motivación.

Para Castellanos et, al., (2001) el aprendizaje promueve el desarrollo integral de la personalidad, la apropiación de conocimientos, destrezas y capacidades intelectuales en armonía con los sentimientos, motivaciones, cualidades, valores, convicciones e ideales. Potencia el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la autorregulación de la capacidad que le permite conocer, controlar y transformar creadoramente su propia personalidad y su medio. Permite realizar aprendizajes durante toda la



vida, desarrollando habilidades y estrategias para aprender a aprender y la necesidad del autoeducación.

Los estudiantes están aprendiendo cuando: hacen observaciones sobre hechos, procesos, películas y demostraciones; hacen planes y realizan experiencias, comprueban hipótesis y anotan sus resultados; consultan libros, revistas, diccionarios; toman apuntes y organizan ficheros y cuadros comparativos; escuchan, leen, anotan, pasan en limpio apuntes y los complementan con extractos de otras fuentes; formulan dudas, piden aclaraciones, suscitan objeciones, discuten, comparan y verifican; colaboran con el profesor y se auxilian en las tareas, en la aclaración de dudas y en la solución de problemas; efectúan cálculos y usan tablas; dibujan e ilustran; copian mapas, los reducen o amplían a escala; completan e ilustran mapas mudos, buscan, coleccionan, identifican, comparan y clasifican muestras, modelos, sellos, grabados, plantas, objetos, fotografías, responden a interrogatorios y tesis, procuran resolver problemas, identifican errores, corrigen los suyos propios o los de sus colegas (Addine, et al., 2004).

Analiza responsablemente y aprende cuando reflexiona. Las estrategias que utilizan, la calidad de los docentes que realizan PEA y las consecuencias. Si no son rigurosos ni dogmáticos, sino que autoajustan este proceso a través de una estrategia que sea flexible y adaptable a las situaciones cambiantes. Cuando establecen un diálogo productivo y evolutivo entre los conocimientos previos, los que antes poseían y mantienen activamente en su estructura mental, y los conocimientos que reciben, los vuelven nuevos, integran y crean nuevos conocimientos en el proceso, que son mejores que los tenían, por lo que pueden enfrentar con éxito situaciones desconocidas y tener usos prácticos en la vida.

Cuando desarrollan actividades creativas, las estrategias de aprendizaje que utilizan, sus acciones y los métodos utilizados crean problemas a resolver. Está relacionado con el nivel de integración, generalización, metacognición y contextualización del resto del contenido y representa un aspecto importante de la formación de la

personalidad que debe ser estimulado, guiado y controlado por el docente. Addine, et al, 2004).

## **2.2 El Constructismo en la Enseñanza**

### **2.2.1 El Proceso Educativo**

El Proceso Educativo (PE) es la categoría más grande de educación organizada institucionalmente con carácter sistemático y profesional, como son los Centros Educativos, los Medios de Comunicación o el Proceso Educativo de Aprendizaje (PEA). La familia en la que se desarrolla el proceso. La primera debe ser sólida pedagógicamente y la segunda debe estar fundamentada doctrinalmente, pero ambas son dialécticas y se complementan. La EF tiene una finalidad formativa. Se realiza en el marco de la institución educativa. Tiene una personalidad sistemática, sistemática y profesional. Se basa en el sistema teórico de la pedagogía. Integra la adquisición de partes de la cultura, el conocimiento vocacional y la capacidad para resolver problemas en sus actividades diarias. Esto incluye rasgos de personalidad que representan el valor que un objeto o persona tiene para una persona. Tiene como objetivo la formación del potencial funcional humano, sus capacidades físicas, intelectuales y mentales, y la formación integral de la personalidad (Ramos, Rhea, Play Abreu, 2017).

Lecciones y Proceso de Educación-Aprendizaje La didáctica es una ciencia que aún está incompleta y sustenta el desarrollo de orden ascendente, pero es un sistema teórico único que integra términos, definiciones, categorías, leyes, principios y objetos de investigación, y cualquier otra ciencia. . Ciencias. Controvertida, mejorable y de carácter único, su desarrollo se basa en el desarrollo del aprendizaje y la formación integral de los estudiantes (Abreu, Gallegos, Jácome, Martínez), todo lo que ocurre en el aula, vinculado a la investigación y manos contextualizadas. sobre la experiencia, 2017).

La didáctica es una de las ciencias de la educación en plena evolución. Está íntimamente relacionado con el proceso de enseñanza y aprendizaje integrado e institucionalizado, especialmente con otras ciencias que intervienen en la pedagogía, pero conserva su peculiaridad y esencia única. Como ciencia orienta, socializa e integra los resultados y experiencias de investigación acumulados en las prácticas educativas al cuerpo teórico de evolución ascendente, continua y sistemática hacia la búsqueda real del aula.

Evaluar críticamente, el primero como guía y el segundo como sujeto de su propio aprendizaje, donde pueden aprender y evaluar los contenidos de la materia y cómo lograrlos, para roles diferentes, pero con propósitos similares.

Estrategias utilizadas para evaluar, diálogo y la retroalimentación, que facilitan la construcción y el desarrollo del aprendizaje, concebido, ejecutado y dirigido en el marco de instituciones educativas, para explicar, relacionar, demostrar y aplicar conocimientos necesarios para la vida práctica, en función de la formación integral de la personalidad, mediante el ascenso progresivo de la dependencia a la independencia autorregulada y a la capacidad de aprender por sí mismo durante toda la vida, en correspondencia con sus aspiraciones, sociales, grupales e individuales y el contexto, en un entorno histórico concreto (Abreu, Gallegos, Jácome y Martínez, 2017).

Como la ciencia se encarga de estudiar la dinámica, compleja y cambiante del proceso de enseñanza - aprendizaje y las relaciones dialécticas, personales, grupales y colectivas, que se establecen y desarrollan entre sus agentes personalizados (docente y estudiantes) en un marco amplio, integrador, integral e institucionalizado, bajo la influencia del entorno. Estudia la manera en que esos agentes (profesores y estudiantes) utilizan la teoría y las experiencias prácticas de esta ciencia para seleccionar, organizar lógicamente, estudiar, enseñar, aprender, dominar, enriquecer, crear y aplicar de forma desarrolladora el contenido de la cultura de la humanidad, según las exigencias de un momento histórico concreto y expresado en asignaturas y disciplinas, Se ocupa además, del estudio de las potencialidades de ese contenido, así como de los métodos, técnicas y procedimientos para su enseñanza - aprendizaje, en función de formas de pensar, sentir y actuar demandadas por la sociedad.

También se encarga de estimular el desarrollo del conocimiento y de crear las bases para su continuidad ascendente e independiente durante toda la vida, para generar cambios duraderos, generalizables y suficientes e incentivar, garantizar, sustentar y sostener la formación integral y contextualizada de la personalidad, con el fin de analizar críticamente la realidad, insertarse en ella con sentido protagónico y útil y transformarla en beneficio de todos (Abreu, Rhea, Arciniegas, y Rosero, 2018).

Flórez (2000) identifica algunas posturas dentro del constructivismo aplicado a la educación. Según él, se observan cuatro corrientes: evolución intelectual, desarrollo intelectual, desarrollo cognitivo y construccionismo social. Los flujos teóricos evolutivos o desarrollistas fijan el objetivo de la educación como un acceso gradual a etapas superiores del desarrollo intelectual de un individuo.

El sujeto es entendido como un ser activo que está intrínsecamente motivado para aprender, interactúa con el entorno y con ello desarrolla la capacidad de comprender el mundo en el que vive. Si una persona participa activamente en el proceso de aprendizaje, los maestros deben brindar oportunidades a través de un entorno emocionante que anime a la persona a progresar a través de las etapas.

La educación se entiende como un proceso que tiene como objetivo desarrollar la capacidad de pensar, razonar, sacar conclusiones y, en definitiva, reflexionar.

La posición del desarrollo intelectual orientada a la ciencia del contenido establece que el conocimiento científico es un excelente medio para desarrollar el potencial intelectual una vez que el contenido complejo tiene acceso a las diversas habilidades intelectuales y conocimientos previos del estudiante.

Desde este punto de vista, podemos identificar dos corrientes: el aprendizaje basado en el descubrimiento y el aprendizaje significativo. Ausubel y Bruner se mencionan en sus representantes, pero este último no solo desarrolló la teoría del aprendizaje por descubrimiento, sino que recientemente se movió hacia el constructivismo social y la psicología narrativa.

El desarrollo de habilidades cognitivas establece que lo más importante en el proceso de aprendizaje es el desarrollo de dichas habilidades, no el contenido. Las clases deben enfocarse en desarrollar habilidades de observación, clasificación, análisis, razonamiento y evaluación, cualquiera que sea el contenido.

Esto te permitirá aplicar estas habilidades a cualquier tema una vez que las hayas logrado. Autores destacados en esta área incluyen a Hilda Taba, quien propuso formas de desarrollar el razonamiento inductivo. Margarita Sánchez es muy conocida en Venezuela.

En conclusión, la corriente constructivista social propone el desarrollo máximo y polifacético de las habilidades e intereses del aprendizaje.

Se alcanzarán los objetivos cuando el aprendizaje se vea en el contexto de la sociedad, promovido por grupos, vinculado al trabajo productivo, y se facilite la base del proceso de desarrollo de la conciencia colectiva, el conocimiento científico y la práctica en la formación de una nueva generación.

Los representantes de este proyecto son Bruner y Vygotsky. Los constructivistas sociales insisten en que la creación del conocimiento es más bien una experiencia compartida que individual.

La interacción entre organismo y ambiente posibilita el que surjan nuevos caracteres y rasgos, lo que implica una relación recíproca y compleja entre el individuo y el contexto.

Finalmente, nuestra intención ha sido situar la teoría constructivista -importante referente teórico de la educación actual- en su contexto histórico-filosófico y explorar sus perspectivas en el orden antropológico y epistemológico, así como las diversas expresiones de la teoría en los planos psicológico y educativo, implicaciones del constructivismo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Se afirma el criterio de que la incorporación del enfoque constructivista a la educación requiere del análisis profundo de sus presupuestos teóricos y metodológicos, de manera de no hacer una aplicación acrítica e inconsciente de los mismos, por tal motivo a continuación relacionamos los aspectos que consideramos a favor o en contra de las propuestas constructivistas.

Así, una de las principales ventajas del constructivismo aplicado al proceso de enseñanza-aprendizaje es que nos alerta de la importancia de tener presentes o comprender las dificultades de los alumnos para aprender, al mismo tiempo, proporciona estrategias de enseñanza y aprendizaje eficaces, y más aún, estrategias para aprender a aprender. Así, el aprendizaje del sujeto se conceptualiza como un proceso activo de construcción (o reconstrucción), del conocimiento y la labor del maestro como mediador entre el sujeto y el objeto en la apropiación de los conocimientos, es decir, de promotor de ese proceso interno.

Por otra parte, asumir el paradigma constructivista en el aula implica una praxis diferente a la tradicional, lo que se fundamenta en las siguientes razones: involucra la atención al proceso de pensamiento del alumno, la planeación curricular se adecua al desarrollo del propio proceso de trabajo en el aula, favorece la integración del nuevo conocimiento con el anterior, reconoce al estudiante como el elemento más importante del proceso de enseñanza-aprendizaje, toma en cuenta el papel de la motivación y la necesidad de adquirir una educación vitalicia lleva al aula el desarrollo de la ciencia y la investigación, reconoce el error como parte del proceso de conocimiento, incorpora estrategias metacognitivas, considerando la autorregulación del conocimiento y la focalización propositiva de los procesos superiores como contenidos de clases, entre otras.

En síntesis, los cambios que propone el enfoque constructivista van más allá de la repetición mecánica-memorística de fórmulas y definiciones, incluyendo también

cambios en las creencias científicas y el tema del pensamiento de orden superior y la a metacognición.

La enseñanza desde esta perspectiva apunta a que el estudiante asimile no sólo los conceptos científicos involucrados, sino también de qué manera ese conocimiento es significativo para sus vidas y para la de sus semejantes. A su vez, el enfoque constructivista pone énfasis en los cambios que se deben operar en el proceso de enseñanza-aprendizaje a fin de lograr la más amplia interacción entre el profesor, los alumnos, el Curriculum y las autoridades escolares.

Obviamente, no todos los autores e investigadores al menos están absolutamente de acuerdo con esta posición, por lo que es oportuno mencionar algunas críticas niveladas al constructivismo. Según los teóricos que lo plantean, el constructivismo en la educación tiene como objetivo promover el autodesarrollo del estudiante en la cultura a la que pertenece. Sin embargo, a pesar del reconocido carácter de clase de la ciencia de la educación, de los elementos ideológicos que siempre presupone el comportamiento educativo, y de los fines sociales implícitos, ésta es neutra en ese supuesto y en un contexto sociocultural.

Otro inconveniente de la corriente constructivista es que, frente a la relativa "comodidad" que supone la incorporación de modelos tradicionales, el proceso de aprendizaje enseña modelos dinámicos y teóricamente complejos, una complejidad a la que hay que aplicar. Para algunas ideas adoptadas por el constructivismo, por ejemplo, J., a pesar de las posibilidades teóricas de estos modelos. Se puede señalar que el mayor índice de Piaget, el constructivismo biológico, subestima los factores socioculturales que trascienden el proceso de aprendizaje, tal como lo representa el enfoque cultural e histórico de Vygotsky.

Tienden a enfatizar la importancia de los contextos socioculturales para el aprendizaje en lugar de la importancia de los individuos. Esta pregunta ha causado hasta ahora una gran controversia en psicología sin llegar a resultados definitivos.

Otra crítica general apunta a la posición constructivista radical de negar la existencia del mundo físico externo. Sin embargo, en este contexto, von Grassersfeld niega la posibilidad de un conocimiento cierto de la realidad, pero no duda en absoluto de la existencia del mundo físico externo, el constructivismo es su concepto básico, en el cual el individuo afirma que construye conocimiento tratando de comprender los objetos, procesos y fenómenos del mundo que le rodea.

En conclusión, somos los responsables últimos de la creatividad, intención y creatividad de las actividades realizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje para ser los actores directores, facilitadores y dinamizadores de las acciones realizadas, reafirmando nuestra creencia en ser organizados y motivados por los estudiantes, saliendo por los estudiantes para lograr la educación y la educación y para lograr un desarrollo general armonioso de su personalidad.

### **2.3 El Aprendizaje Significativo**

El constructivismo a través de uno de sus máximos exponente Davis Ausubel sostiene que el aprendizaje significativo es aquel en el que el estudiante asocia el conocimiento nuevo con el que ya posee, luego reajusta y replantea ambas informaciones logrando así un conocimiento nuevo a través de lo que ya se y la nueva experiencia.

Según Romero y Quesada, 2014, el aprendizaje significativo ocurre cuando la información nueva se conecta con un concepto relevante ya existente en la estructura cognitiva (esto implica que las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que las ideas, conceptos o proposiciones relevantes ya existentes en la estructura cognitiva del educando sean claras y estén disponibles, de tal manera, que funcionen como un punto de anclaje de las primeras). A mismo tiempo, el nuevo conocimiento modifica la estructura cognoscitiva, potenciando los esquemas cognitivos que posibilitan la adquisición de nuevos conocimientos. El aprendizaje significativo consiste en la combinación de los conocimientos previos que tiene el individuo con los conocimientos nuevos que va adquiriendo. Estos dos al relacionarse, forman una conexión. Ejemplo, los procesos de reflexión y construcción de ideas permiten contrastar las ideas propias expuestas con las de otros y revisar, al mismo tiempo, su coherencia y lógica, cuestionando su adecuación para explicar los fenómenos.

Por eso es importante que los estudiantes en cada nivel obtengan el conocimiento básico de cada proceso matemático, así de esta manera al momento de hacer uso de la plataforma Geogebra ellos se encuentren familiarizados con los procesos matemáticos y no se les dificulte el uso de la plataforma.

### **2.4 El Currículo en la Educación**

Según el ministerio de educación del Ecuador: el currículo es la expresión del proyecto educativo que los integrantes de un país o de una nación elaboran con el fin de

promover el desarrollo y la socialización de las nuevas generaciones y en general de todos sus miembros; en el currículo se plasman en mayor o menor medida las intenciones educativas del país, se señalan las pautas de acción u orientaciones sobre cómo proceder para hacer realidad estas intenciones y comprobar que efectivamente se han alcanzado.

Los objetivos del currículo, por una parte, informar a los docentes sobre qué se quiere conseguir y proporcionarles pautas de acción y orientaciones sobre cómo conseguirlo y, por otra, constituir un referente para la rendición de cuentas del sistema educativo y para las evaluaciones de la calidad del sistema, entendidas como su capacidad para alcanzar efectivamente las intenciones educativas fijadas.

El currículo tiene un perfil de salida de los bachilleres que se basan en tres valores primordiales como los son: la justicia, la innovación y la solidaridad. Se puede conseguir el perfil de salida a través de la aplicación correcta de los elementos del currículo los cuales se da en la Educación General Básica y Bachillerato General Unificado, que constituyen la propuesta de enseñanza obligatoria, la cual reflejamos en la imagen.

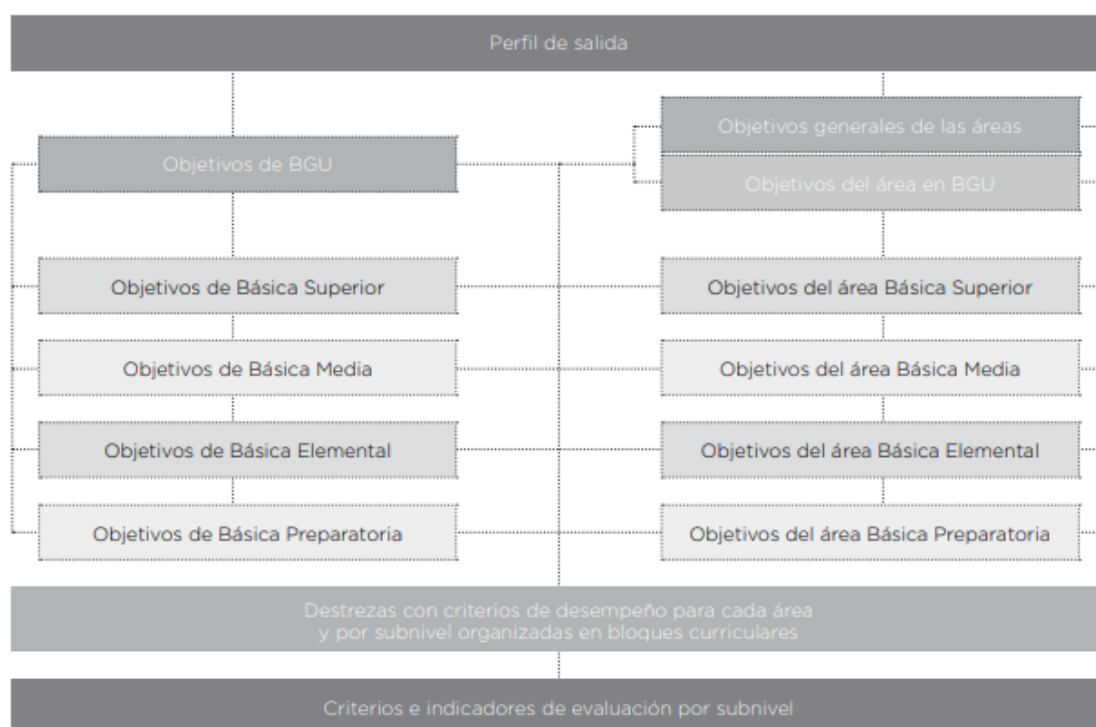


Gráfico 1 Perfil de salida



El currículo es flexible, esto da la oportunidad al maestro para que pueda incluir material de apoyo en sus clases.

Las evaluaciones son permanentes para conocer el avance de los discentes, estas deben ser estandarizadas

#### **2.4.1 Recursos Didácticos**

**2.4.1.1 Las Tics en la Enseñanza de las Matemáticas.** Las teorías del aprendizaje y las TIC: Un factor clave en el aprendizaje de las ciencias experimentales. Desde el punto de vista científico y sobre todo desde el punto de vista académico, las ideas previas que tiene consigo el estudiante permiten que vaya construyendo su conocimiento partiendo de lo que ya conoce según lo propuesto por Gagné (1970) cuando manifiesta que “la información llega al sistema nervioso a través de los receptores sensoriales, para posteriormente procesarse y almacenarse en la memoria hasta que sea necesaria su recuperación.

Si dicha información se corresponde con alguna previa los estudiantes necesitan aprender a través de descubrimientos guiados realizados durante una exploración basada en la curiosidad. Por lo tanto, desde una perspectiva de aprendizaje por descubrimiento, en lugar de explicar el problema, cómo el alumno está dispuesto a proporcionar el contenido terminado, proporcionar material apropiado, observar, comparar, analizar similitudes y diferencias, etc.

El uso de la tecnología a través de las herramientas TIC en el aula permite que los alumnos aprendan de manera significativa, despertando toda su inquietud y deseo constante por descubrir la ciencia de la mano de D. Ausubel (1976), quien defiende el aprendizaje descriptivo o perceptivo como la forma más adecuada para desarrollar un aprendizaje significativo, facilita la aplicación de piezas experimentales y herramientas esenciales para el aprendizaje significativo (Ausubel, D., Novak, J.D. y Hanesian, H., 1968).

Para promover aún más el uso de las TIC en la educación, es necesario conocer las actividades que se desarrollan en todo el mundo y los diversos enfoques educativos y estratégicos que existen.

La proliferación de las TIC en la educación supone una gran revolución que contribuirá a la innovación del sistema educativo y planteará el reto de actualizar y mejorar el proceso de educación y aprendizaje, que se incorporará en los próximos años. (Adès, J. y Lejoyeux, M., 2003) En la línea de esta visión, Coll (2009: 117)

conceptualizó la tecnología como una “herramienta psicológica”, que era “solo y con los demás”. para pensar, sentir y actuar. Según el autor, el hecho de que la tecnología se considere una herramienta psicológica se basa en la naturaleza simbólica de la tecnología, el potencial que ofrece para expresar, procesar, transmitir, compartir, etc.

La clasificación cognitiva de James Bloom se basa en la idea de que la manipulación cognitiva se puede clasificar en seis niveles de mayor complejidad y dependencia. Esto significa que, si un estudiante quiere alcanzar un nivel superior, primero debe dominar el nivel inferior que tiene delante. (Tormo, 2016).

En este sentido, comprender este proceso de aprendizaje facilitará a los docentes el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales. puede pasar fácilmente a almacenarse, pero en caso contrario será necesaria la práctica y repetición del aprendizaje” (Gagné, 1970).

Es así que cuando el docente trata de enseñar ciencias experimentales requiere conocer lo que el alumno sabe desde su cotidianidad, en este sentido el factor preponderante para que se pueda activar en forma eficiente es emplear procesos de motivación a la hora de recuperar la información, debe suceder alguna situación o estímulo que exija utilizar el aprendizaje almacenado, el cual ante dicho estímulo pasa a un hipotético generador de respuestas interno.

Tras su paso por este generador se produce la conducta, teniendo en cuenta a la hora de escoger cual aplicar el nivel de control y las expectativas propias y ajenas respecto a la conducta y la meta u objetivo a cumplir con ella. (Gagné, 1970) Así, la motivación actúa como motor del aprendizaje y, a la vez hace que se creen más situaciones para poner en práctica lo aprendido, ya que crea más oportunidades en las que se detecta una situación en la que las nuevas habilidades adquiridas pueden ser útiles. (Meza, 1979) J. Bruner (1960) piensa en este sentido.

## **2.5 El Geogebra en la Enseñanza de las Matemáticas**

GeoGebra es un programa de software libre y, por tanto, de descarga gratuita, lo que lo diferencia de este tipo de programas informáticos. También proporciona un entorno de trabajo que es fácil de aprender para profesores y estudiantes y puede crear actividades muy interesantes.

Es una de las herramientas. Además, este método se puede aplicar a cualquier materia, aprovechando la flexibilidad del plan de estudios. Esto te ayudará a adquirir los elementos cualitativos necesarios para la planificación curricular de cualquier asignatura (Hernández & Martín, 2014).

El uso de las TIC en el aula es muy utilizado a la hora de trabajar en proyectos porque es útil para la investigación y el análisis. Según Galeana (2006), el ABP fue desarrollado por el Dr. Davod Moursund estudia y aplica el uso de las TIC en proyectos de aprendizaje y propone correctamente su uso en el currículo. GeoGebra es una de las TIC para la educación matemática.

Lo mismo se aplica al software libre para la enseñanza de las matemáticas en todos los niveles escolares, incluyendo matemáticas, geometría, álgebra y análisis (Hernández, 2010). Además, el autor afirma que GeoGebra le permite mostrar vistas gráficas, algebraicas y estadísticas y organizar dinámicamente tablas, hojas de cálculo y hojas de datos relacionadas.

La matemática es una de las ciencias básicas que contribuye al desarrollo del pensamiento y razonamiento lógico y abstracto de los estudiantes. También contribuye a la formación de valor a través de la secuencia de procesos y la permanencia necesaria para llegar a la respuesta. Según el Ministerio de Educación (2016): La investigación en matemáticas proporciona a los estudiantes las herramientas que necesitan para interpretar y evaluar información de forma gráfica o textual.

Esto nos permitirá entender y comprender mejor nuestro país diverso y multifacético. Medios étnicos e internet (p. 52). Por esta razón, al desarrollar materias de matemáticas, es importante integrar las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje para permitir que los estudiantes funcionen en el mundo actual donde el uso de la tecnología es contextual.

### **2.5.1 Características del GeoGebra**

GeoGebra tiene las siguientes características:

- Proporciona una interfaz fácil de usar, menús, comandos y ayuda en varios idiomas.
- Anime a los estudiantes a realizar proyectos en matemáticas, presentaciones múltiples, aprendizaje práctico y descubrimiento guiado.
- Los estudiantes pueden personalizar su trabajo personalizando la interfaz de usuario (tamaño de fuente, idioma, calidad gráfica, colores, coordenadas, anchos de línea, estilos de línea y otras características, etc.).

(Diković, 2009) GeoGebra no solo es un software de código abierto y dinámico, también se considera políglota. Está disponible en todos los idiomas solicitados por millones de usuarios en todo el mundo. La interfaz de la herramienta GeoGebra proporciona, entre otras cosas, vistas gráficas, algebraicas y CAS (álgebra

computarizada). Estos se complementan con varias herramientas, tales como: Ejemplos: desplazamientos, puntos, rectas. (Barahona Avecilla, Barrera Cárdenas, Vaca Barahona & Hidalgo Ponce, 2015)

¿Cómo se utiliza GeoGebra? GeoGebra Classic ofrece diferentes vistas de los objetos matemáticos. Cada vista tiene su propio repertorio de herramientas y comandos, así como su propia barra de herramientas con operadores y funciones, lo que le permite crear estructuras dinámicas utilizando diferentes representaciones de objetos matemáticos. GeoGebra es un software matemático que combina geometría, álgebra y análisis... por un lado, es un sistema de geometría dinámica. Esto le permite construir utilizando puntos, vectores, segmentos, líneas rectas, secciones cónicas y funciones que pueden modificarse dinámicamente más adelante.

La incursión de la tecnología en la educación es un hecho, en la actualidad se está incrementando el uso de recursos tecnológicos dentro de la formación educativa, pero el manejo de estas no garantiza resultados positivos en la adquisición de conocimientos. También se debe tener en cuenta otros factores como el conocimiento de las TIC de los docentes y la diversidad de estrategias metodológicas existentes para lograr los objetivos de aprendizaje, haciéndose necesario reflexionar sobre las metodologías favorables en las aulas de clases apoyada con medios tecnológicos, con el propósito de obtener entornos educativos apropiados que efectivamente contribuyan con el proceso de enseñanza – aprendizaje (p. 127).

Es importante concientizarse como docentes, ya que es necesario innovar los planes de clase tradicionales en donde la memoria y la repetición aún continúan en vigencia en la mayoría de instituciones educativas de nuestro país, tenemos que ser nosotros mismos agentes de cambio e innovación en donde los educandos sean quienes construyan por si mismos los conocimientos y por ende se llegue a comprender de una excelente manera la matemática para formar así sujetos críticos y reflexivos capaces de solucionar problemas de la vida cotidiana, y que mejor que apoyarse en las Tic con herramientas que están en apogeo como lo es GeoGebra.

Dicho software dinámico no le permite al estudiante únicamente dibujar sino realizar construcciones de modelos matemáticos, de tal manera que estimule el razonamiento del alumno de manera reflexiva, que le permita obtener respuesta a sus preguntas mientras se realiza la construcción, generando así un pensamiento matemático a sus dudas e inquietudes. A diferencia de Barrera y Santos (2001) citado por Jiménez y Jiménez (2017), queda así:

Tenga en cuenta que GeoGebra no tiene restricciones. GeoGebra se puede aplicar a todos los niveles educativos, desde la escuela primaria hasta la secundaria, incluso en la universidad, porque incluso los modelos matemáticos que incluyen cálculos pueden representar estructuras que los niños aprenden a dibujar.

Aunque GeoGebra se deriva de la geometría (Geo) y el álgebra (Gebra), esta herramienta se usa en cálculo, gráficos analíticos, estadísticas, probabilidades y se aplica más ampliamente a otro software de geometría en el campo de las matemáticas.

GeoGebra, por otro lado, no solo te permite procesar contenido de geometría, sino que también realiza actividades relacionadas con álgebra, análisis funcional, estadísticas, cálculos y más. Otra ventaja de usar GeoGebra es que supera a otros programas de geometría dinámica. Como tal, la Tabla 1 muestra una comparación que tiene en cuenta las características clave de GeoGebra y el software más utilizado en el campo.

	GeoGebra	Cabri	Regla y Compás	Cinderella
Versión	5.0	2.1	8.84	2.9
Licencia	Libre	Comercial	Libre	Comercial
Tamaño	49.88 MB	20.06MB	7.04 MB	74.4 MB
Sistema Operativo	Windows Web app iOS MacOs Android Linux	Mac OS X Windows	Windows Linux Unix Mac OS X	Windows Linux Solaris Mac Os
Plataforma	Java HTML5	Java	Java	Java
Disponibilidad	50 idiomas	23 idiomas	No encontrado	7 idiomas

Tabla 1 Diversidad de GeoGebra

En la Tabla 1, se puede ver la diversidad de GeoGebra. Se trata de un software libre que puede ser modificado por el usuario para permitir autonomía de uso y redistribución y corrección de errores rápida y eficaz. GeoGebra, por su parte, cuenta con una amplia gama de campos de acción, gracias a su soporte de plataforma y cobertura de sistema operativo que ofrece potencial para ser utilizado en dispositivos

como tabletas y teléfonos inteligentes. Con referencia a las versiones actuales del software de geometría dinámica enumeradas en la Tabla 1, GeoGebra representa sincrónicamente estadísticas y cálculos diferenciales para su integración en el aula para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, representa la mejor opción. Esta función mejora la usabilidad del contenido matemático que se puede editar para su verificación.

¿Cuáles son las características de GeoGebra? Para (Federación de Enseñanza de CC.OO. De Andalucía, 2010), GeoGebra afirma: "Un programa informático de matemáticas gratuito para la enseñanza en todos los niveles, disponible en diferentes plataformas. Combina dinámicamente aritmética, geometría, álgebra y cálculo en un paquete único, simple y potente. Tablas, hojas de cálculo. Proporciona múltiples representaciones de objetos desde cada perspectiva posible, como vistas gráficas, algebraicas, estadísticas y organizativas de hojas de datos vinculadas dinámicamente. Ha ganado varios premios y ha sido presentado en organizaciones y foros de software educativo en Europa y Estados Unidos. GeoGebra es un programa informático matemático para la educación en todos los niveles. Agregue dinámicamente geometría, álgebra, estadísticas y cálculos para graficar, analizar y organizar conjuntos de datos de hojas de cálculo. GeoGebra combina una comunidad vibrante y en crecimiento con su facilidad de uso gratuita. Millones de entusiastas de todo el mundo dan la bienvenida y comparten temas y aplicaciones de GeoGebra. Energice su investigación equilibrando la experimentación y la concepción y experimentando una doctrina y una organización disciplinada que combina matemáticas, ciencia, ingeniería y tecnología (STEM: Science Technology Engineering & Mathematics). ¡La comunidad que lo reúne lo extiende a recursos globales poderosos e innovadores sobre cuestiones centrales y clásicas de la educación y el aprendizaje! (GeoGebra, 2019).

### **2.5.2 ¿Qué importancia Tiene GeoGebra?**

En este sentido, el software GeoGebra se erige como un candidato muy valioso en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Esto se debe a que no solo podemos resolver los más diversos y diversos problemas que surgen al estudiar esta materia de forma rápida y segura.

Al usar GeoGebra el estudiante no solo es capaz de resolver el problema matemático, sino que está en la capacidad de comprenderlo y a su vez, adaptarlo a nuevas situaciones de la vida real, unificando los conceptos ya adquiridos con los nuevos, creando así un aprendizaje significativo de manera integrada, demostrando que

el estudiante puede ser competente si el docente logra articular de manera adecuada esta herramienta con los contenidos que posee.

Por todo lo antes mencionado, el docente que usa GeoGebra estará generando una persona con aptitudes y actitudes que conlleve a mejorar paulatinamente sus resultados académicos apoyados en este caso de la tecnología.

Al usar un software dinámico para la enseñanza de la matemática según Mosquera y Vivas (2017) “si está bien elaborado y se hace un uso adecuado del mismo puede mejorar notablemente el interés y la construcción del conocimiento matemático en los estudiantes” (p. 101). Así mismo Barahona, Barrera, Vaca e Hidalgo (2015) aseguran que: La herramienta GeoGebra facilita procesos de abstracción para mostrar cómo se construye una relación entre un modelo geométrico y un modelo algebraico de una situación de la vida real, lo que permite encontrar soluciones no solo matemáticas sino además visuales, que representan la solución de un determinado problema (p.122).

Si todo es limitado, podemos ver que esta herramienta técnica tiene un impacto positivo en los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas y garantiza la asimilación de nuevos conceptos y modelos matemáticos.

Del mismo modo, al utilizar este software como una alternativa eficaz, los docentes crean un entorno intuitivo entre las representaciones simbólicas y visuales en el aula.

Esto se debe a que los estudiantes tienden a recordar lo que están haciendo y pueden usar esta técnica, para hacerlo arrastre ligeramente cualquier objeto libre en la cuadrícula de dibujo o use una variable a través de un control deslizante. Esto brinda comodidad visual, genera un aprendizaje colaborativo que interactúa con diferentes grupos de trabajo y produce ideas y alternativas de construcción útiles.

#### **2.5.4 ¿Qué Herramientas Puede Utilizar el Estudiante en GeoGebra?**

En la Actualidad las plataformas o calculadoras matemáticas que ofrecen un sin número de ayuda a los estudiantes a través de la web son muchas, pero sin lugar a duda una de las mejores es Geogebra en la cual los docentes pueden hacer uso de una gama de herramientas para poder desarrollar y practicar los diferentes ejercicios matemáticos, los cuales detallamos a continuación:

- *Desplazamiento*
- *Puntos*
- *Rectas*

- *Trazados*
- *Polígonos*
- *Circulares*
- *Secciones cónicas*
- *Mediciones*
- *Transformaciones*
- *Incorporaciones*
- *Interacciones*
- *Generales*
- *CAS*
- *Hoja de Cálculo*
- *3D*
- *Herramientas propias*

### **2.5.5 El GeoGebra como recurso didáctico en el estudio de las matemáticas**

En su visión pedagógica, el Ministerio de Educación expresa: “Las organizaciones educativas deben tener en cuenta que los estudiantes son los protagonistas de los procesos educativos y matemáticos (NCTM, 2000) que sustentan la metacognición” (pág. 53).

En matemáticas, los siguientes procesos contribuyen al desarrollo de la metacognición:

resolución de problemas -Los estudiantes deben poder formular datos e incógnitas y usar ecuaciones para calcular respuestas. Todos estos pasos deben estar dirigidos a resolver problemas en su entorno utilizando estrategias y técnicas adecuadas.

Representación. -Está relacionado con la importancia del uso del lenguaje, la simbología y los recursos gráficos a favor de la resolución de problemas, y con ello está directamente relacionado el uso de herramientas técnicas.

comunicación. -Para formar personas críticas que puedan contribuir al desarrollo de la sociedad, tanto los docentes como los pares necesitan incentivar a los estudiantes a expresar sus ideas.

Justificación. -Tratar de adquirir el hábito de discusiones inductivas o deductivas a través del razonamiento y la demostración.

conexión. -Aprender matemáticas se vuelve realmente significativo cuando los estudiantes pueden asociar sus conocimientos con otros y aplicarlos a diferentes materias al mismo tiempo.



Institucionalización. -Las matemáticas son un conjunto de conceptos ordenados lógicamente. Los objetos se consideran parte de este conjunto si se aceptan y se anclan lógicamente a la estructura global.

El contenido de matemáticas de segundo de bachillerato consta de tres bloques: álgebra y funciones, geometría y medida, estadística y probabilidad. Dado que cada uno tiene múltiples contenidos y se trata en el aula de acuerdo a la actualización curricular con apoyo técnico, es importante realizar actividades con apoyo de las TIC para concretar un aprendizaje significativo. Software educativo basado en Marques, P. (2019) es el siguiente. “Un programa de computación creado con el propósito específico de ser utilizado como medio de doctrina. H. Para facilitar el proceso de educación y aprendizaje” (p.1).

Según el autor, se conoce al software educativo como un programa educativo o programa de lecciones diseñado con fines académicos, que incentiva a los estudiantes a crear gráficos, cambiar valores y motivar e interesarse por el contenido de la materia que observan. conocimiento. Dentro de las tecnologías de la información y la comunicación, el software de aprendizaje es el mismo que cita Ezquerro, M. (2014), según Rubín (2000) y Hitt (2003), y la encuesta lo describe de la siguiente manera “Mejorar a los estudiantes” (p. 25). En matemáticas es importante que los alumnos sientan interés y motivación por la materia. Esto posibilita el desarrollo de procesos lógicos y prácticos abstractos en los que el uso de las tecnologías de la información y la comunicación juega un papel fundamental. Según Rubín, citado por Ezquerro, M. (2014), afirma que existen cinco categorías de herramientas para la educación:

- Conexión dinámica
- Herramientas avanzadas.
- Rica en recursos matemáticos.
- Herramientas de diseño y construcción

## CAPITULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Descripción del Área de Estudio

La Unidad Educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño” será el escenario para la investigación a realizarse, esta se enfocará directamente a los estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado. La institución educativa se encuentra ubicada en la parroquia Leónidas Proaño (Figura 1) y nace ante la necesidad de los habitantes del sector, ya que para ese entonces las escuelas existentes se encontraban muy distantes y con poca afluencia de estudiantes, es por eso que las autoridades tomaron la decisión de unificar tres instituciones en una.

Instituciones educativas absorbidas:

- Unidad Educativa Monseñor Leónidas Proaño
- Unidad Educativa Cóndor de América
- Unidad Educativa Edulfo Temístocles Estrada Hidalgo

La institución trabaja desde una perspectiva científica-cultural-humanística contribuyendo a la conservación del medio ambiente y la naturaleza, al desarrollo de la comunidad educativa de Montecristi y de una ciudadanía solidaria, equitativa e inclusiva en el marco de la justicia y paz.

Con los años, la institución tuvo diferentes cambios y mejoras en infraestructura como en sus bases académicas, cumpliendo con el cronograma establecido por el Ministerio de Educación.

Esta unidad educativa cuenta con las modalidades de jornadas matutina y vespertina; desde el nivel inicial hasta Educación de Bachillerato General Unificado.

La institución tiene dos paralelos de Nivel inicial, dos de primero de básica, seis aulas de Básica Elemental, seis aulas de básica media, seis aulas de Educación General Básica Superior y seis aulas de Bachillerato General Unificado; cuenta con cuatro Directivos, setenta y cinco Docentes, tres funcionarios del DECE, LOEI, y el código de convivencia.

contando además con un bar comedor tipo tres y personal de limpieza.

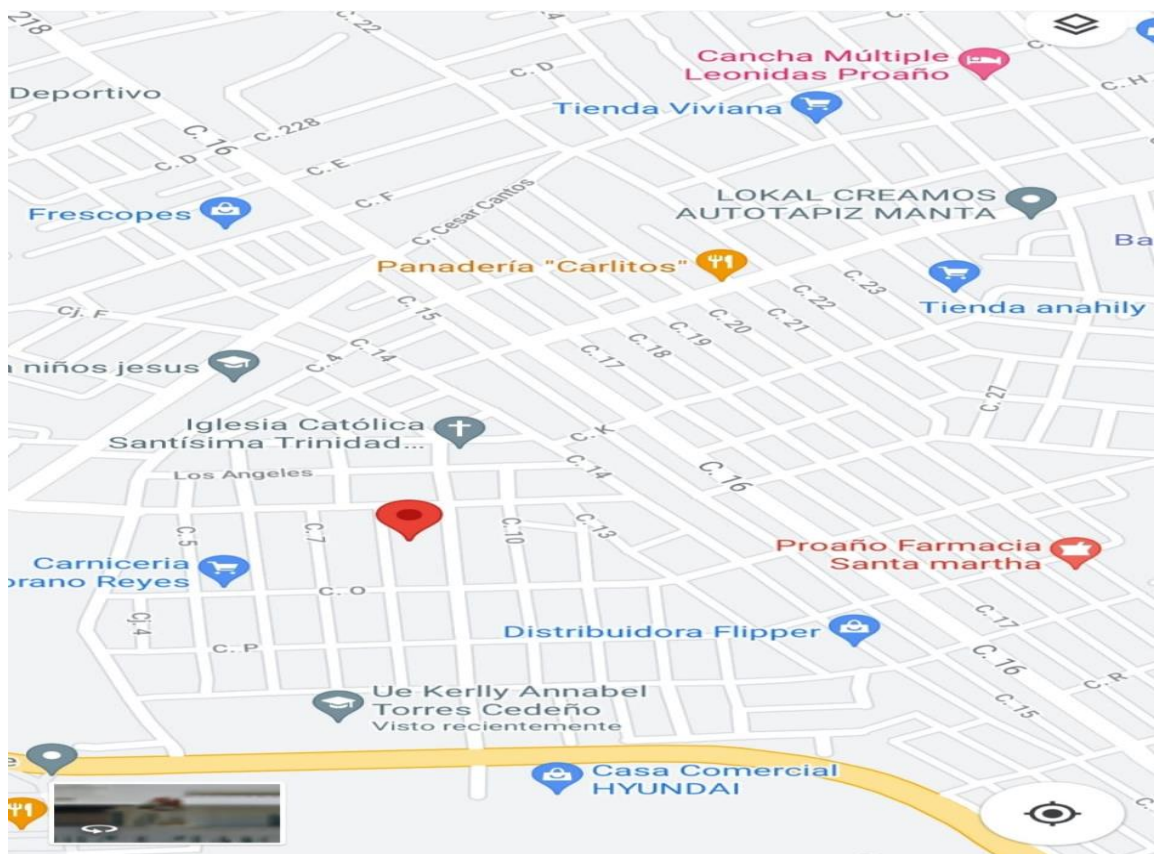


Gráfico 2 Mapa de ubicación de la "Unidad Educativa Kerlly Annabel Torres Cedeño, cantón Montecristi, provincia de Manabí.

### 3.2 Enfoque y tipo de investigación

El enfoque que predominará en esta investigación es el mixto, porque se utilizarán los métodos cualitativo y cuantitativo.

En el enfoque cualitativo utilice la técnica de recolección de datos, notas de campo, entrevista etc. para indagar las estrategias que usan los docentes y mediante el enfoque cuantitativo se realice la recolección de datos a través de la encuesta, la cual sirvió para determinar si la aplicación del software GeoGebra influye en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La investigación se realizó con un enfoque mixto y de un diseño cuasi-experimental con pre-aplicación y post-aplicación de un test a dos grupos: uno experimental y otro de control.

Al grupo experimental se aplicó la propuesta pre-experimental clase con el uso de la herramienta GeoGebra y al grupo de control se aplicó la propuesta post-experimental clases sin intervención de la herramienta tecnología GeoGebra.

Se aplicó una encuesta de percepción al grupo experimental sobre la implementación y la aplicación del software GeoGebra para el análisis de representaciones gráficas Geométricas, la muestra estuvo constituida por todo el universo de docentes de matemáticas de la unidad educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño” basado en el procedimiento como es: diagnóstico, implementación y evaluación. (Calderón Zambrano et al., 2018)

Según Hernández S, Fernández C, & Baptista L, 2014, el enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no se puede eludir pasos, el orden es riguroso, este enfoque usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. (p. 4)

Esta propuesta permitió mejorar el proceso de enseñanza de las matemáticas, la herramienta digital GeoGebra fortalecerá los conocimientos de manera creativa y dinámica, donde se grafican funciones y otras expresiones algebraicas y geométricas, con lo cual se espera elevar el nivel de interés de los estudiantes de segundo bachillerato por la asignatura.

### **3.3 Procedimiento de investigación**

La investigación se desarrolló en 3 fases que se describe a continuación

**Fase 1.** Socialización de la herramienta digital GeoGebra a los docentes de matemáticas de la Unidad Educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño” del cantón Montecristi provincia de Manabí.

Saber el nivel de conocimiento y uso de la herramienta GeoGebra por parte de los profesores del área de matemáticas es fundamental para poder diseñar los contenidos y actividades del curso dirigido a ellos.

Se consideró necesario tener esta información en el sentido de que por lo menos se necesita un conocimiento intermedio de la herramienta para enseñar el contenido matemático, y que el conocimiento de la herramienta incide en el conocimiento del objeto matemático y su enseñanza-aprendizaje.

Hemos elegido Geogebra, de entre otros posibles programas para trabajar matemáticas en Bachillerato porque, como indican Saidón, Bertúa y Morel (2010), da pie a un tratamiento integrado algebraico, analítico y geométrico, y actualmente también

estadístico, favoreciendo el trabajo en resolución de problemas y la comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos

Asimismo, es una herramienta con potencial para transformar el aula de matemáticas, en el sentido de modificar la enseñanza de prácticas tradicionales a investigativas (Santana & Universidad de Huelva. España, 2015).

**Fase 2.** Percepción de los docentes de matemáticas para utilizar la herramienta digital GeoGebra con los estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño” del cantón Montecristi provincia de Manabí.

**Análisis:** En esta fase el docente debe tener en cuenta el grupo de estudiantes con quienes trabajara para el abordaje de los conocimientos matemáticos. Este análisis debe estar orientado desde aspectos como:

- Los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre matemática.
- Las personas con necesidades educativas especiales.
- El entorno donde va a enseñar que puede ser un laboratorio de computación o en una sala con dispositivos propios de los estudiantes.
- Los contenidos matemáticos con los que se van a trabajar.

**Diseño:** En la fase de diseño el docente debe formular los objetivos y los contenidos de aprendizaje, además de organizar los diferentes recursos que va a utilizar en cada una de las actividades; en este sentido, se deben incluir los contenidos de aprendizaje en diferentes formas ya sea texto, audio y video compatibles con el software GeoGebra que será la herramienta principal para llevar a cabo el proceso.

**Desarrollo:** En esta fase, los contenidos, recursos y materiales necesarios para desarrollar la asignatura, se enlazan y/o vinculan con la herramienta GeoGebra, teniendo claro el docente la orientación que pretende brindar con el uso de la aplicación y que pueden ser: de análisis, representación, interpretación, simulación, animación, entre otras del tema establecido.

**Implementación:** Esta fase implica el despliegue del proceso formativo en sí; es decir, involucra el desarrollo de los contenidos matemáticos vinculados a la herramienta GeoGebra. Para ello, se ha considerado la capacitación previa del docente en cuanto al manejo de GeoGebra.

**Evaluación:** Finalmente, en esta fase de evaluación se determina si se han cumplido o no lo planificado. Para ello, se debe considerar los dos tipos de evaluación: la formativa que se lleva en el transcurso del proceso de aprendizaje y la sumativa al final de este. Cabe indicar, que los resultados de la evaluación han de servir para conocer los aspectos a mejorar en relación a las fases anteriores del modelo.(Álvarez Matute et al., 2020)

**Fase 3.** Programa de capacitación para los docentes de matemáticas, sobre la utilización de la herramienta digital GeoGebra en la educación virtual con los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño” del cantón Montecristi provincia d Manabí.

En base a los resultados de la fase 1 y 2 en esta fase tenemos que ingresar directamente a poner en práctica el curso de GeoGebra a los Docentes del área de matemáticas de la institución.

Programación del curso

- Estructura del curso
- Objetivos
- Plan de contenidos
- Metodología
- Fundamentos
- Evaluación

### 3.3.1 Consideraciones bioéticas

La investigación se efectuó al ámbito educativo con respecto al manejo de GeoGebra considerando los principios bioéticos de la Unidad Educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño”, se tuvo un acercamiento del problema a investigar con el coordinador de los docentes del área de matemáticas y se ha tenido el apoyo del rector de la unidad educativa para realizar la investigación, una de las ventajas es que el investigador trabaja y tienen acceso a la información y al campo de la investigación.

Así mismo, se tramitó los permisos respectivos para tener acceso a los laboratorios de informática de la unidad educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño “para la ejecución del curso.

### 3.4 Población y Muestra

La población de estudio son los estudiantes de la unidad educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño” la cual cuenta con un universo de 300 estudiantes al calcular la muestra esta nos dio como resultado 67 estudiantes los cuales pertenecen al segundo curso de bachillerato general unificado. la fórmula que se empleó con la finalidad de obtener el tamaño de la muestra es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

*Figura 1 Ecuación del tamaño de muestra. Tomado de Herrera (2011).*

Donde, n = tamaño de la población Z = nivel de confianza, p = probabilidad de éxito, o proporción esperada q = probabilidad de fracaso d = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

#### Calculadora de muestra

Nivel de Confianza :  95%  99%

Margen de Error:

Población:

Tamaño de Muestra:

*Gráfico 3 Calculo de la muestra*

#### 3.4.1 Selección instrumentos investigación

El instrumento que se usó para esta investigación es la observación. Solo a través de la observación de cómo se desenvuelven los estudiantes utilizando la herramienta geogebra, se pudo ver su fortaleza al utilizar esta herramienta.

La lista de instrumentos para el desarrollo de esta investigación es:

- Encuestas a Estudiantes de 2 BGU.

## CAPITULO IV

### 4.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1.1 Resultados

Una vez realizada la encuesta a los estudiantes sobre la aplicación de la herramienta GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas se pudo observar la curiosidad y entusiasmo de los estudiantes.

El resultado de este trabajo fue la introducción de la herramienta GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas en la unidad educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño”.

#### 4.1.2 Discusión

Este trabajo ha sido realizado de una manera inédita y los resultados son fruto de las encuestas realizadas en campo y de la observación realizada en el mismo, a continuación, revisaremos el análisis levantado a cada una de las preguntas y se presentaran los respectivos gráficos obtenidos en la tabulación de los resultados.

#### 4.1.3 Encuesta realizada por los Estudiantes

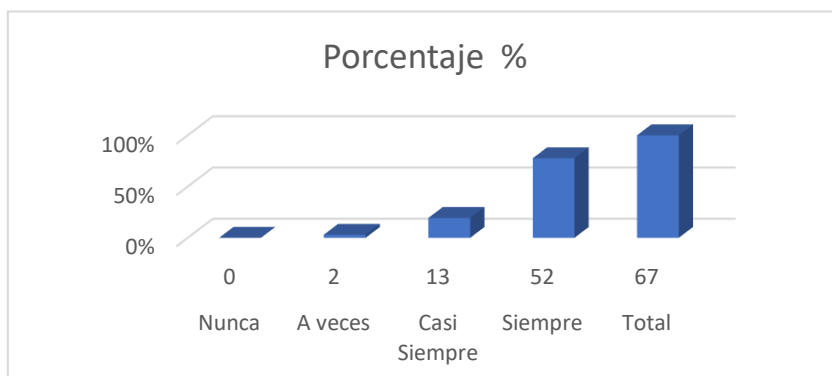
##### Análisis de Resultado.

Sexo:        Femenino = 27                    Masculino = 40

Análisis: Los estudiantes de segundo curso de la unidad educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño” de la ciudad de Manta, la mayoría son de sexo masculino.

#### 4.1.4 Resultados de la encuesta

1. ¿Considera usted que en la enseñanza de las matemáticas es útil utilizar recursos tecnológicos?



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de 2do. Bachillerato de la unidad educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño”. **Elaboración propia.**



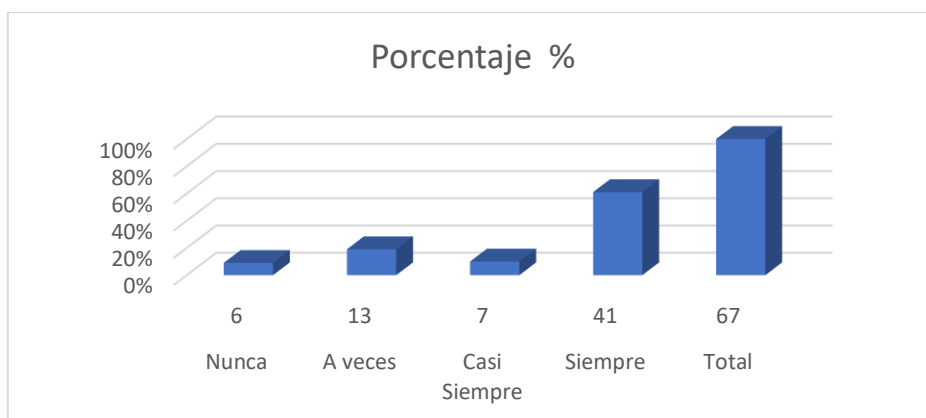
## Análisis y discusión

1.- Los resultados recolectados muestran que existe un gran porcentaje de estudiantes que están de acuerdo en que en las clases de matemáticas se utilicen recursos tecnológicos.

2.- Esto se relaciona con el alto grado de aceptación que tiene el uso de recursos tecnológicos en el grupo de estudiantes; a los estudiantes les agrada descubrir el conocimiento por sí mismos y que se les involucre en su propio aprendizaje.

3.- Como bien lo explica Dunham y Dick 1994; Sheets 1993; Boears.van Oosterum 1990; Rojano 1996; Groves 1994 “Los estudiantes pueden aprender más matemáticas y en mayor profundidad con el uso apropiado de la tecnología”.

## 2. ¿Cuándo recibe una clase de matemáticas tiene la mejor predisposición por aprender?



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de 2do. Bachillerato de la unidad educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño”. Elaboración propia.

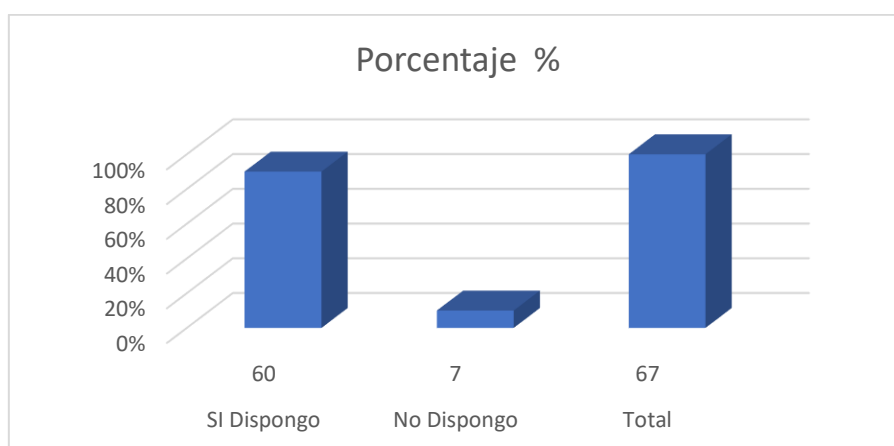
## Análisis y discusión

1.- Los resultados en la gráfica muestran que un gran porcentaje de estudiantes asisten a la institución con la predisposición de aprender matemáticas, estos son los estudiantes que por lo general participan y son parte activa dentro de la dinámica de las clases.

2.- Existe un temor hacia la asignatura de matemáticas dado que su aprendizaje se ha dificultado a los estudiantes con el pasar de los tiempos, esto debido a la creencia de que es difícil aprender y su poca o nada utilidad en la vida real, por esta razón es necesario innovar para poder llegar adecuadamente a los dicentes y darles a conocer con herramientas tecnológicas lo fácil que ellos pueden llegar a dominar esta ciencia exacta.

3.- En este sentido, Eleftherios y Theodosios (2007) apuntan que la dificultad de esta se correlaciona con la creencia sobre su poca utilidad, con la aversión hacia la materia, el bajo rendimiento y la poca capacidad matemática. Por otra parte, “el amor por las matemáticas” se correlaciona positivamente con el alto rendimiento y capacidad matemática.

### 3. ¿Dispone de un computador personal para el desarrollo de las actividades académicas?



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de 2do. Bachillerato de la unidad educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño”. Elaboración propia.

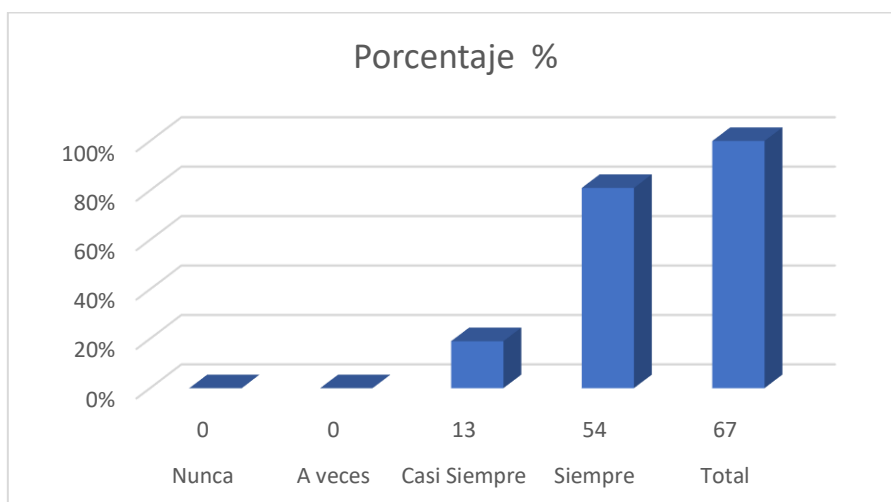
#### Análisis y Discusión

1.- Se observa claramente que los resultados muestran que los estudiantes casi en su totalidad cuentan con un computador en sus hogares, desarrollando así de una forma óptima sus actividades escolares.

2.- La relación existente entre la tecnología y el estudiantado es sin lugar a duda muy importante ya que los estudiantes al momento de llevar sus prácticas generando más destreza en el uso de la herramienta geogebra.

3.- Ursini, Sánchez y Orendain, 2004, sostienen que el estudio de las matemáticas con el apoyo de la tecnología (computadora), aumenta notablemente la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas, reflejándose un cambio positivo en las actitudes hacia la materia.

**4. ¿Desde su perspectiva, considera que el uso de programas informáticos favorece el proceso de interaprendizaje de las matemáticas?**



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de 2do. Bachillerato de la unidad educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño”. Elaboración propia.

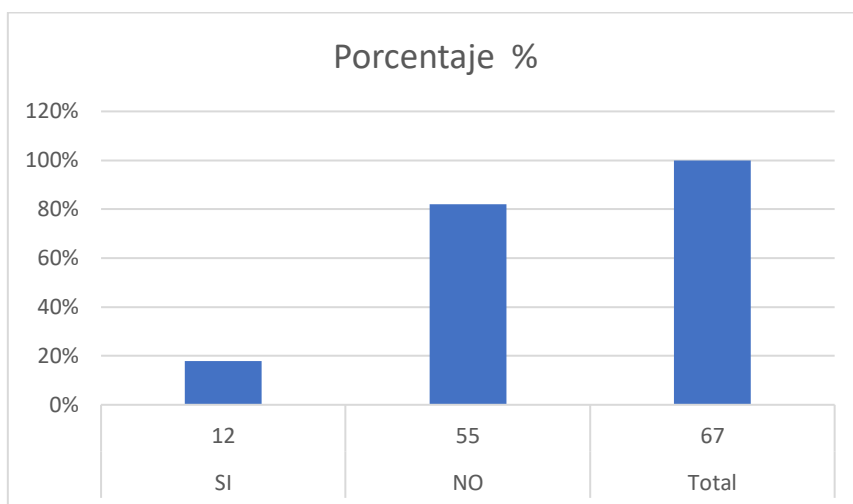
**Análisis y discusión**

1.- Como se puede apreciar los resultados muestran que los estudiantes en su mayoría se muestran atraído a la idea del uso de un software que les pueda facilitar el aprendizaje de las matemáticas

2.- Es claro entender porque los estudiantes se apegan tanto al uso de tecnología en el aula, como Millenials este es su ambiente preferido para desarrollar sus habilidades y conocimientos ya que ellos no pueden imaginar un mundo sin internet o dispositivos móviles o como se puede leer en el Blog 3cx.es “Están acostumbrados a tener acceso a internet desde la palma de su mano, softwares interactivos, inteligencia artificial y tener sus datos y proyectos en la nube.

3.- Morales, Cuevas, Martínez, y Mario (2013) “actualmente los docentes utilizan algunos tipos de software para desarrollar sus actividades cotidianas dentro y fuera del aula, basándose en su interés personal o bien por la experiencia (...). Sin embargo, no es generalizada la utilización de esta herramienta para realizar las actividades docentes.” (p. 300)

**5. ¿Piensa usted que el uso de recursos tecnológicos en el aula nos hace dependientes de la tecnología?**



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de 2do. Bachillerato de la unidad educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño”. Elaboración propia.

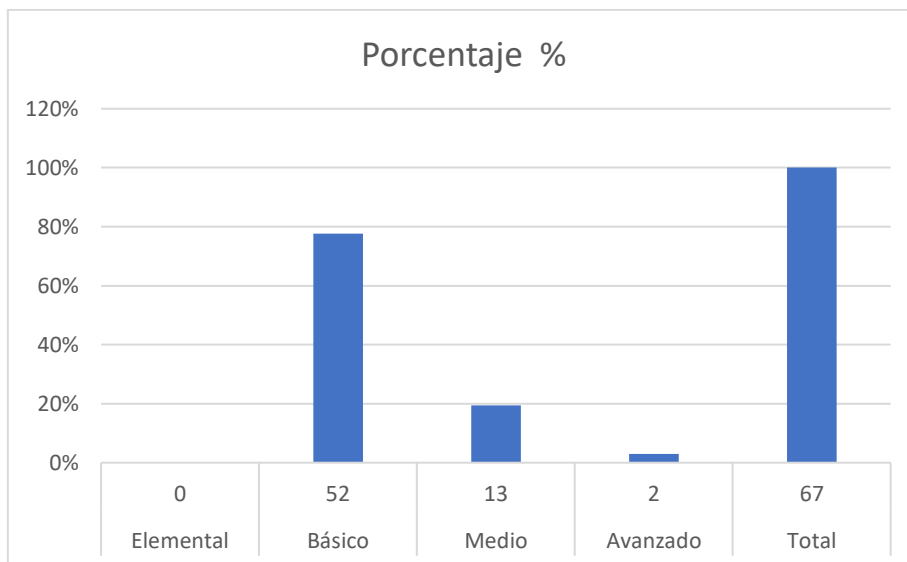
**Análisis y discusión**

1.- El índice que indica los resultados muestran que los estudiantes en un gran número no creen que el uso de recursos tecnológico genere adicción o dependencia de la tecnología.

2.- Es verdad que los Millenials se caracterizan por haber prácticamente nacido con la tecnología en sus manos, pero estudios recientes determinan que esto no siempre genera una adicción a la tecnología sino más bien es como una herramienta de trabajo para ellos, y pueden prescindir de ella en cualquier momento.

3.-Para Fernández (2011), sostiene que “El empleo de estas herramientas permitirá una mejor motivación y adaptación de los contenidos a los diferentes medios de difusión cada vez más conocidos por los alumnos” ya que, Para los maestros, es muy importante el desarrollo de las competencias tecnológicas, ya que el mundo cada vez está más influenciado y es dependiente de los diferentes recursos tecnológicos.

## 6. ¿Su docente de matemáticas, a qué nivel usa recursos tecnológicos en el aula?



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de 2do. Bachillerato de la unidad educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño”. **Elaboración propia.**

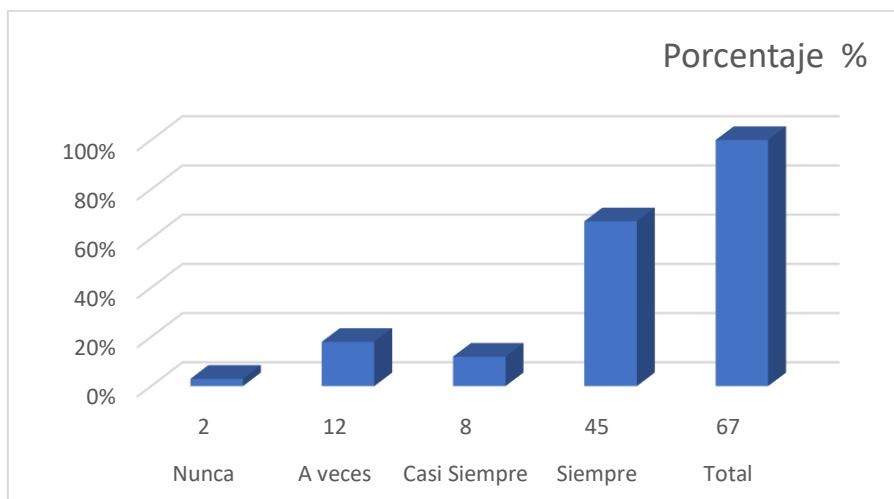
### Análisis y discusión

1.- Los indicadores en esta pregunta indica diferentes percepciones de los estudiantes lo cuales en su mayoría ven como básico el nivel de uso tecnológico por parte del docente y una minoría que expresa que es nivel medio o avanzado.

2.- Los estudiantes de bachillerato hoy en día poseen altas habilidades tecnológicas, este es el motivo por el cual a muchos no les parece difícil la enseñanza a través de la herramienta Geogebra.

3.- según se evidencia en el estudio realizado por Padilla, Valbuena y Rodríguez (2018), “las estrategias utilizadas por los profesores son fundamentales en la enseñanza de las matemáticas, para que los conocimientos de los estudiantes no se estanquen debido a bajas motivaciones”; así, es evidente la necesidad de la formación TIC por parte del profesorado, ya que estas se están convirtiendo en el eje central de las políticas educativas en las naciones (Almerich, Suárez, Jornet y Orellana, 2011; Padilla-Hernández, Gámiz-Sánchez y Romero-López, 2019).

## 7. ¿Con que frecuencia su docente de matemáticas hace uso del Software GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas?



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de 2do. Bachillerato de la unidad educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño”. **Elaboración propia.**

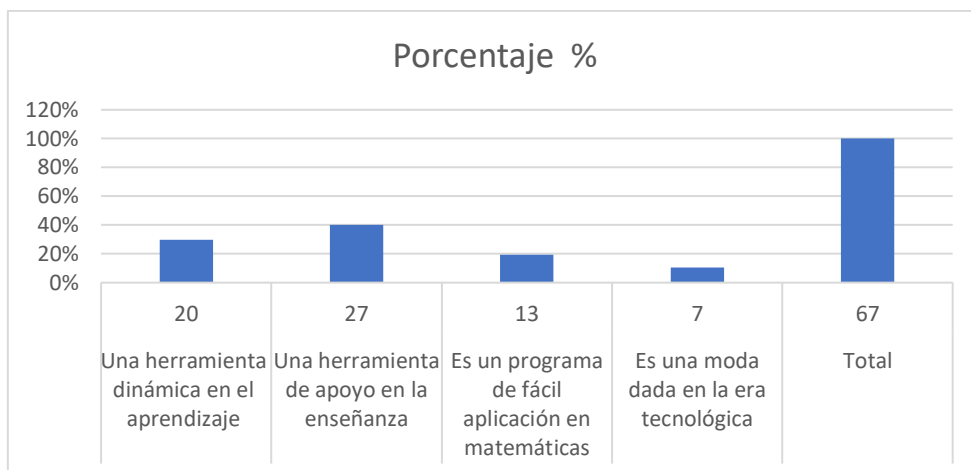
### Análisis y Discusión

1.- Se observa que el cuadro nos da como resultado que un 60% de los encuestados refieren que su profesor (a) de matemáticas utilizan siempre en sus clases el software geogebra al momento de impartir sus clases.

2.- Por lo general los estudiantes muchas veces están distraídos al momento en que el profesor da sus clases, por eso es importante que los profesores hagan trabajar de forma dinámica a todos sus estudiantes buscando estrategias de integración para que así no existan esos pocos estudiantes que responden nunca o a veces cuando se les pregunta si el profesor utiliza software cuando imparte sus clases.

3.- Así, tenemos a Palmas, 2018, que sostiene que “En concordancia con la posición de que por sí solas las td3 no generan un cambio, es importante que el desarrollo tecnológico se acompañe de una situación didáctica que la organice. Las secuencias didácticas tratan de fomentar que los educandos creen “anticipaciones” acerca de ciertos problemas. Estas anticipaciones son diferentes formas de representar y tratar el conocimiento y, por lo tanto, señales de aprendizaje”.

**8. Considera usted que el uso del GeoGebra en el desarrollo de la clase de matemáticas es:**



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de 2do. Bachillerato de la unidad educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño”. Elaboración propia.

### **Análisis y Discusión**

1.- De acuerdo al gráfico podemos observar que cada grupo de estudiantes tiene una idea diferente de acuerdo a su entendimiento sobre lo que es geogebra, si bien un grupo minúsculo considera que geogebra es una moda dada en la era tecnológica, un 40% entiende que es una herramienta de apoyo en la enseñanza de las matemáticas.

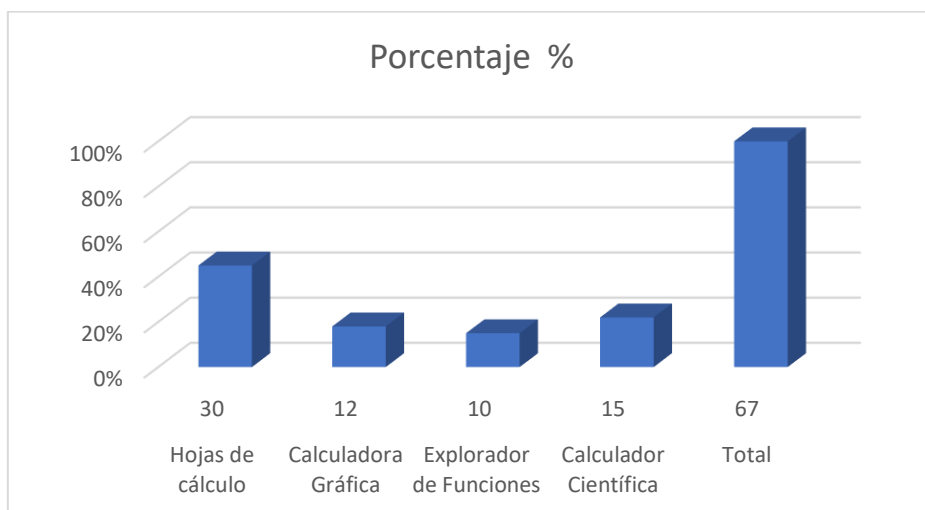
2.- Es claro que los Millenials que componen la juventud actual “nacidos con la tecnología en las manos” conocen sobre software y programas tecnológicos con los cuales ellos pueden tener un aprendizaje rápido o de acuerdo a su propio avance, por este motivo las repuestas dadas en esta pregunta son diversas dando el resultado deseado.

3.- Para sustentar lo anterior encontramos a Alvares et all, que plantean:

” Uno de los asistentes matemáticos desarrollados como software libre más popular en los últimos años es GeoGebra, un recurso escrito en Java y disponible en múltiples plataformas. Este permite el dinamismo de las figuras geométricas, lo que facilita analizar la variación o no de sus propiedades y relaciones al modificarlas. Asimismo, posibilita examinar un objeto matemático en diferentes registros de representación, por medio de la articulación de su interfaz gráfica con una algebraica, una de cálculo

simbólico y una hoja de cálculo, lo que favorece el establecimiento de relaciones y una comprensión más profunda de lo que se estudia”.

**9. Desde su punto de vista cuál de las siguientes opciones tiene mayor aplicación con el uso del GeoGebra en la enseñanza de matemáticas:**



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de 2do. Bachillerato de la unidad educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño”. **Elaboración propia.**

**Análisis y Discusión**

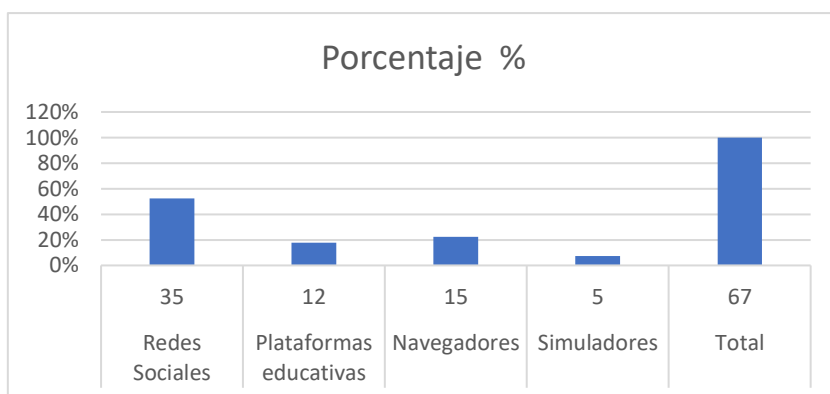
1.- De acuerdo al gráfico se puede apreciar que un 40% de los encuestados tiene claro que geogebra es una hoja de cálculo y el 19% piensan que es una calculadora científica.

2.- Los estudiantes de secundaria en su mayoría no conocen realmente lo que es geogebra tal vez por falta de interés o tal vez porque todos en la adolescencia no nos ha gustado las matemáticas ni nada que ello conlleva. Esta podría ser la razón de las respuestas dada por los encuestados en torno a esta pregunta.

3.- De acuerdo a lo encontrado en la página web de geogebra define a Geogebra como un software matemático dinámico para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculo en un solo motor.

**10. ¿Qué tipo de recursos virtuales utiliza su docente de matemáticas en el desarrollo de las clases?**





**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de 2do. Bachillerato de la unidad educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño”. **Elaboración propia.**

### **Análisis y Discusión**

1.- En la gráfica observamos que los adolescentes prefieren las redes sociales el medio por el cual el docente desarrolle sus clases llegando de una forma pedagógica a ellos a través de este medio.

2.- Las redes sociales dan una mayor facilidad a los adolescentes ya que de esta forma están más cerca de su realidad social, aunque no es una forma segura de que aprendan por lo menos se los puede mantener interesados por lo menos en el tiempo de participación de cada uno en las clases.

3.- En las matemáticas, los videos en Instagram, en YouTube, y ejercicios en Twitter son toda una tendencia para muchos jóvenes que quieren resolver dudas matemáticas o que se ven atraídos por nuevas técnicas, trucos y metodologías para resolver ejercicios matemáticos, como ecuaciones, aplicaciones de geometría, álgebra básica y pre cálculo.

Así, Barry Wellman, en 2009, expresa: “forma comprensiva y paradigmática de considerar la estructura social de una manera seria, a partir del estudio directo de la forma en que los patrones de vinculación asignan los recursos en un sistema social”.

Este autor menciona que para comprender las redes y relaciones que se forman dentro de él, se debe considerar el comportamiento de los individuos en su entorno; Canónicamente, el mundo está hecho de redes, no de grupos, e investigó que más del 80% de las personas están conectadas en Facebook.

## **Capítulo V**

### **5.1 Propuesta**

La herramienta geogebra para la enseñanza de la matemática en el segundo año de bachillerato en la unidad educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño” en el período 2021-2022.

El siguiente trabajo es un propuesta metodológica basada en el diseño inverso cuyo tema trata sobre una capacitación para docentes del área de Matemáticas de un colegio fiscal en la ciudad de Manta, está realizado en un formato de 5e donde se observan todos los pasos y procedimiento que se aplica para que los estudiantes del segundo año de dicho establecimientos alcancen la competencia de incentivar el trabajo colaborativo en el aula, a través de las diferentes estrategias, técnicas y actividades que ellos realizaran en este curso.

#### **5.1.1 Descripción del Contexto donde se realiza la propuesta:**

La propuesta se realizará en la Unidad Educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño” de la ciudad de Manta.

Los estudiantes que asisten a la institución son de clase baja en su mayoría, los docentes de la unidad educativa cuentan con títulos de tercer nivel y cuentan con años de experiencia en el campo de la docencia.

Descripción de los participantes:

Los participantes son los estudiantes del segundo curso de la unidad educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño” de la ciudad de Manta., en un total de 380 estudiantes, sus edades oscilan entre los 13 a 15 años de edad.

#### **5.1.2 Descripción del Curso:**

El curso trata temas de cómo involucrar a los beneficiarios dentro del enfoque inverso e interesarlos a través de herramientas tecnológicas y del trabajo colaborativo haciendo más interesantes e interactivas las clases.

Esta práctica nace del pensamiento del bien común y del altruismo. Es una forma de trabajar donde un grupo de personas buscan alcanzar una meta en común, su filosofía se basa en la interacción y cooperación.

Esto se puede lograr mediante la cooperación espontánea de todos los integrantes que forman un grupo o grupo de trabajo, su requisito más importante es la

comunicación y coordinación de cada uno, pues la adecuada participación de cada integrante del equipo le permitirá lograr sus objetivos.

### 5.1.3 Problema que resuelve el curso:

- La Falta de interés por aprender matemáticas
- Comprender el uso del recurso didáctico GeoGebra.
- Realizar actividades didácticas con el recurso GeoGebra de acuerdo con el nivel
- Visualizar de forma diferente el uso de un software como GeoGebra para el aprendizaje de la matemática.

### 5.1.4 Resultados esperados:

Al final del año los estudiantes serán capaces de resolver problemas sin ayuda en la plataforma GeoGebra, haciéndolas más dinámicas e interactivas las clases.

### 5.2 Contenidos del curso:

<b>Objetivo General:</b>	Desarrollar destrezas y habilidades para el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes del Segundo Año de Bachillerato en la Unidad Educativa “Kerly Anabel Torres Cedeño” con el recurso GeoGebra.
<b>Objetivos Específicos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Explicar el material didáctico ‘GeoGebra’ para la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas.</li> <li>✓ Observar contenidos en el área de matemáticas que permitan la inclusión de los recursos tecnológicos ‘GeoGebra’ en el salón de clase.</li> <li>✓ Ejecutar construcciones dinámicas, activas y creativas para el aprendizaje de las matemáticas.</li> </ul>
<b>GUÍAS</b>	<b>CONTENIDOS DE CONOCIMIENTO</b>
<b>GUÍA # 1</b> Gráfica de funciones con GeoGebra	Gráfica de funciones cuadráticas valor absoluto con apoyo de las TIC.
<b>GUÍA # 2</b> Cálculo diferencial e Integral con GeoGebra	Ecuación de la recta tangente a la curva y cálculo de áreas bajo la curva
<b>GUÍA # 3.</b> Ecuaciones e inecuaciones y sistemas de ecuaciones con GeoGebra	Ecuaciones e Inecuaciones y sistemas de ecuaciones
<b>GUÍA # 5.</b> Estadística y probabilidad con GeoGebra	Datos no agrupados y datos agrupados. Representaciones gráficas. Parámetros estadísticos.

### 5.3 Guía Metodológicas

# GUÍA #1

## GRÁFICA DE FUNCIONES

#### ➤ **Objetivo**

Representar gráficamente las funciones matemáticas, con el fin de visualizar cómo cambia la variable dependiente a medida que se modifica la variable independiente haciendo uso del GeoGebra.

#### ➤ **Fundamentación teórica**

La representación gráfica de una función puede ser útil en muchos campos, como la física, la ingeniería y la ciencia de datos. Por ejemplo en física graficar la función que describe la trayectoria de un objeto en movimiento, se puede analizar su velocidad y aceleración en diferentes puntos del recorrido.

#### ➤ **Proceso metodológico**

#### **Ingreso a GeoGebra**

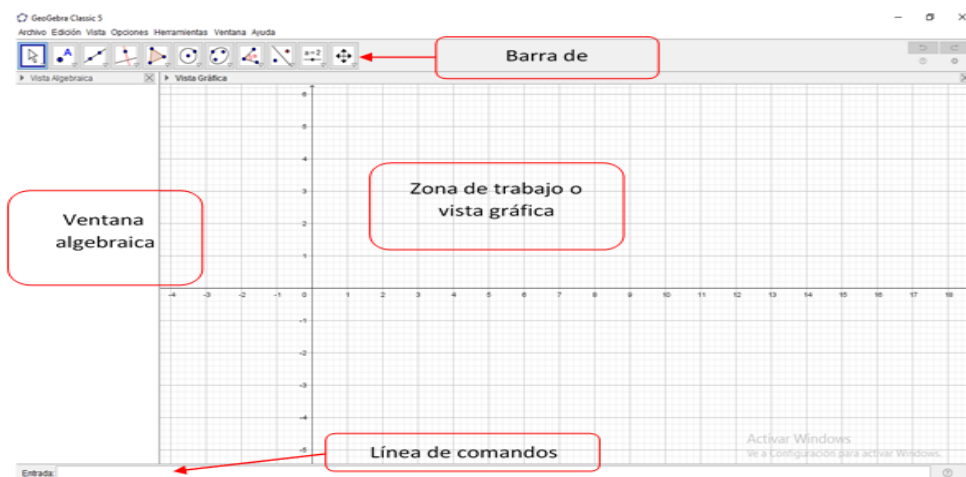
GeoGebra es una herramienta a la que se puede acceder directamente desde un navegador o a su vez instalarlo en el computador. Para el ejercicio práctico se realizará desde GeoGebra descargado.

Para el uso de GeoGebra se debe seguir los pasos planteados a continuación:

1. Abrir GeoGebra desde el escritorio



2. Una vez ejecutado GeoGebra se puede visualizar la pantalla principal



A continuación, se muestran los distintos grupos señalados:

**Barra de herramientas:** Las herramientas aparecen distribuidas en una barra situada en el margen superior, en esta sección se encuentra varios botones que se encuentran clasificados según la naturaleza del objeto resultante, correspondiendo, de izquierda a derecha, a las categorías de Movimiento, Puntos, Direcciones, Lugares, Polígonos, Circulares, Cónicas, Medición, Transformación, Especiales, Interacción y Generales.

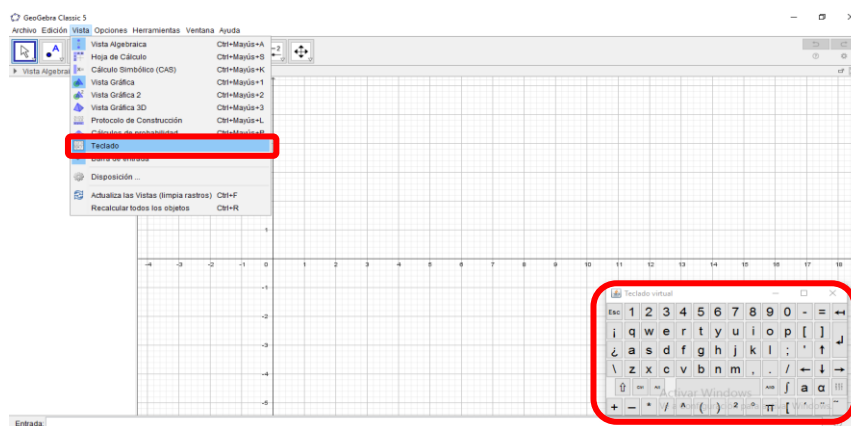
**Ventana o vista algebraicas:** En esta sección aparecerá los comandos introducidos de una forma más clara de entender.

**Ventana de trabajo o vista gráfica:** Aparecerá de manera gráfica los comandos introducidos o de acuerdo con los valores que nos indica la vista algebraica.

**Línea de comandos:** En ella podemos introducir diversos tipos de expresiones (comandos, operaciones de ingreso directo, textos...)

3. Ahora tendremos disponible un teclado virtual con el cual podremos ingresar símbolos y caracteres de las funciones que necesitemos ingresar o se puede ingresar

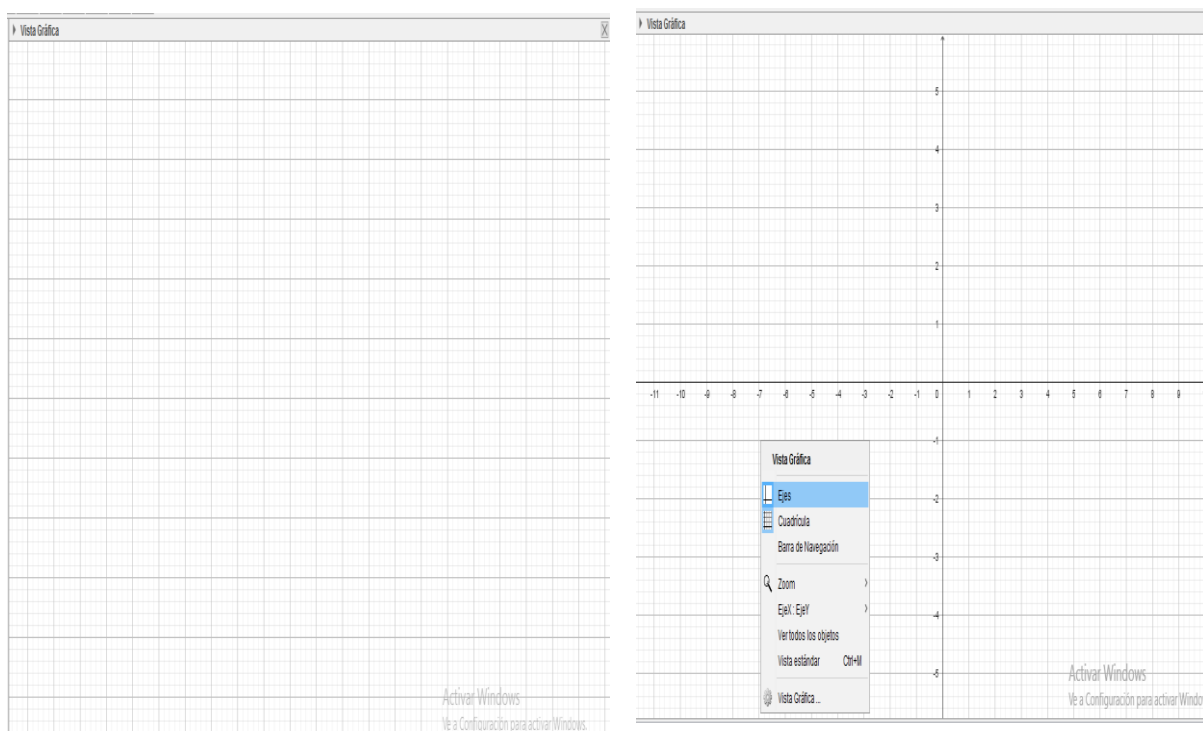
con el teclado del computador, para ello es necesario ir a la pestaña **Vista** y seleccionar dónde dice Teclado.



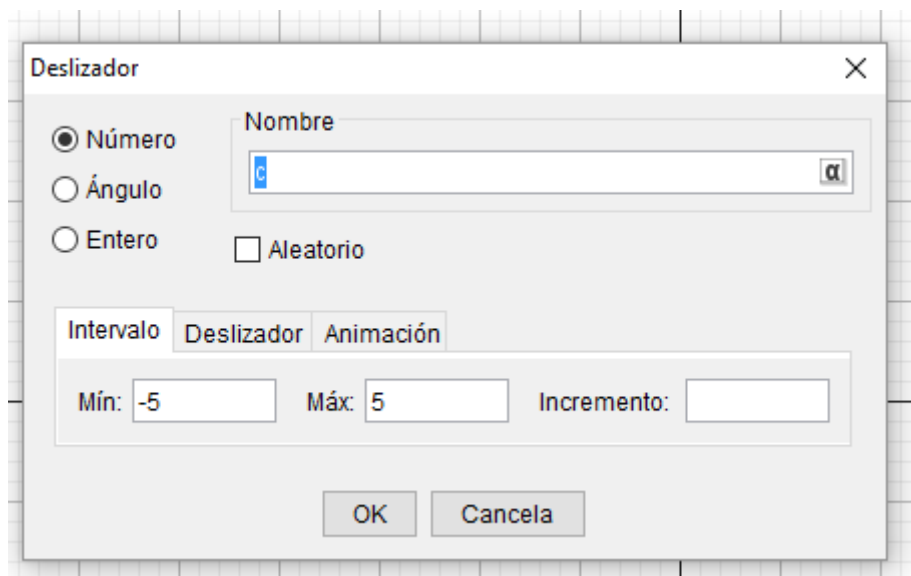
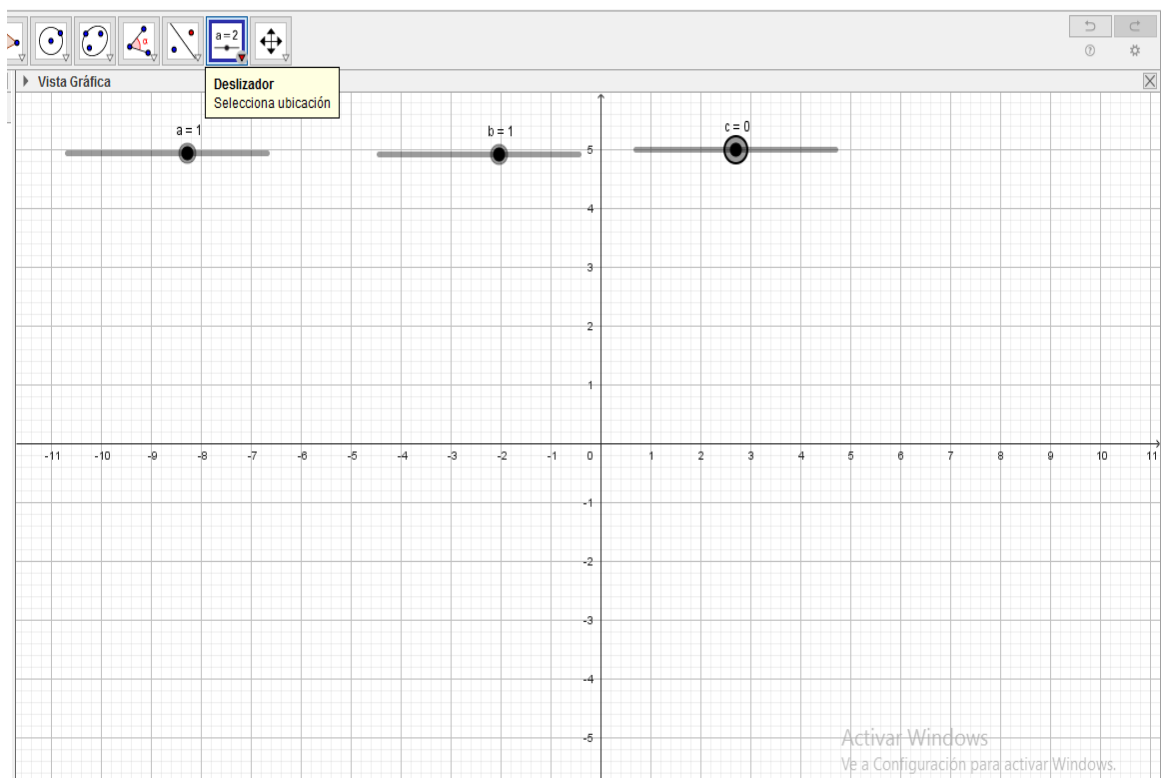
4. Estamos listos para introducir nuestra función.
5. Ahora se procede a escoger la función a graficar, en este caso utilizaremos la **función cuadrática con parámetros**.

$$ax^2 + bx + c = 0$$

4. Verifique que los ejes se muestren, para esto dar clic derecho sobre la ventana de vista gráfica y seleccionar la opción **Ejes**.

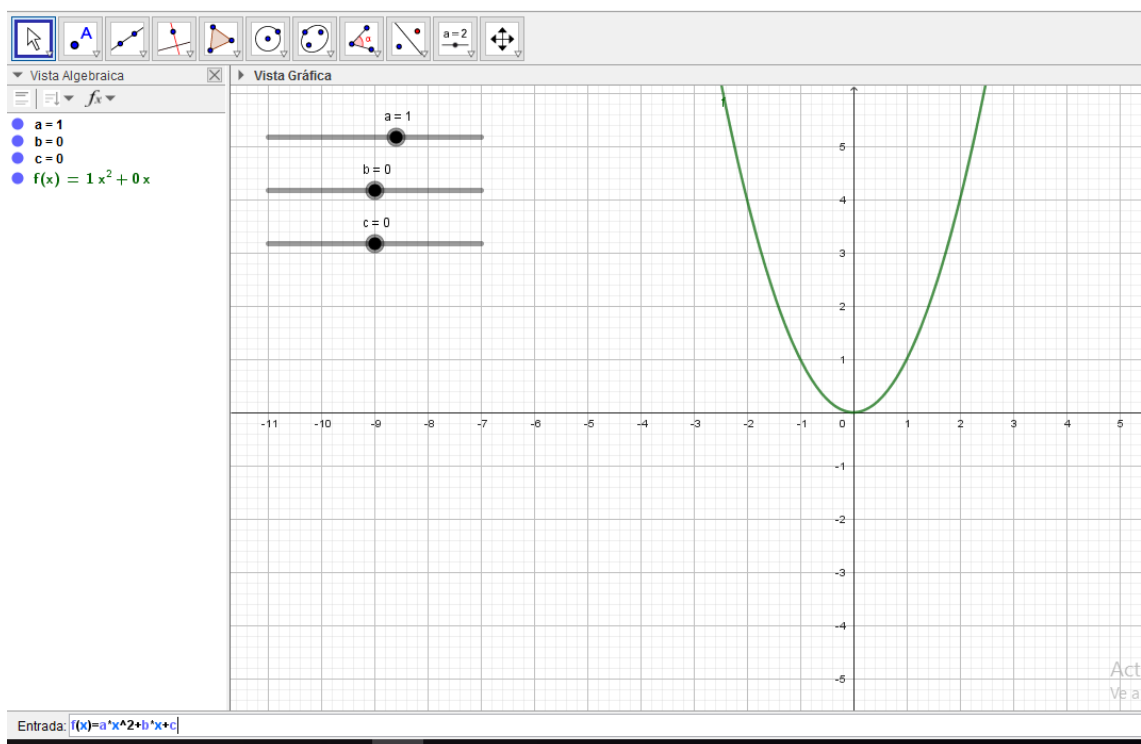


5. Elija la herramienta **Deslizador** y construya tres deslizadores a, b y c con los valores que aparecen por defecto.



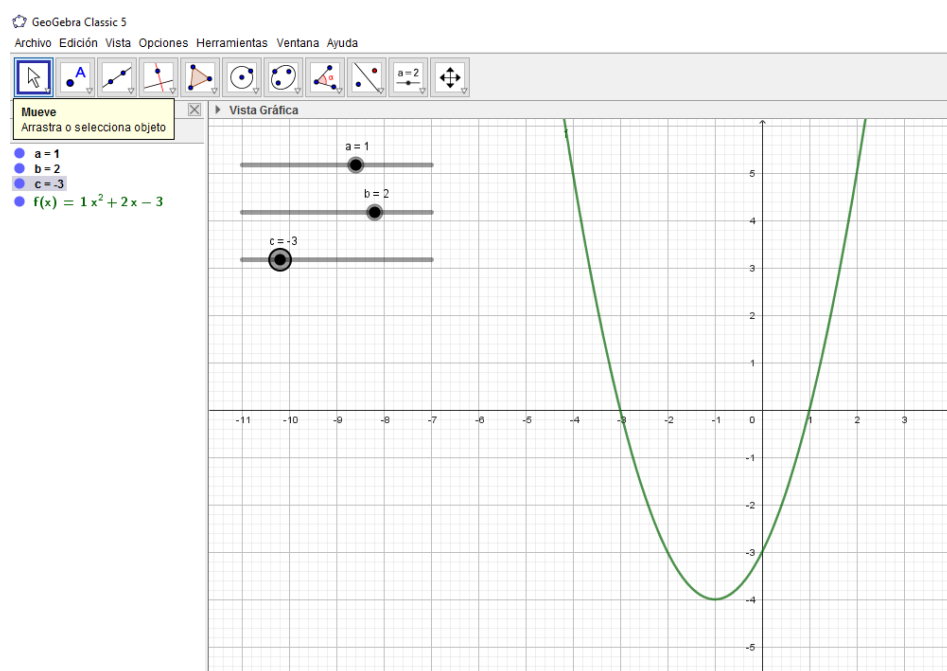
6. Escriba en la línea de comandos:  $f(x) = a * x^2 + b * x + c$

Entrada:  $f(x)=a*x^2+b*x+c$



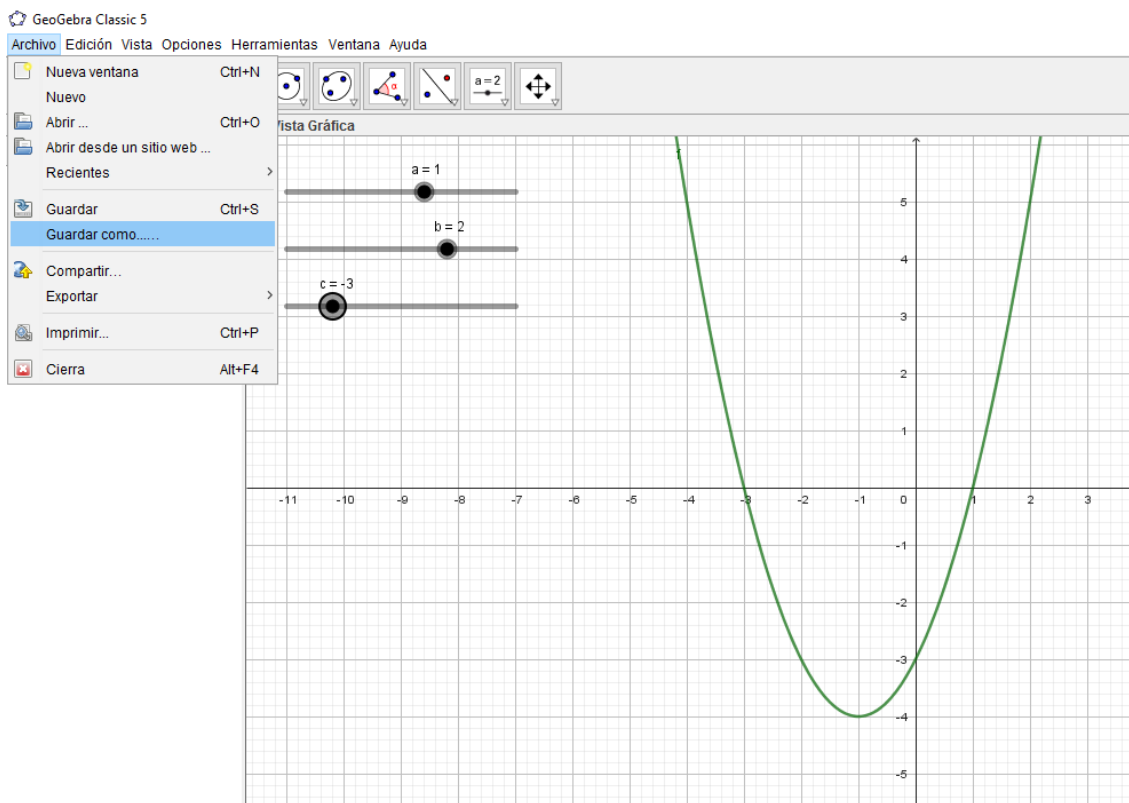
7. Cambie los valores de los tres parámetros para observar el efecto que tiene cada parámetro en la gráfica de la parábola.

**Nota:** Para cambiar los valores se debe mover el punto del deslizador, para esto se debe escoger la herramienta de Elige y Mueve (la flecha)





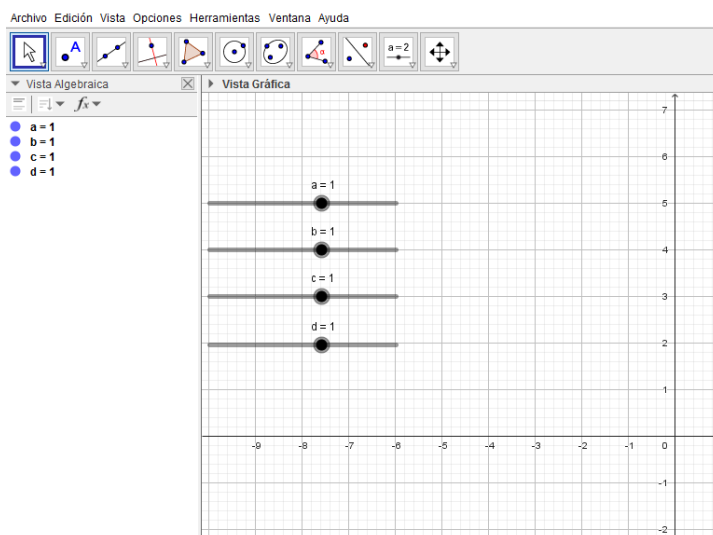
8. Guarde el archivo, para ello ir a la pestaña **Archivo**, seleccionar **Guardar como**



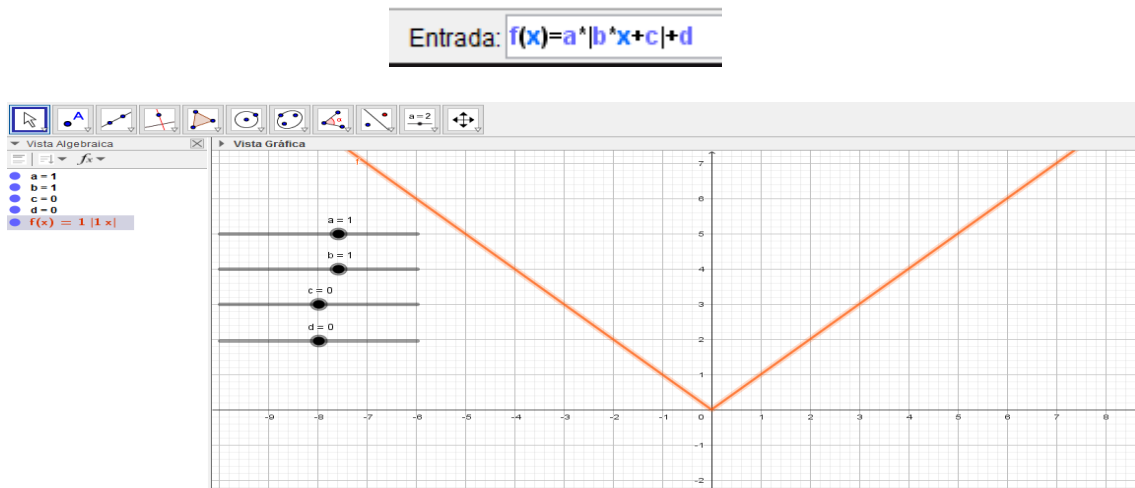
### Valor absoluto

Ahora graficaremos el valor absoluto de Si  $f(x) = |x|$  en la calculadora gráfica de GeoGebra para apreciar de manera gráfica la conceptualización previa

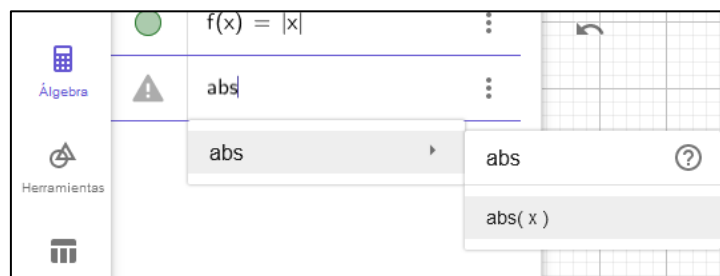
1. Una vez en la calculadora gráfica, elija la herramienta **Deslizador** y construya cuatro deslizadores a, b, c y d con los valores que aparecen por defecto.



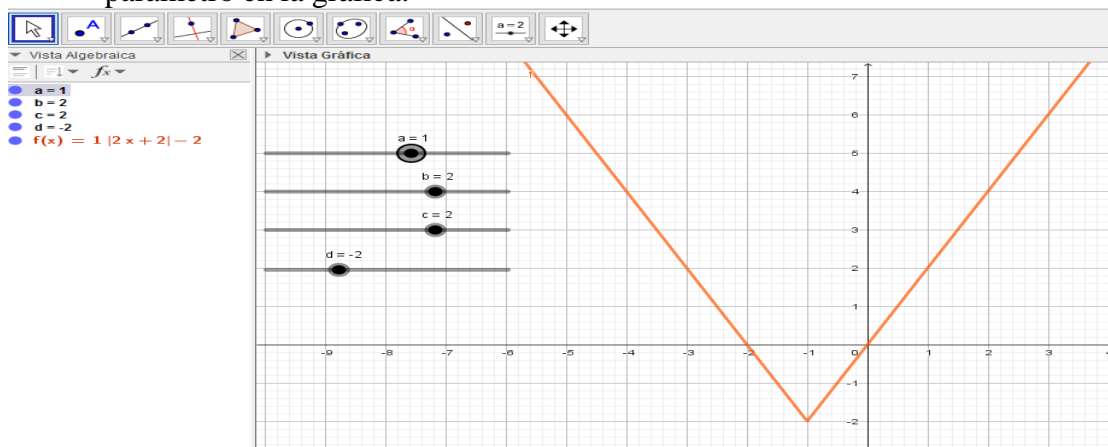
2. Escriba en la línea de comandos:  $f(x) = a * |b * x + c| + d$



**Nota:** Otra manera de introducir dicha función es con el comando **abs(x)** digitando la sigla **abs** se desplegará la opción de valor absoluto con el cual de igual manera se introducirá la función.



3. Cambie los valores de los cuatro parámetros para observar el efecto que tiene cada parámetro en la gráfica.



# GUÍA #2

## CÁLCULO DIFERENCIAL INTEGRAL

### ➤ **Objetivo:**

Proporcionar a los estudiantes las herramientas matemáticas necesarias para interpretar geoméricamente la primera derivada y determinar el área bajo la curva de una función mediante la herramienta del GeoGebra.

### ➤ **Fundamentación Teórica**

#### **Cálculo diferencial**

La derivada es el resultado de un límite y representa la pendiente de la recta tangente a la gráfica de la función en un punto. La derivada te permite conocer lo sensible que es el cambio de una variable con respecto a otra. También las derivadas expresan la variación de una magnitud en “infinitas cantidades infinitesimales”.

- Matemáticamente, la derivada de una función en un punto es la pendiente de la recta tangente a dicha recta en dicho punto.
- Físicamente, miden la rapidez con la que cambia una variable con respecto a otra.

## Reglas de derivación de funciones algebraicas

Derivada de una constante	$\frac{da}{dx} = 0$	$a' = 0$
Derivada de una variable respecto a si misma	$\frac{dx}{dx} = 1$	$(x)' = 1$
Derivada de una constante por una función	$\frac{d(ax)}{dx} = a$	$(ax)' = a$
Derivada de la Suma	$\frac{d(u + v)}{dx} = \frac{du}{dx} + \frac{dv}{dx}$	$(u + v)' = u' + v'$
Derivada de un producto	$\frac{d(uv)}{dx} = u \cdot \frac{dv}{dx} + v \cdot \frac{du}{dx}$	$(u \cdot v)' = u \cdot v' + v \cdot u'$
Derivada de un Cociente	$\frac{d(\frac{u}{v})}{dx} = \frac{v \frac{du}{dx} - u \cdot \frac{dv}{dx}}{v^2}$	$(\frac{u}{v})' = \frac{u \cdot v' - v \cdot u'}{v^2}$
Derivada de una Potencia	$\frac{du^n}{dx} = n \cdot u^{n-1} \frac{du}{dx}$	$(u^n)' = n \cdot u^{n-1} \cdot u'$

**Cálculo integral**

El cálculo integral se enfoca en la acumulación de cantidades infinitesimales para determinar la magnitud total. En términos generales, el cálculo integral se utiliza para calcular áreas, volúmenes y otras magnitudes que se pueden expresar como la suma o la acumulación de cantidades infinitesimales.

## Reglas básicas de integración indefinida

$$\int cf(x)dx = c \int f(x)dx$$

$$\int [f(x) + g(x)] dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx + c$$

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c$$

$$\int dx = x + c$$

$$\int \frac{1}{x} dx = \ln|x| + c$$

$$\int a^x dx = \frac{1}{\ln a} \cdot a^x + c$$

$$\int e^x dx = e^x + c$$

$$\int \ln x dx = x \ln x - x + c$$

$$\int \operatorname{sen} x dx = -\operatorname{cos} x + c$$

$$\int \operatorname{cos} x dx = \operatorname{sen} x + c$$

$$\int \sec^2 x dx = \tan x + c$$

$$\int \sec x \cdot \tan x dx = \sec x + c$$

$$\int \csc x \cdot \cot x dx = -\csc x + c$$

$$\int \csc^2 x dx = -\cot x + c$$

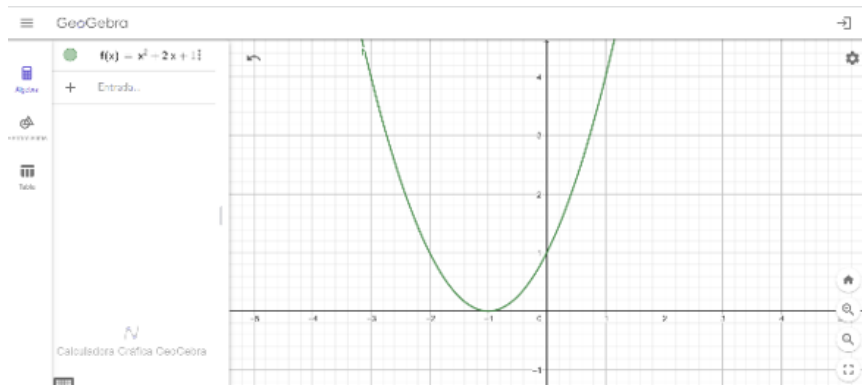
### ➤ Proceso metodológico

Encuentre la ecuación de la recta tangente a la función  $f(x) = x^2 + 2x + 1$ , en el punto A (1,4).

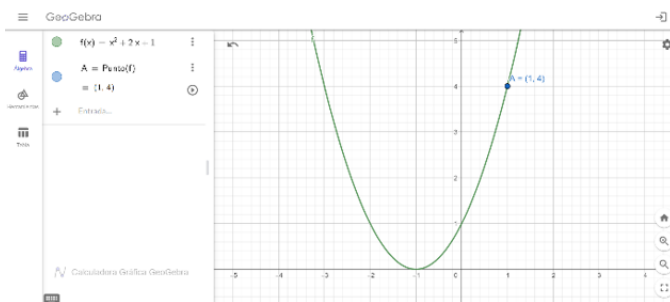
1) Ingresar a:

<https://www.geogebra.org/graphing?lan>

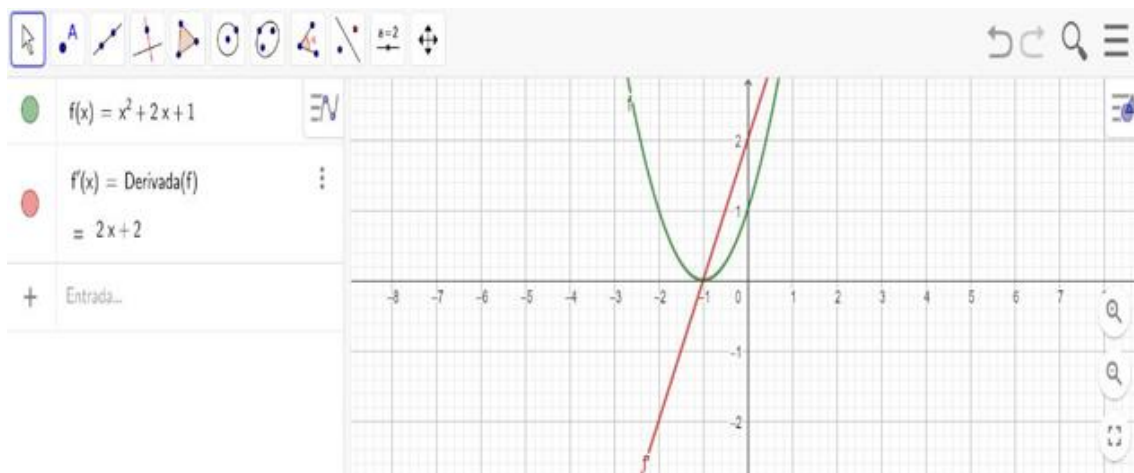
2) Insertamos y graficamos la función correspondiente al problema planteado



3) Visualizamos y colocamos las coordenadas del punto A



4) Al derivar  $f(x) = x^2 + 2x + 1$ , dará como una función  $g(x) = 2x + 2$



La relación entre la gráfica de una función y su derivada es muy importante para comprender cómo cambia el comportamiento de la función en diferentes puntos. La gráfica de la derivada representa cómo cambia la tasa de cambio de la función en función de su variable independiente.

Más específicamente, cuando la función tiene una pendiente positiva en un punto, la derivada es positiva en ese punto, y cuando la función tiene una pendiente negativa en un punto, la derivada es negativa en ese punto. Además, cuando la función tiene un mínimo o un máximo en un punto, la derivada es cero en ese punto.

En el caso de una función cuadrática como  $f(x) = x^2 + 2x + 1$ , la gráfica de la función es una parábola que se abre hacia arriba, con un vértice en el punto  $(-1, 0)$ . La gráfica de la derivada de esta función es una línea recta con una pendiente positiva de 2, lo que indica que la tasa de cambio de la función está aumentando constantemente en cada punto.

Podemos relacionar estas dos gráficas de la siguiente manera:

Cuando la función tiene un valor mínimo en el vértice de la parábola, la derivada es cero.

Antes del vértice, la función tiene una pendiente positiva, lo que indica que la función está creciendo. La derivada es positiva en estos puntos.

Después del vértice, la función tiene una pendiente negativa, lo que indica que la función está disminuyendo. La derivada es negativa en estos puntos.

En resumen, la gráfica de la función y la gráfica de su derivada están estrechamente relacionadas y proporcionan información importante sobre el comportamiento de la función en diferentes puntos.

**5) Determinamos la pendiente de la recta tangente al punto  $A(1, 4)$ , con la expresión  $g(x) = 2x + 2$**

$$g(x) = 2x + 2 \rightarrow \text{primera derivada}$$

$$g(1) = 2(1) + 2 \rightarrow \text{reemplazamos la componente } x \text{ de } A$$

$$g(1) = 4 \rightarrow \text{pendiente de la recta (concepto de la derivada)}$$

6) Definimos la recta tangente en el punto  $A(1, 4)$  con pendiente 4 a través de:

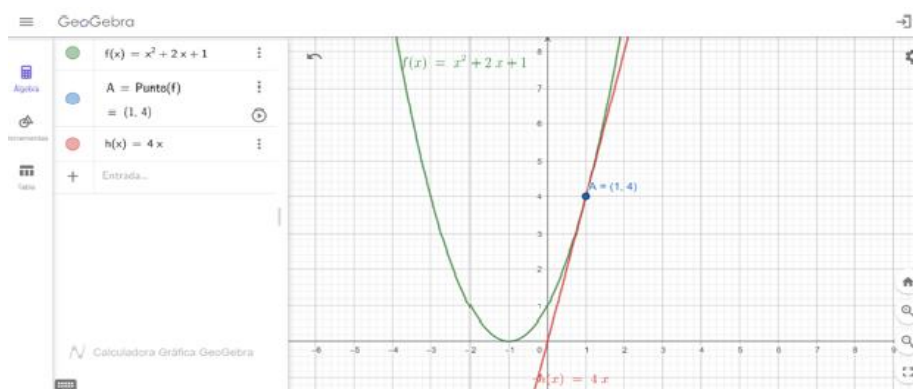
$$y - y_1 = m(x - x_1) \rightarrow \text{punto pendiente}$$

$$y - 4 = 4(x - 1) \rightarrow \text{reemplazamos la coordenada del punto } A \text{ y la pendiente}$$

$$y = 4x \rightarrow \text{en funcion de } x$$

$$h(x) = 4x \rightarrow \text{obtenemos la recta tangente al punto } A \text{ redefinimos}$$

8) Graficamos la recta tangente, correspondiente al punto A

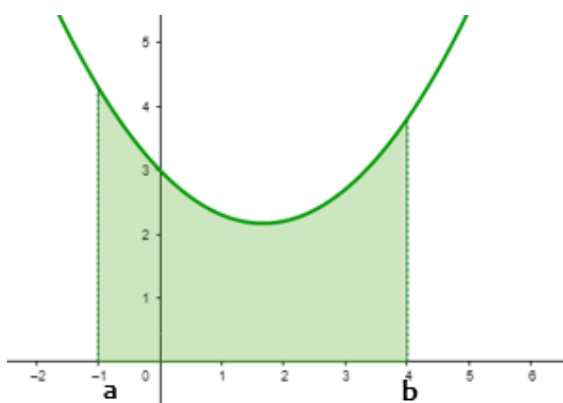


### Integral:

Tal y como su nombre lo indica, una integral de este tipo se encuentra definida por algunas variables expuestas en la gráfica se podría decir que la integral definida de  $f(x)$  en un intervalo  $[a, b]$  es el área limitada entre la gráfica de  $f(x)$ , el eje de abscisas, y las rectas verticales  $x = a$  y  $x = b$ .

### Gráfica:

La integral definida únicamente obedece a los valores que nuestra gráfica nos esté proporcionando dentro de sus parámetros convencionales, sin importar que los valores sean variables.





## Formulas:

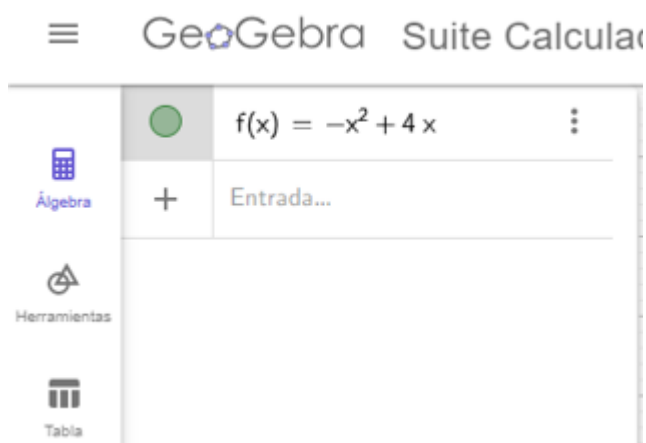
Las formulas a usar para el cálculo de integrales definidas en Geogebra son las siguientes:

- $f(x)$  = Función a graficar
- $a = x(A)$  Permite transformar los puntos en valores
  - Suma Inferior (Función, Extremo inferior del intervalo, Extremo superior del intervalo. Rectángulos)
  - Integral (Función, Extremo inferior del intervalo, Extremo superior del intervalo)

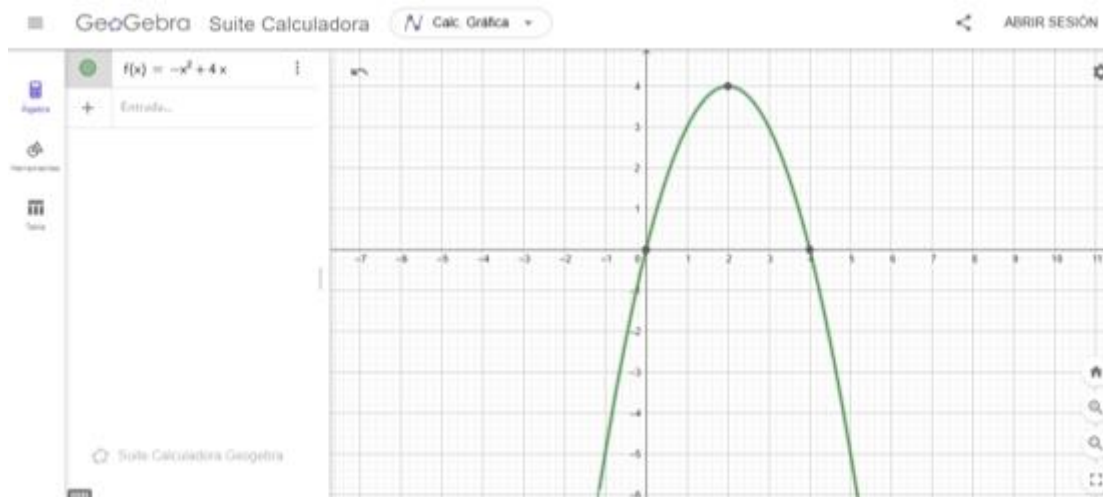
1.- Vamos a escribir la función en la barra de entrada utilizando el teclado proporcionado por la plataforma:



La función descrita en el ejemplo es  $f(x) = -x^2 + 4x$ , la cual será digitalizada en la plataforma.

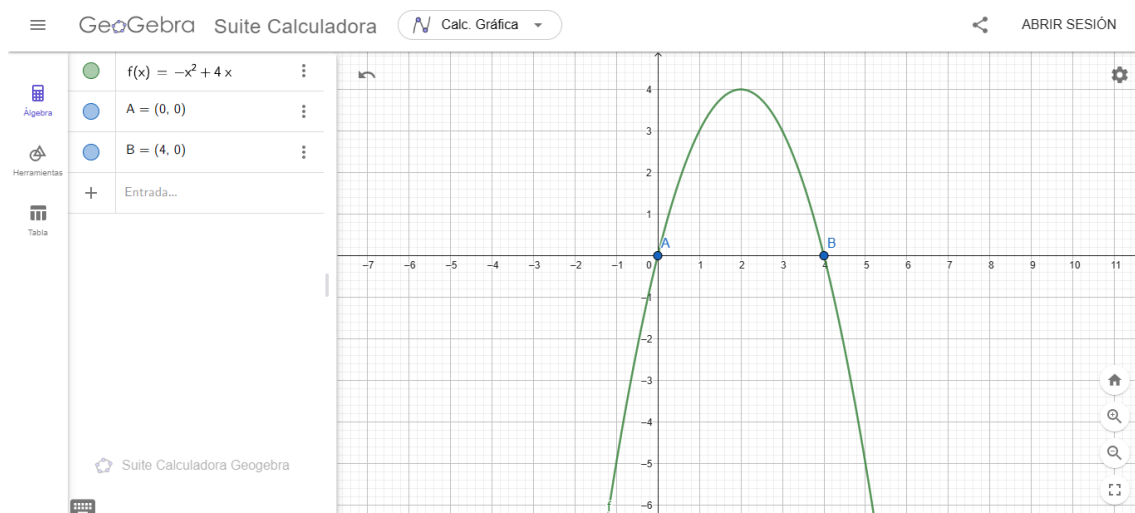


Al digitalizar la fórmula, la plataforma nos reflejará la gráfica perteneciente a la función descrita.



**2.- Una vez obtenida la gráfica de la función  $f(x)$ , establecemos los puntos para los que vamos a evaluar la función.**

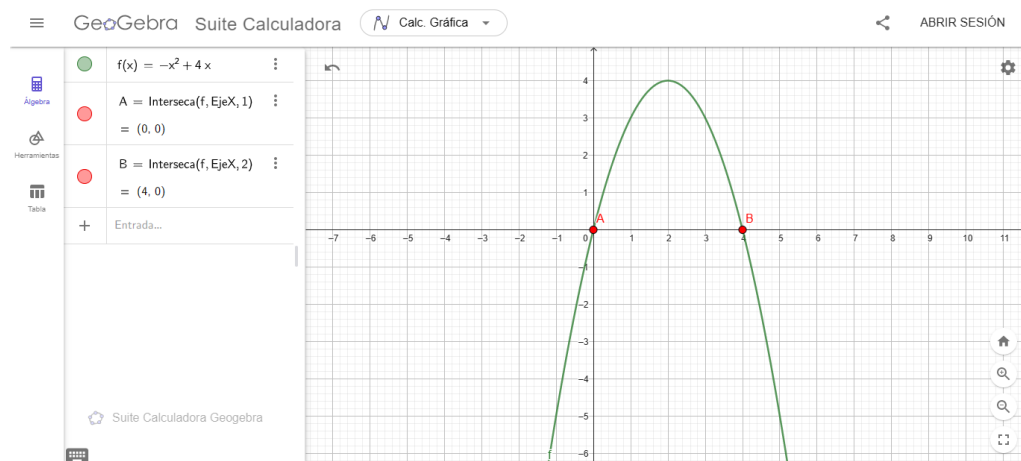
Para eso podemos escribir dichos puntos como coordenadas en la barra de entrada, para este caso usaremos los intervalos a ser evaluados como 0 y 4, y digitalizados en la plataforma como  $A(0,0)$  para el primer intervalo y  $B(4,0)$  para el otro intervalo.



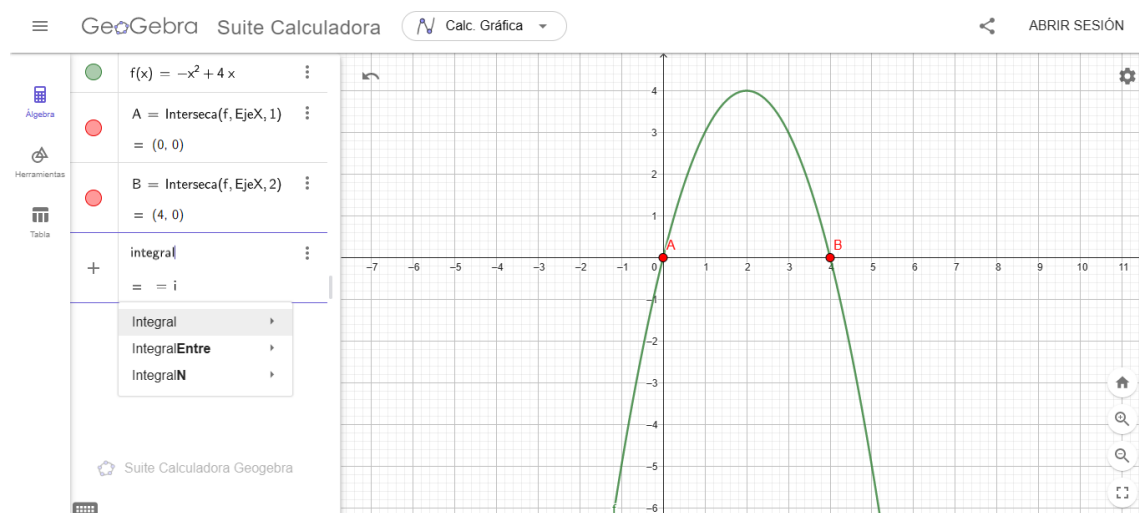
O podemos desplegar las herramientas y hacer uso de la función “Punto”



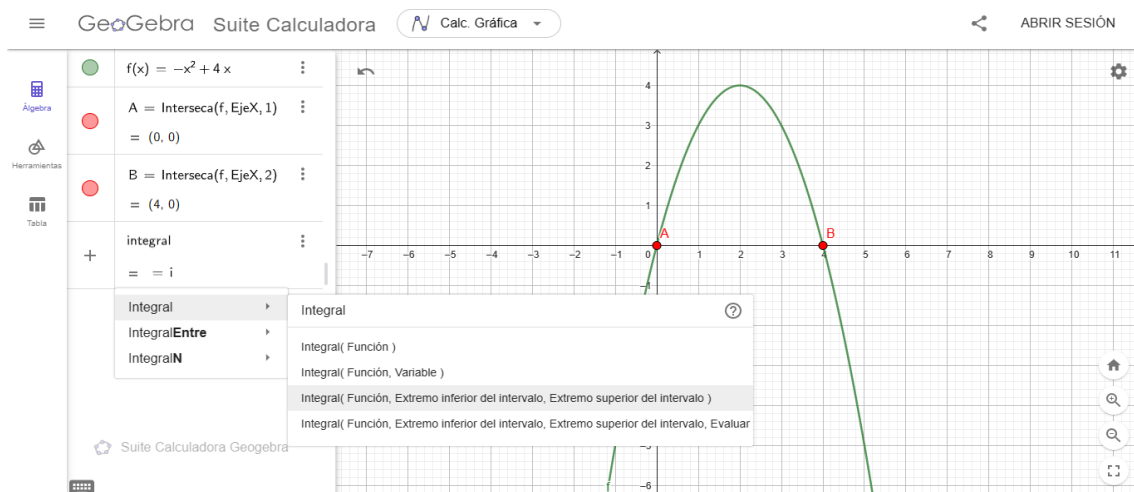
Una vez seleccionado la herramienta punto, hacemos clic en los valores a delimitar en el eje x y obtenemos los puntos.



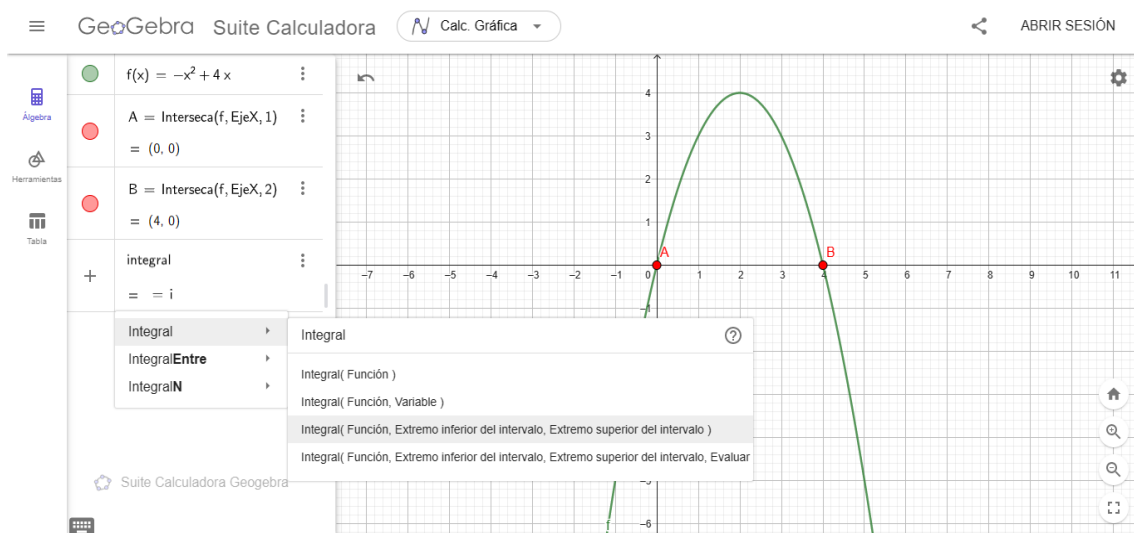
### 3.- En la entrada de texto hacemos clic y escribimos “integral”



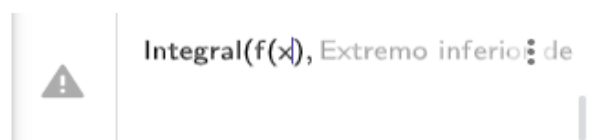
Al acercar el ratón a la palabra integral se despliegan algunas opciones:



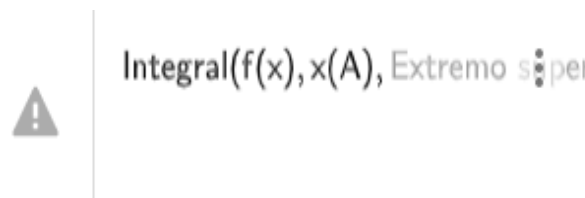
De las opciones dadas vamos a escoger haciendo doble clic la tercera opción (Integral Función, Extremo inferior del intervalo, Extremo superior del intervalo):



Donde escribiremos  $f(x)$



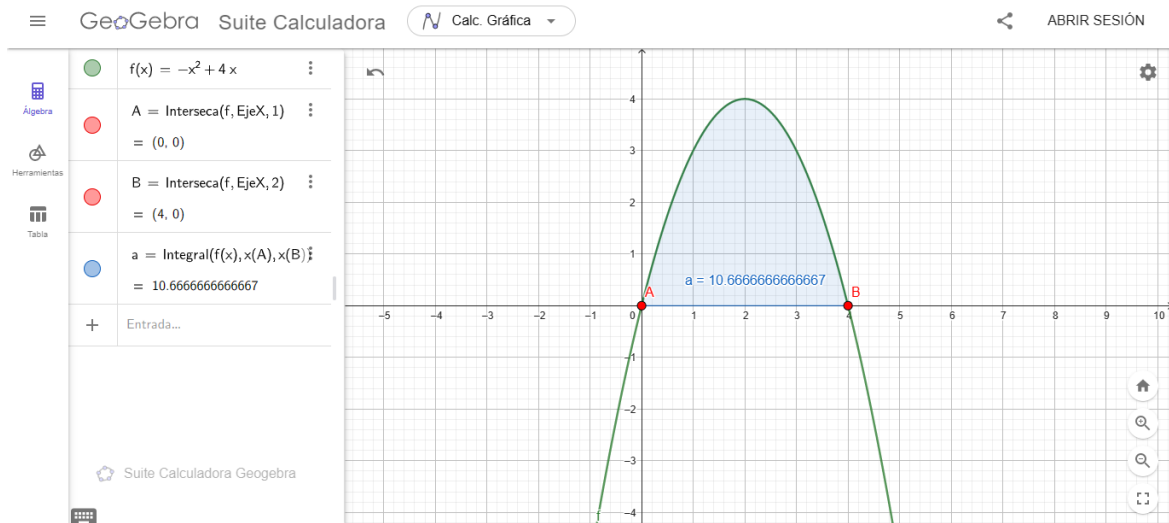
Luego de la coma en el extremo inferior " $x(A)$ "



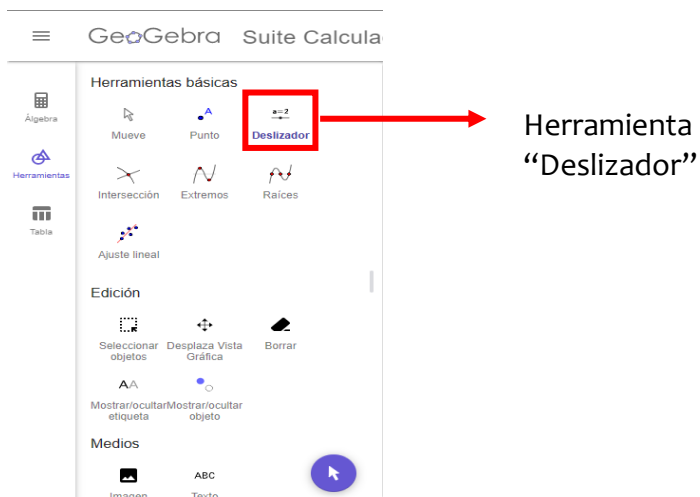
Y después de la coma digitamos en el extremo superior “ $x(B)$ ”, y le damos al botón “Enter”

$$+ \quad \text{Integral}(f(x), x(A), x(B)) \quad \vdots$$

4.- En la gráfica se observa el área delimitada entre los puntos A y B con respecto a la función planteada, arrojándonos el resultado del área bajo la curva.



5.- Para demostrar con la composición de varios rectángulos, haremos clic en herramientas y usaremos la herramienta deslizador:



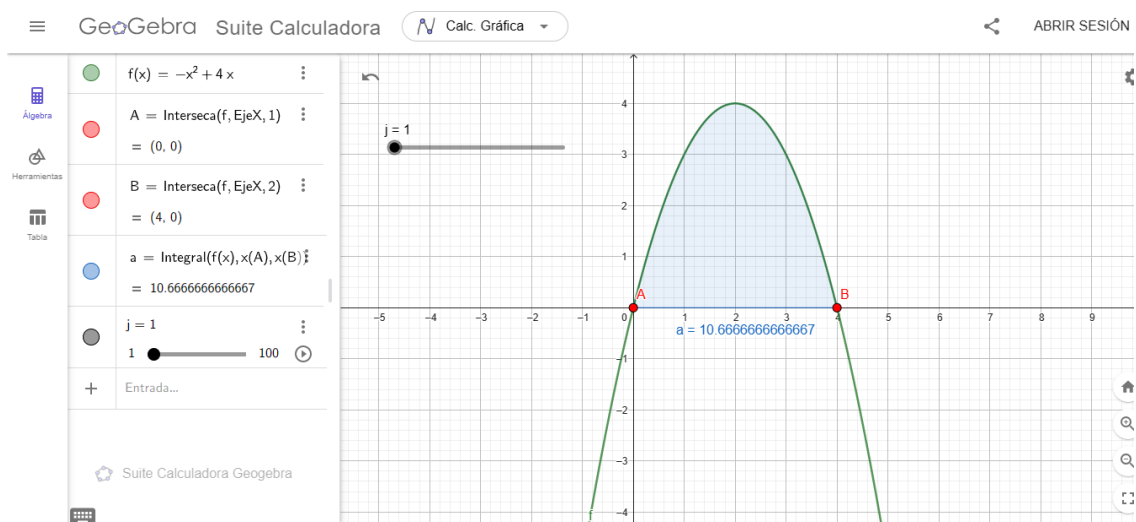
El cual desplegará una ventana en la que tenemos que configurar el nombre y el intervalo:



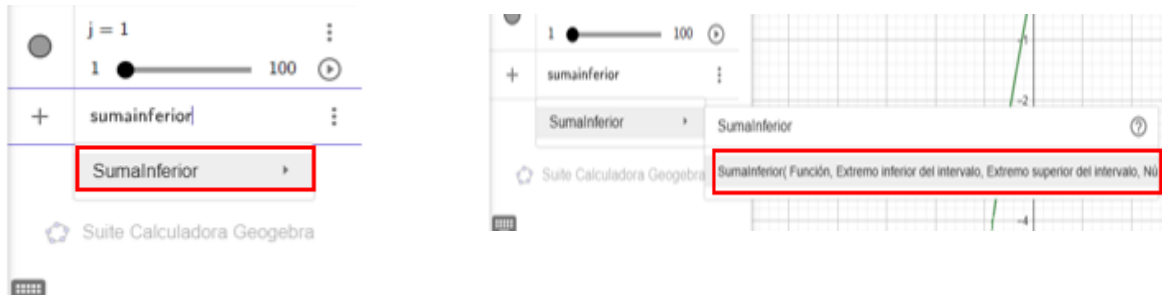
El nombre para este caso lo hemos denominado con la letra j, en intervalo min 1 y máx. 100:



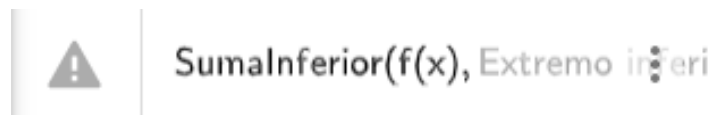
Para guardar los cambios hacemos clic en el botón “OK”.



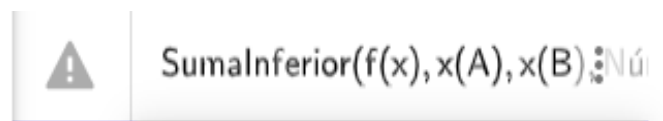
6- Para darle funcionamiento al deslizador vamos a digitar la palabra “Sumainferior” y acercamos el ratón a la palabra para desplegar las opciones:



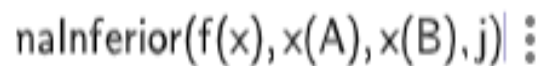
7. Seleccionamos la segunda opción con doble clic y escribimos  $f(x)$ .



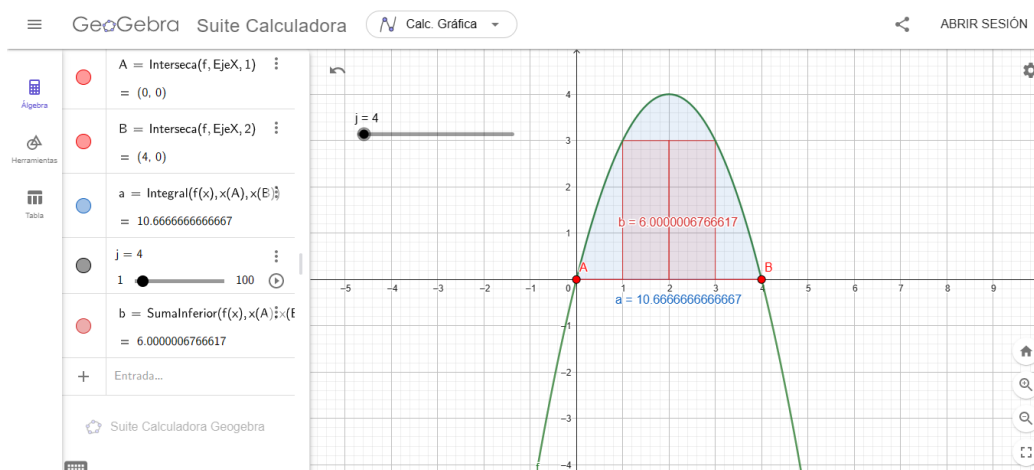
8. Luego de la coma en extremo inferior escribimos  $x(A)$  y después de la coma en extremo superior  $x(B)$ :



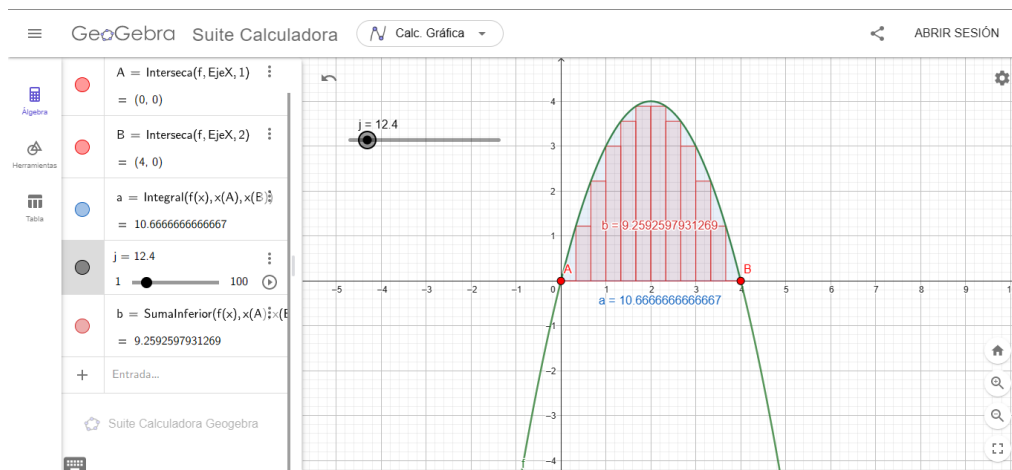
9. Y para finalizar después de la coma en número de rectángulos digitamos la letra que usamos en el nombre del deslizador “j”:



Donde al interactuar con el deslizador observamos como aparecen rectángulos y la suma de las áreas de las mismas:



Donde podemos hacer una comparativa con el aumento de rectángulos que abarcan el área bajo la curva y como los valores se acercan a medida de aumentar en número de rectángulos.





# GUÍA #3

## ECUACIONES INECUACIONES Y SISTEMA DE ECUACIONES

### ➤ **Objetivo**

Estudiar las ecuaciones y sistemas de ecuaciones para comprender cómo las variables se relacionan entre sí y cómo podemos encontrar valores desconocidos de esas variables para satisfacer ciertas condiciones mediante la herramienta del GeoGebra.

### ➤ **Fundamentación teórica**

Una ecuación es la igualdad existente entre dos expresiones algebraicas conectadas a través del signo de igualdad y varios valores desconocidos, llamadas incógnitas. La incógnita representa al número, si existe, que hace que la igualdad sea verdadera.

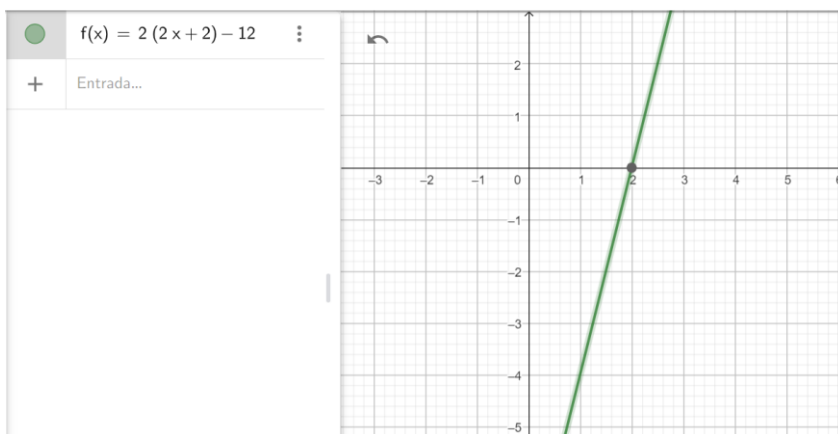
El estudio de las ecuaciones y sistemas de ecuaciones ayuda a desarrollar habilidades matemáticas importantes, como la capacidad de analizar problemas y dividirlos en componentes más pequeños, la capacidad de utilizar la lógica y la razón para llegar a soluciones, y la habilidad para comunicar ideas matemáticas de manera clara y concisa.

## ➤ Proceso Metodológico

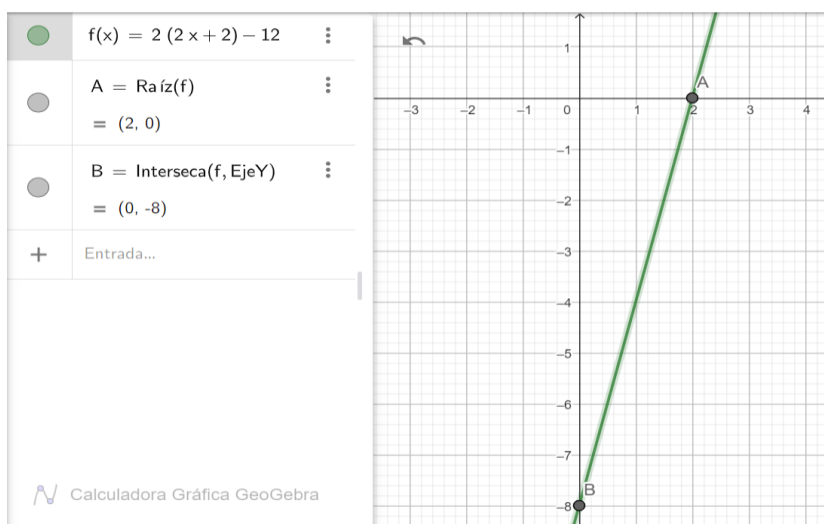
### Ecuaciones de primer grado:

1.- Ingresar la expresión a resolver

2.- Pulsar Enter (Intro en otros teclados) Ejemplo:  $f(x) = 2(2x + 2) - 12$



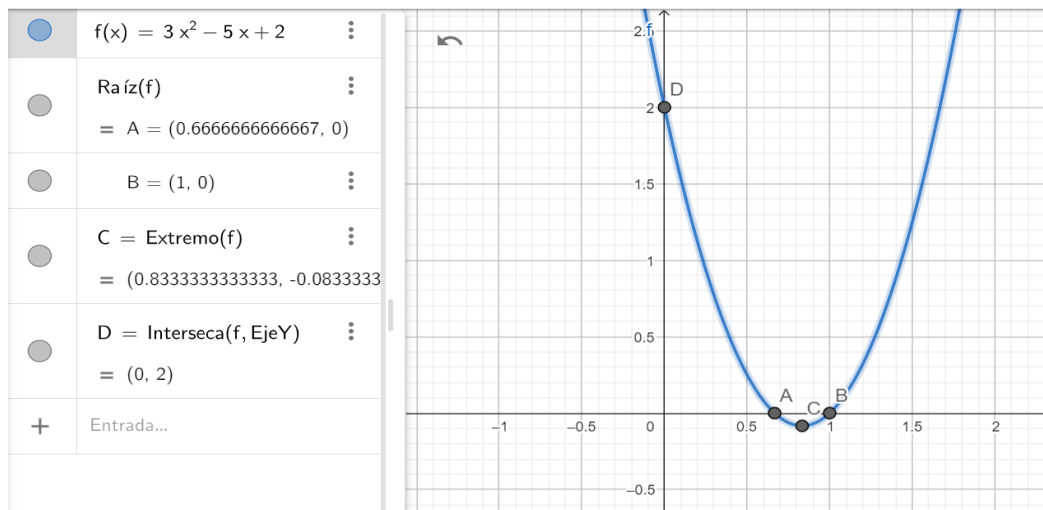
3.- Para ver las propiedades de la ecuación se hace clic en puntos especiales



### Ecuaciones de Segundo Grado:

1.- Ingresar la expresión a resolver

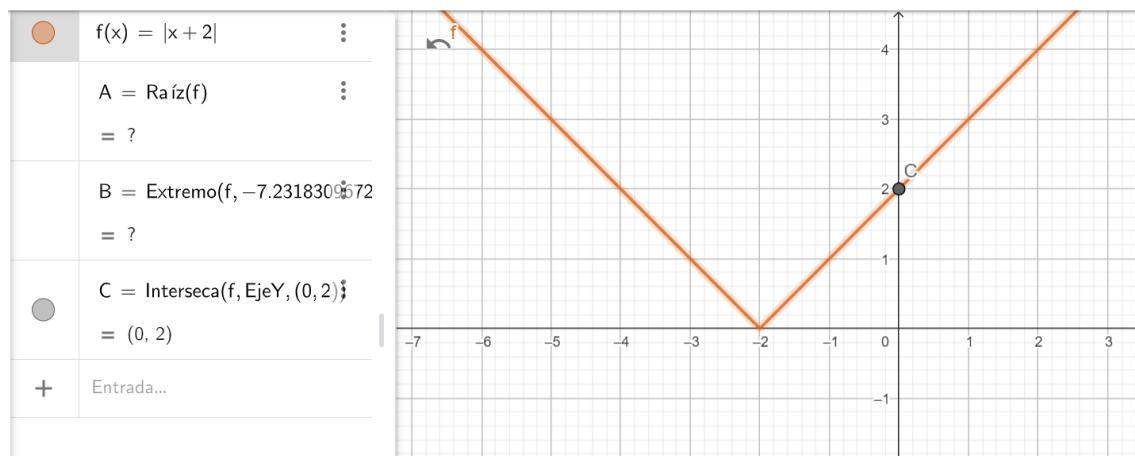
2.- Pulsar Enter (Intro en otros teclados) Ejemplo:  $f(x) = 3x^2 - 5x + 2$



### Ecuaciones de Valor Absoluto:

1.- Ingresar la expresión a resolver

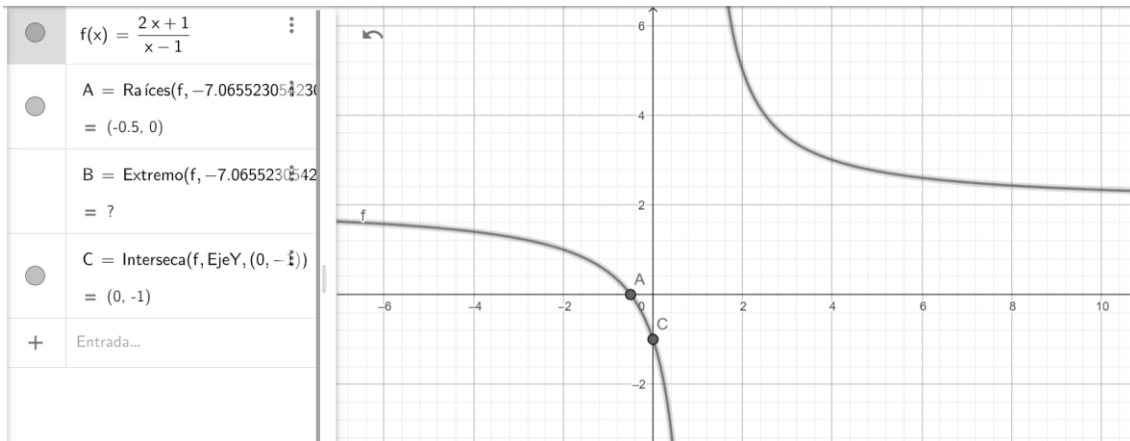
2.- Pulsar Enter (Intro en otros teclados) Ejemplo:  $f(x) = |x + 2|$



### Ecuaciones Fraccionarias:

1.- Ingresar la expresión a resolver

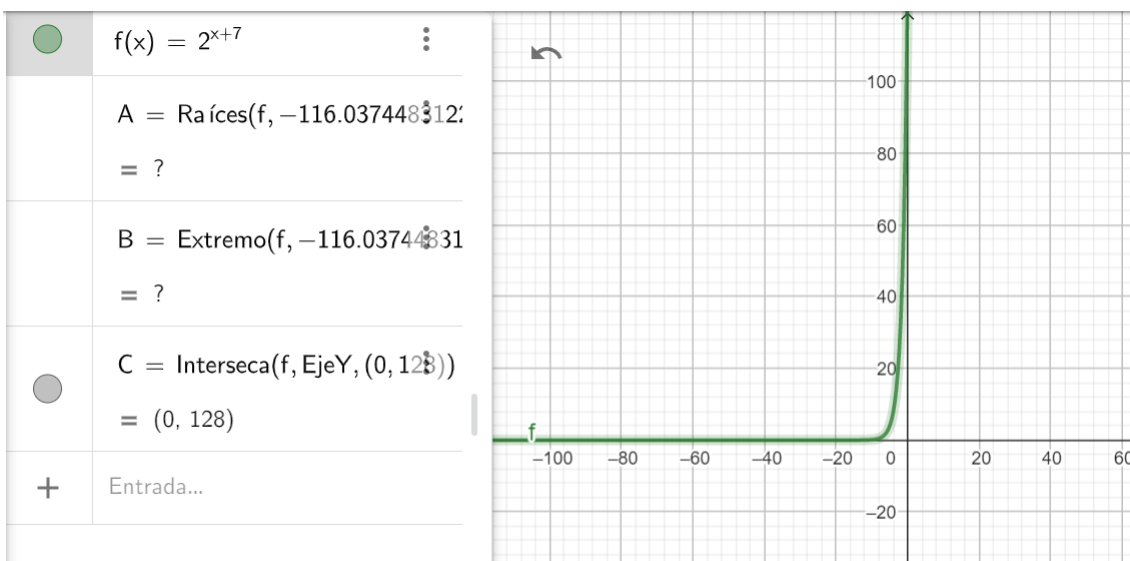
2.- Pulsar Enter (Intro en otros teclados) Ejemplo:  $f(x) = \frac{2x+1}{x-1}$



### Ecuaciones Exponenciales:

1.- Ingresar la expresión a resolver

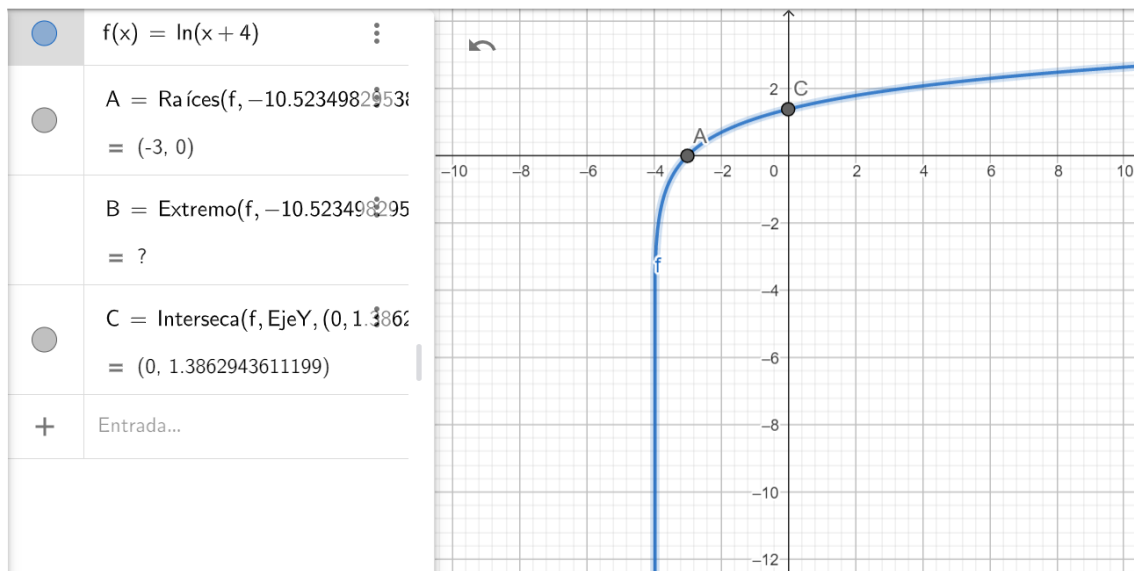
2.- Pulsar Enter (Intro en otros teclados) Ejemplo:  $f(x) = 2^{x+7}$



### Ecuaciones Logarítmicas:

1.- Ingresar la expresión a resolver

2.- Pulsar Enter (Intro en otros teclados) Ejemplo:  $f(x) = \ln(x + 4)$



### Sistema de Ecuaciones

Un sistema de ecuaciones es un conjunto de ecuaciones con las mismas incógnitas. Un sistema de ecuaciones lineales es un sistema de ecuaciones en el que cada ecuación es lineal. Una solución de un sistema es una asignación de valores para las incógnitas que hace verdadera cada una de las ecuaciones.

Hallar la solución del siguiente sistema de ecuaciones por el método de igualación

$$\begin{cases} -x + y = -7 \\ 5x + 3y = 3 \end{cases}$$

Despejar la variable x o y de ambas ecuaciones.

$$y = -7 + x \quad (1)$$

$$y = \frac{3-5x}{3} \quad (2)$$

Igualar las ecuaciones

$$-7 + x = \frac{3-5x}{3}$$

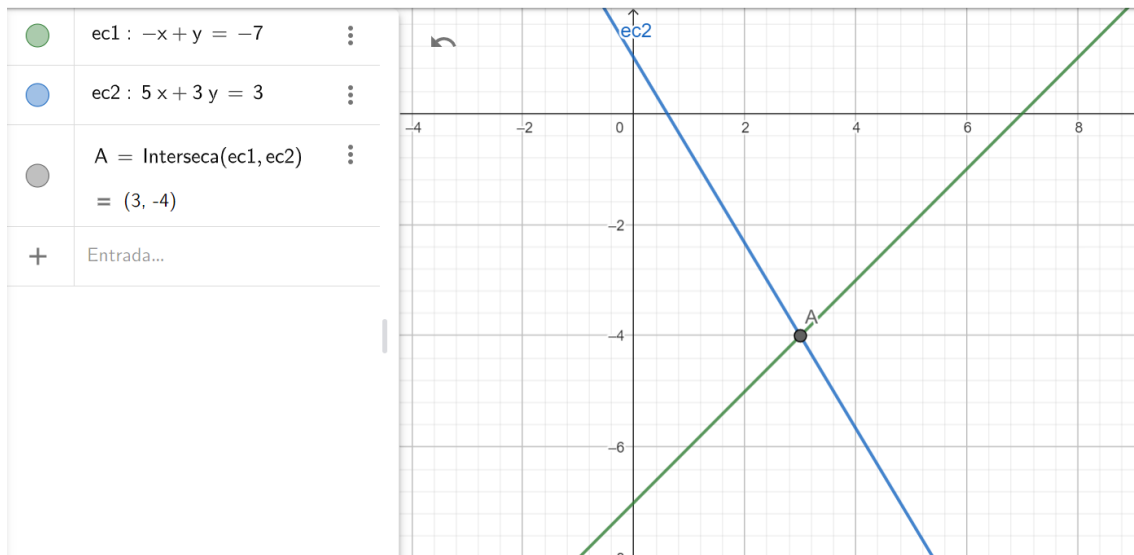
Despejar la variable x de la ecuación.

$$x = \frac{24}{8} = 3$$

Reemplazar el valor de la variable en una de las dos ecuaciones despejadas.

$$y = -7 + x$$

$$y = -7 + 3 = -4$$

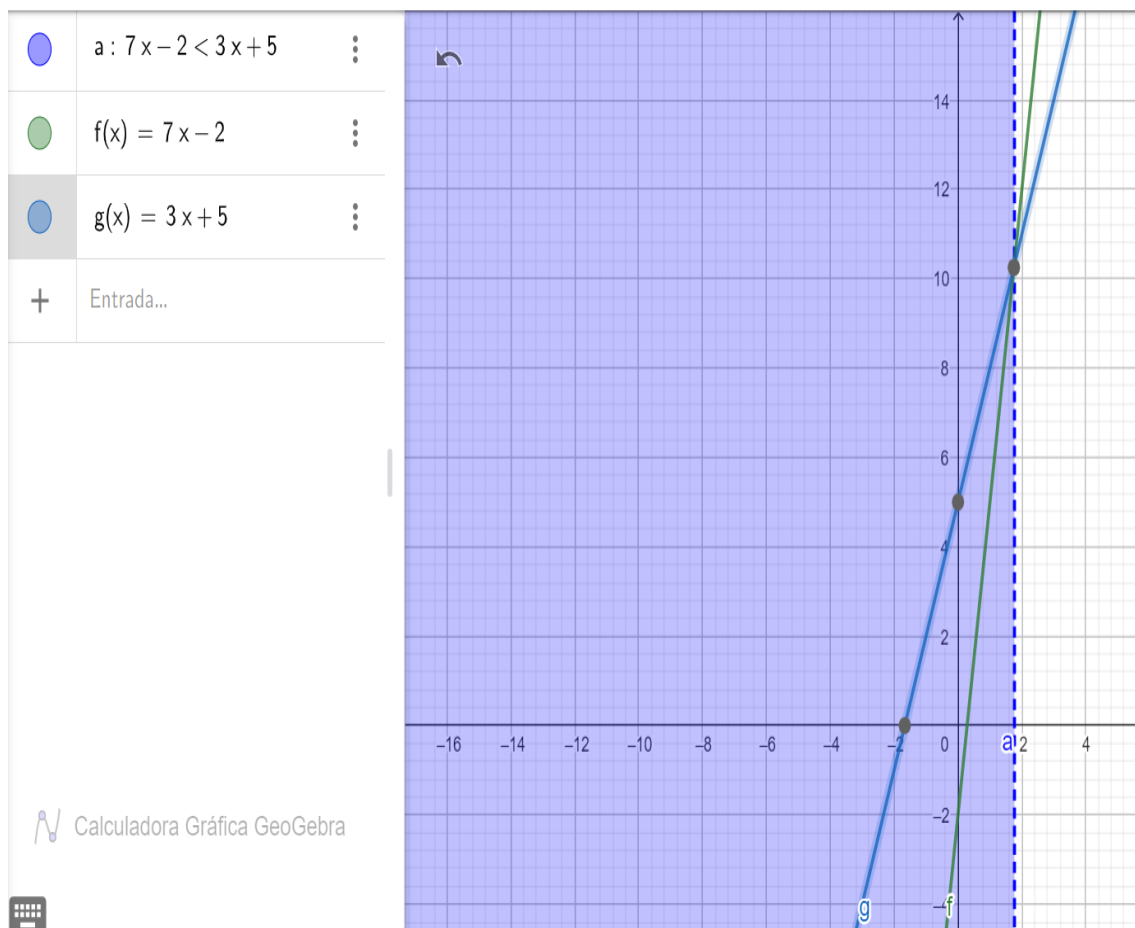


## Inecuaciones

Una inecuación es una desigualdad algebraica en la que dos expresiones aparecen ligadas por uno de estos signos: mayor que ( $>$ ), mayor o igual que ( $\geq$ ), menor que ( $<$ ) y menor o igual que ( $\leq$ ).

### Inecuación de Primer Grado

- 1.- Ingresar la expresión a resolver
- 2.- Pulsar Enter (Intro en otros teclados) Ejemplo:  $7x - 2 < 3x + 5$



$$7x - 3x < 5 + 2$$

$$4x < 7$$

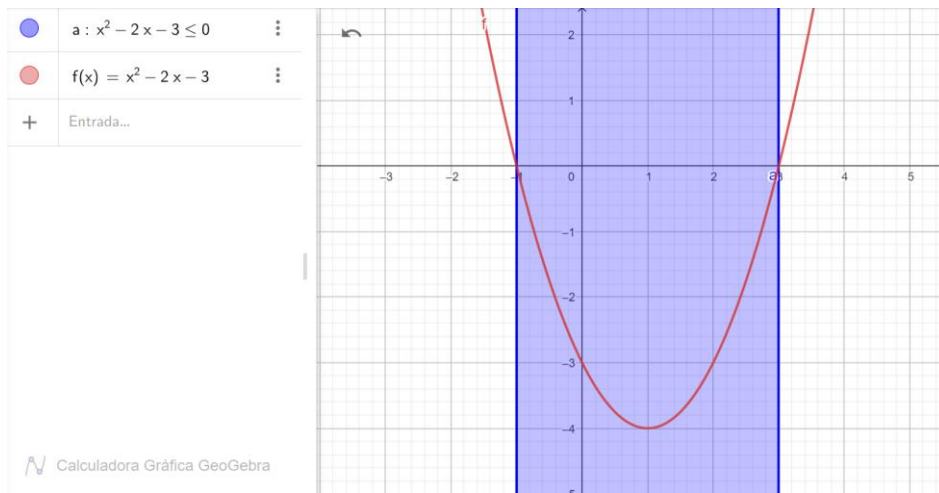
$$x < \frac{7}{4}$$

En la gráfica se muestra que la función  $f(x) = 7x - 2$  se encuentra por debajo de la función  $g(x) = 3x + 5$  en el intervalo de  $] -\infty, \frac{7}{4} [$

### Inecuación Cuadrática

1.- Ingresar la expresión a resolver

2.- Pulsar Enter (Intro en otros teclados) Ejemplo:  $x^2 - 2x - 3 \leq 0$

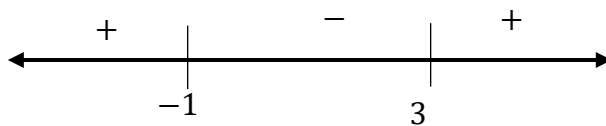


Las entradas en el intervalo  $[-1, 3]$  dan salidas negativas. Dicho intervalo corresponde al conjunto solución de la inecuación cuadrática planteada. Resolviendo:

$$x^2 - 2x - 3 \leq 0$$

Factorizando:

$$(x - 3)(x + 1) \leq 0$$



$$CS: [-1, 3]$$



# GUÍA # 4

## PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

### ➤ **Objetivo.**

Entender cómo se pueden recolectar, analizar e interpretar datos numéricos para tomar decisiones informadas y precisas mediante el uso de la herramienta del GeoGebra.

### ➤ **Fundamentación teórica**

Al estudiar estadística, se aprende cómo recopilar datos mediante la utilización de métodos de muestreo adecuados, cómo analizar los datos mediante técnicas estadísticas para resumirlos y hacer inferencias acerca de la población, y cómo interpretar los resultados de los análisis para tomar decisiones informadas.

Media: La media en estadística es comúnmente llamada promedio.

Mediana: La mediana estadística es el número central de un grupo de números ordenados por tamaño.

Moda: La moda estadística es el valor que más se repite en un grupo de números.

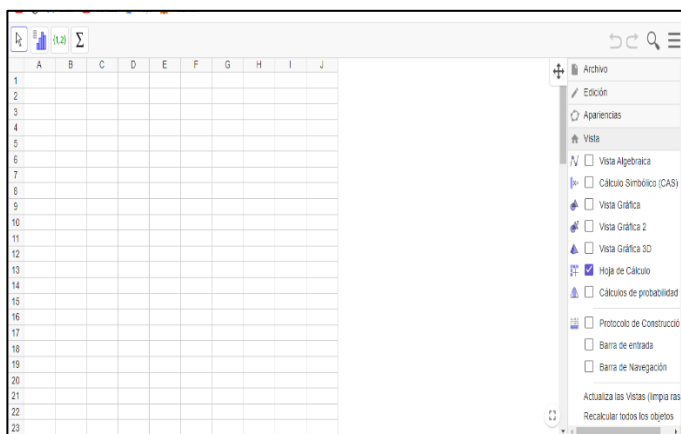
Varianza: Esta medida nos permite identificar la diferencia promedio que hay entre cada uno de los valores respecto a su punto central (media).

### ➤ **Proceso Metodológico**

Visualización de Datos Estadísticos

**Antes de empezar:** Para descargar GeoGebra se puede descargar de la siguiente dirección: <https://www.geogebra.org/download>

Para calcular las distintas medidas primero debe ingresar al menú Vista, Hoja de Cálculo. El entorno es muy similar al de Excel. Al tener activa la Hoja de Cálculo.



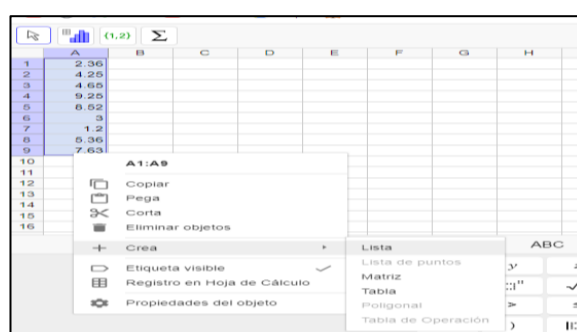
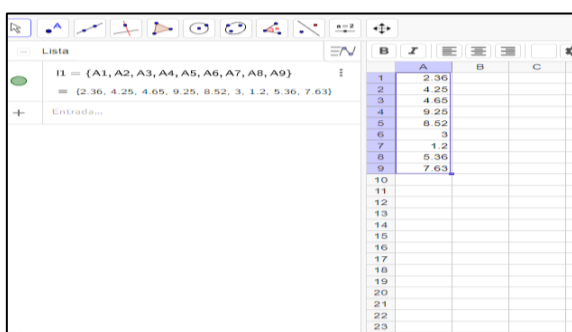
Veamos un ejemplo práctico:

Calcular la media, mediana, varianza, moda, así como el primer y tercer cuartil, de los siguientes datos:

**2.36, 9.25, 1.20, 4.25, 8.52, 5.36, 4.65, 3.00, 7.63**

### Desarrollo

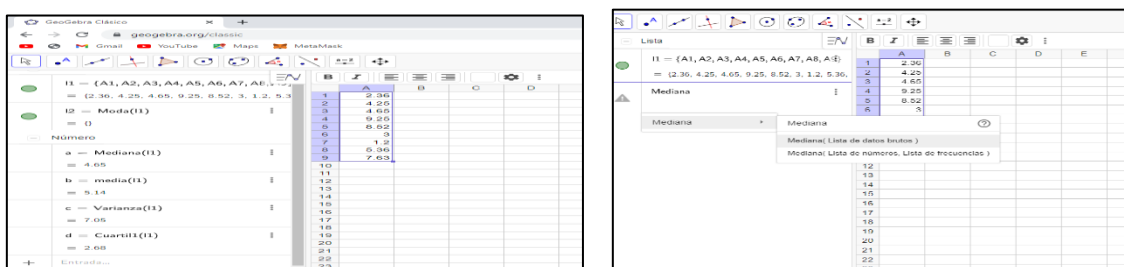
- ❖ En la Hoja **de Cálculo** copie los datos, el orden no importa ni la forma de ingresarlo ya que puede ser una sola fila o columna o en forma de tabla.
- ❖ Luego manteniendo presionado el clic izquierdo del ratón, arrastre el puntero hasta abarcar todos los datos; una vez hecho esto, los datos quedarán seleccionados.
- ❖ Sobre dicha selección haga clic derecho y entre las opciones del menú emergente escoja: **Crea, Lista**. En la vista algebraica debe aparecer una lista con los datos.



- ❖ Finalmente, en la **Entrada** se digitan los siguientes comandos para cada una de las tareas a realizar:

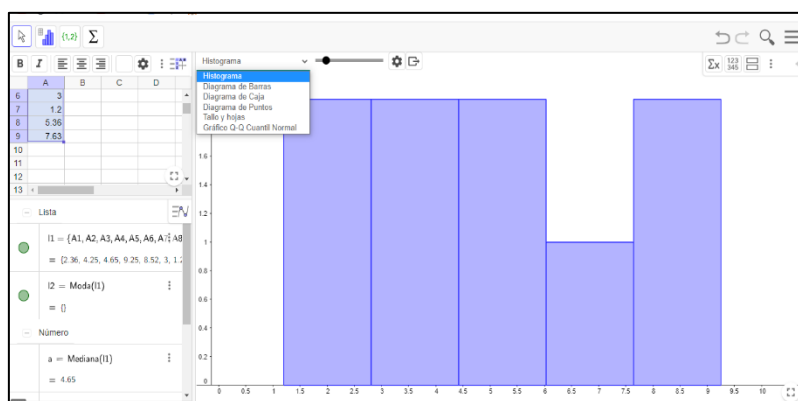
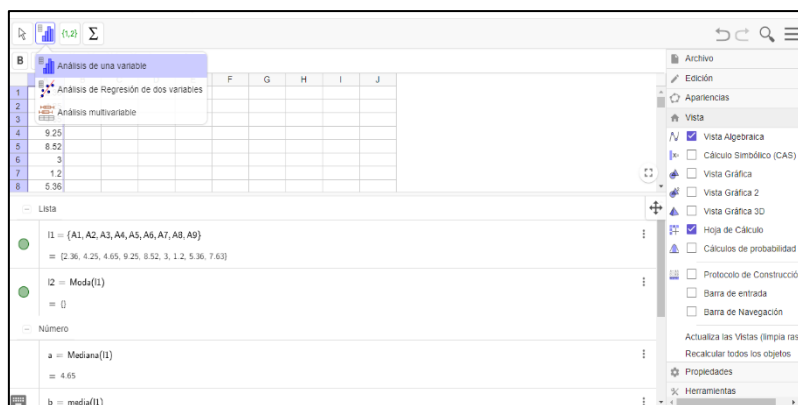
Comando	Comando
Media[ <Lista de datos brutos> ]	Mediana[ <Lista de números>]
VarianzaMuestral[ <Lista de datos brutos> ]	Moda[ <Lista de números> ] (Genera una lista)
Máximo[ <Lista> ]	Mínimo[ <Lista> ]
Q1[ <Lista de datos brutos> ] (Primer cuartil)	Q3[ <Lista de datos brutos> ] (Tercer cuartil)

- ❖ Note que los comandos solicitan una lista, por tanto, entre los paréntesis cuadrados se debe escribir el nombre de la lista creada anteriormente (**I1**).



## Representación Gráfica

- ❖ Dichas representaciones se realizan con ayuda de la herramienta **Análisis de una variable** (esta herramienta aparece cuando esta activa la Hoja de Cálculo).
- ❖ Seleccione con ayuda del puntero los datos, una vez seleccionado escoja la herramienta **Análisis de una variable**. En la ventana emergente se puede modificar los datos seleccionados. Si la selección es la correcta, presione el botón **Analiza**. Por defecto aparecerá el **histograma**.
- ❖ La ventana del **histograma** en su parte superior muestra un menú desplegable donde puede seleccionar los distintos diagramas o gráficos requeridos.



## Distribuciones Aleatorias

### Definiciones. –

Una **distribución de probabilidad** es una distribución que indica la probabilidad de cada valor de la variable aleatoria. A menudo se expresa como gráfica, tabla o fórmula.

Una **variable aleatoria discreta** tiene un número finito de valores o un número de valores contable, donde “contable” se refiere al hecho de que podría haber un número infinito de valores, pero que pueden asociarse con un proceso de conteo.

Una **variable aleatoria continua** tiene un número infinito de valores, y esos valores pueden asociarse con mediciones en una escala continua, de manera que no existan huecos o interrupciones.

### Requisitos de una distribución de probabilidad

1.  $\sum P(x) = 1$  donde  $x$  asume todos los valores posibles. (Es decir, la suma de todas las probabilidades debe ser 1).
2.  $0 \leq P(x) \leq 1$  para cada valor individual de  $x$ . (Es decir, cada valor de probabilidad debe ubicarse entre 0 y 1, inclusive).

## Formulas

Media de una distribución de probabilidad

$$\mu = \sum[x \cdot P(x)]$$

Varianza de una distribución de probabilidad

$$\sigma^2 = \sum[(x - \mu)^2 \cdot P(x)]$$

Desviación estándar de una distribución de probabilidad

$$\sigma = \sqrt{\sum[x^2 \cdot P(x)] - \mu^2}$$

## TIPOS DE DISTRIBUCIONES

### 1. Discretas

- ✓ Binomial
- ✓ Poisson
- ✓ Hipergeométrica

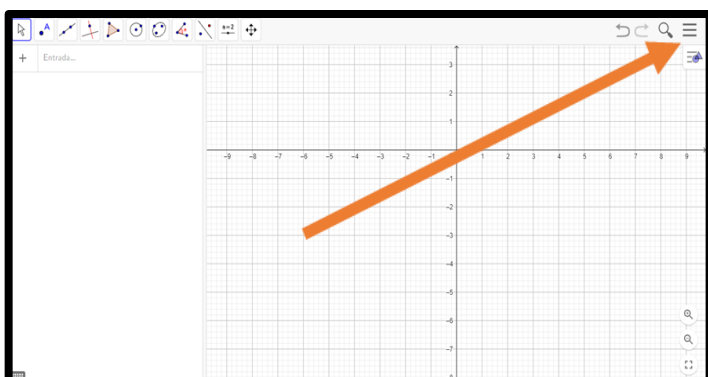
### 2. Continuas

- ✓ La distribución normal de probabilidad

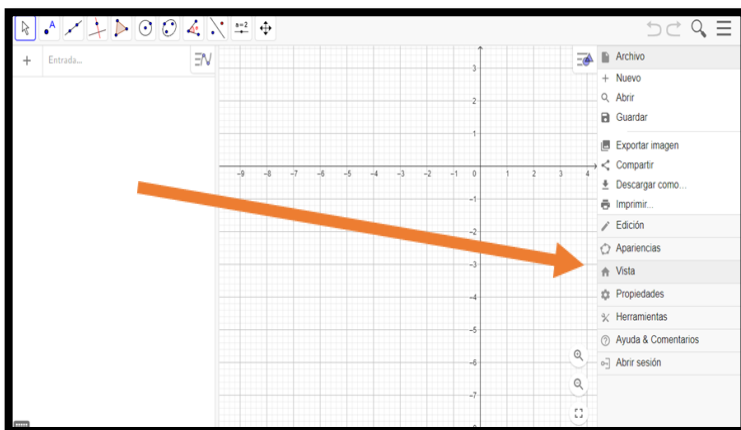
## GEOGEBRA: OPCIÓN DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

El GeoGebra cuenta con una calculadora de probabilidades, para acceder a la misma debemos:

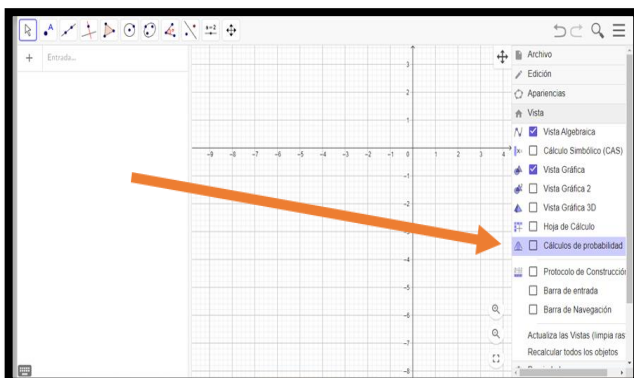
- 1) Dar clic en el menú



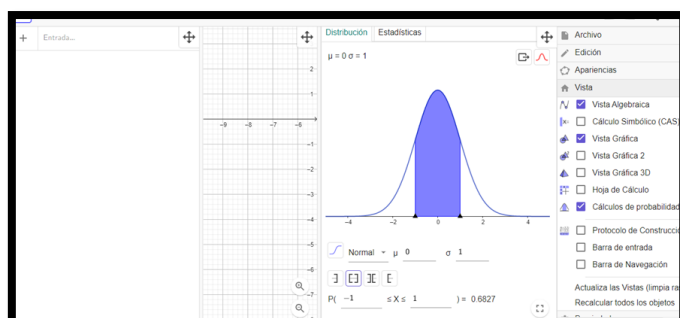
## 2) Escoger la opción Vista



## 3) Escoger la opción Cálculos de Probabilidad.



4) GeoGebra nos abre la siguiente pestaña con la cual podremos realizar distribuciones de probabilidad



## Distribución de probabilidad

### Definición

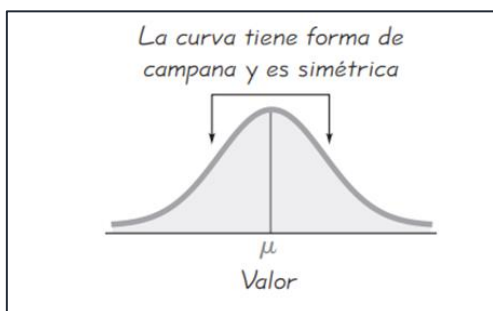
Si una variable aleatoria continua tiene una distribución con una gráfica simétrica y en forma de campana

$$y = \frac{e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}}{\sigma\sqrt{2\pi}}$$

La fórmula resulte intimidante y compleja, pero en realidad no es necesario utilizarla. Mostramos la fórmula para indicar que cualquier distribución normal en particular está determinada por dos parámetros: la media  $\mu$  y la desviación estándar  $\sigma$

### Grafica:

Una vez que se han seleccionado valores específicos para  $\mu$  y  $\sigma$ , podemos graficar la fórmula como graficaríamos cualquier ecuación que relaciona x con y; el resultado es una distribución de probabilidad continua con forma de campana, como la que se ilustra en la siguiente figura.



### Distribución de probabilidad normal

Para ello debemos estar en la pestaña de distribución

1. En el menú desplegable seleccione normal.
2. Se ingresan los datos  $\mu$  y  $\sigma$ , además incluir el valor de P(x) que se desea conocer
3. Se selección el área que se desee trabajar
4. Observe la respuesta

### Ejemplo práctico:

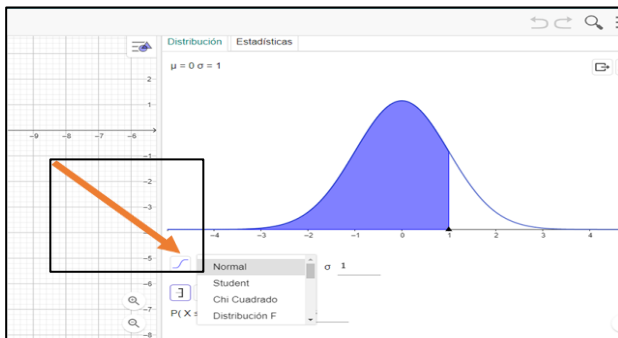
Una máquina expendedora de bebidas gaseosas se regula para que sirva un promedio de 200 ml por vaso. Si la cantidad de bebida se distribuye normalmente con una desviación estándar igual a 15 ml

a) ¿qué fracción de los vasos contendrá más de 224 ml?

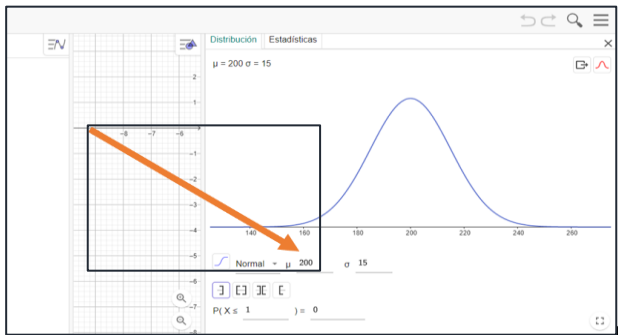
b) ¿cuál es la probabilidad de que un vaso contenga entre 191 y 209 ml?

Solución literal a: ¿qué fracción de los vasos contendrá más de 224 ml?

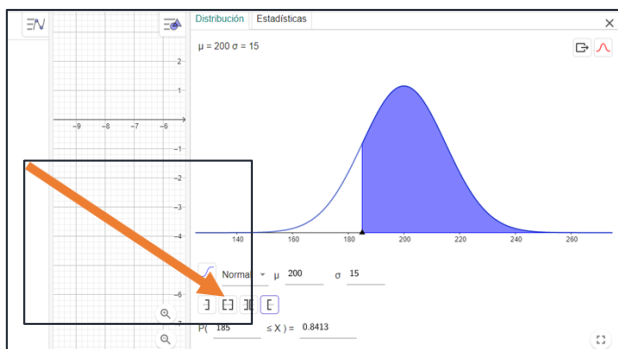
**Paso 1:** Seleccione la opción normal



**Paso 2:** Se ingresan los datos  $\mu = 200$  y  $\sigma = 15$

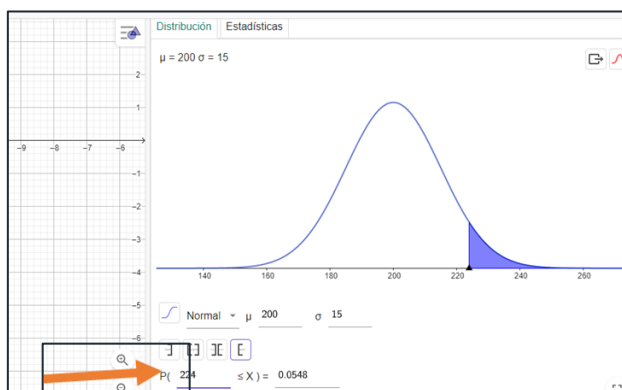


**Paso 3:** Se ingresan los datos de la pregunta (en este caso que es un área a la derecha (dichas áreas no se calcularán de esa forma en otras instancias del curso, solamente se calculan áreas a la izquierda))

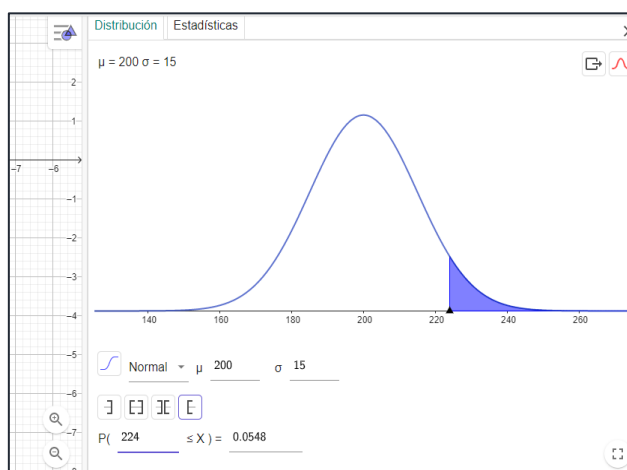




**Paso 4:** Ingresar el valor  $P(x)$ ,  $x= 224$



**Paso 5:** Observar la respuesta es **0.0548**



## 5.4 Conclusiones

- GeoGebra es una herramienta útil para explorar y visualizar conceptos matemáticos.
- La interactividad de GeoGebra permite a los estudiantes experimentar con diferentes configuraciones y ver cómo cambian los resultados, lo que facilita su comprensión.
- GeoGebra no genera conjeturas por sí solo, pero ayuda a los estudiantes a probar y validar sus propias conjeturas a través de la manipulación de objetos geométricos.
- Además, GeoGebra permite a los estudiantes visualizar datos estadísticos y crear gráficos de manera fácil e interactiva, lo que ayuda a comprender mejor los conceptos estadísticos

## 5.5 Recomendaciones

- Utilizar GeoGebra como una herramienta para hacer que el aprendizaje de las matemáticas sea más interesante y accesible para los estudiantes.
- Utilizar GeoGebra para crear ejemplos concretos y específicos que permitan a los estudiantes comprender los conceptos matemáticos de una manera más práctica y aplicada.
- Incentivar a los estudiantes de la Unidad Educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño a experimentar y explorar los conceptos matemáticos por sí mismos utilizando GeoGebra.
- Ofrecer capacitación y apoyo técnico a los profesores para el uso efectivo de GeoGebra en el aula.
- Integrar GeoGebra con otros recursos de aprendizaje, como libros de texto, presentaciones y otros recursos digitales. Al hacerlo, los profesores pueden proporcionar a los estudiantes una amplia variedad de recursos que les permitan comprender mejor los conceptos matemáticos

- 

## Referencias

- Álvarez Matute, J. F., García Herrera, D. G., Erazo Álvarez, C. A., & Erazo Álvarez, J. C. (2020).** GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática. *Revista Electrónica de Ciencias de La Educación, Humanidades, Artes y Bellas Arte*, 3(0), 211–230.
- Arteaga Valdés, Eloy, Medina Mendieta, Juan Felipe, & del Sol Martínez, Jorge Luis. (2019).** *El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. Conrado*, 15(70), 102-108. Epub 02 de diciembre de 2019. **Recuperado de:** [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000500102&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500102&lng=es&tlng=es).
- Ávila, J. (n.d.).** *Concepto de Derivada*. [http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales\\_didacticos/Derivada\\_de\\_una\\_funcion/Derivada\\_de\\_una\\_funcion.htm](http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/Derivada_de_una_funcion/Derivada_de_una_funcion.htm)
- Calderón Zambrano, R. L., Franco Pesantez, F., & Espinoza Alvarado, T. M. (2018).** Logros de aprendizaje en funciones lineales y cuadráticas mediante secuencia didáctica con el apoyo del Geogebra. *Polo Del Conocimiento*, 3(8), 449–470.

**Hohenwarter, J., & Hohenwarter, M. (2009).** *Introducing dynamic mathematics software to secondary school teachers: The case of GeoGebra.* *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 28, 135-146.

**Inca, J. L. (2016).** *Aplicación del módulo electrónico “Geometría” a través del software libre Geogebra y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes de 8vo año de Educación Básica de la Unidad Educativa “Interandina”.* Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

**Kasti, H. y Jurdak, M. (2017).** *The effect of GeoGebra collaborative and iterative professional development on in-service secondary mathematics teachers’ practices.* CERME, 10. Dublín, Irlanda.

**Parí Condori, A., & Universidad Nacional de Educación. (2019).** El impacto de GeoGebra en el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. *Memorias GeoGebra*, 0(0), 23–36.

**Recuperado de:** <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/SiProfe-TIC-aplicadas.pdf>

**Recuperado de:** <https://www.iadb.org/es/mejorando/vidas/rediseñar-la-educación-en-matemáticas>

**Recuperado de:**

<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D.%20cuasi%20y%20longitudinal%20es.pdf>

**Recuperado de:** <http://www.eduteka.org/articulos/PrincipiosMath>

**Recuperado de:**

<https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/PrincipiosMath#:~:text=DE%20LA%20TECNOLOG%C3%8DA,La%20tecnolog%C3%ADa%20es%20esencial%20en%20la%20ense%C3%B1anza%20y%20el%20aprendizaje,aprender%20y%20%E2%80%9Chacer%E2%80%9D%20matem%C3%A1ticas.>

**Recuperado de:** <https://www.redalyc.org/journal/447/44758536021/html/>

**Recuperado de:** <https://www.3cx.es/blog/generacion-tecnologica-millennials/>

**Recuperado de:** [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2145-94442014000100005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-94442014000100005)

**Recuperado de:** <https://www.redalyc.org/journal/1942/194263234007/html/>  
<https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/5372/Rodr%C3%ADguez%2C%20Julieta%20.%20Tesina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Recuperado de:** <https://www.geogebra.org/about?lang=es#:~:text=GeoGebra%20es%20un%20software%20matem%C3%A1tico,c%C3%A1lculo%20en%20un%20solo%20motor.>

**Recuperado de:** <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14374/1/T-UCE-0010-ISIP-GP0001-2018.pdf>

**Santana, N. M., & Universidad de Huelva. España. (2015).** Conocimiento Especializado del Profesor para la utilización de Geogebra en el Aula de Matemáticas. *Números Revista de Didáctica de Las Matemáticas*, 88(0), 75–91.

## Anexos

### Encuesta aplicada a los estudiantes

**Autor:** Franklin Llerena

**Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño”**

**Objetivo:** Diagnosticar el grado de utilización de un software GeoGebra en el desarrollo de las actividades académicas de matemáticas mediante una encuesta aplicada a los estudiantes de tercero de bachillerato para determinar su efectividad.

#### Instrucciones:

- *La encuesta es anónima para garantizar la confidencialidad de la información.*
- *Marque con una sola “X” en el casillero según corresponda su respuesta.*

#### Datos informativos

**Género:** Masculino ( ) Femenino ( ) Otro .....

**Edad:** .....años .....

#### Autodefinición étnica:

Blanco ( ) Mestizo ( ) Afroecuatoriano ( ) Indígena ( ) Otro

### Cuestionario

1 ¿Considera usted que en la enseñanza de las matemáticas es útil utilizar recursos tecnológicos?

Nunca  
A veces  
Casi Siempre  
Siempre

2 ¿Cuándo recibe una clase de matemáticas tiene la mejor predisposición por aprender?

Nunca  
A veces  
Casi Siempre  
Siempre

3 ¿Dispone de un computador personal para el desarrollo de las actividades académicas?

No dispongo

Si dispongo

4 ¿Desde su perspectiva, considera que el uso de programas informáticos favorece el proceso de interaprendizaje de las matemáticas?

Nunca

A veces

Casi Siempre

Siempre

5 ¿Piensa usted que el uso de recursos tecnológicos en el aula nos hace dependientes de la tecnología?

Si ..... No .....

6 ¿Su docente de matemáticas, a que nivel usa recursos tecnológicos en el aula?

Elemental  
Básico  
Medio  
Avanzado

7 ¿Con que frecuencia su docente de matemáticas hace uso del Software GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas?

- Nunca
- A Veces
- Casi Siempre
- Siempre

8 Considera usted que el uso del GeoGebra en el desarrollo de la clase de matemáticas es:

- Una herramienta dinámica en el aprendizaje
- Una herramienta de apoyo en la enseñanza
- Es un programa de fácil aplicación en matemáticas
- Es una moda dada en la era tecnológica

9 Desde su punto de vista cuál de las siguientes opciones tiene mayor aplicación con el uso del GeoGebra en la enseñanza de matemáticas:

- Hojas de cálculo
- Calculadora Gráfica
- Explorador de Funciones
- Calculador Científica

10 ¿Qué tipo de recursos virtuales utiliza su docente de matemáticas en el desarrollo de las clases?

- Redes Sociales
- Plataformas educativas
- Navegadores
- Simuladores